

## 電流の性質（全16時間の7時間まで）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	電流が流れる道すじと回路図  関 思 技 知	<b>2</b> 定義や法則が意味していることを深める 同じ配線を表している回路図の組み合わせをつくろう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校で電池を直列や並列に接続して豆電球を点灯させた経験</li> <li>・違う方法でも結果は同じになった経験</li> </ul>
2	豆電球の直列回路と並列回路  関 思 技 知	<b>5</b> 適切な器具を選んで正しく使う 導線4本で、豆電球を並列に接続するためにはどうしたらよいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の気付いて学ぶ活動の内容</li> <li>・小学校で電池を直列や並列に接続して豆電球を点灯させた経験</li> </ul>
3	回路の見えない部分のつながり を確かめる実験  関 思 技 知	<b>6</b> 条件を適切に設定する できるだけ少ない手順で答えにたどりつくには、どうしたらよいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かえる条件は1つにしぼって実験をするということ</li> <li>・試行錯誤してものごとを確かめた経験</li> <li>・数学の組み合わせの学習</li> </ul>
4	電流の単位と電流計の使い方  関 思 技 知	<b>4</b> 操作の意図を捉える 電流の大きさが予想できないときには、どうして一番大きな電流が測れるマイナス端子からつながないといけないのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定格を越えた操作をして道具を壊してしまった経験</li> <li>・KYTなどで危険を予知する方法を学んだ経験</li> </ul>
5	直列回路と並列回路の電流の大きさの測定  関 思 技 知	<b>3</b> 問題の要旨を捉え方針を立てる 調べたい点に電流計を接続するためには、どのような手順で回路を作ればよいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験操作の手順を構想した経験</li> <li>・電流計は直列に、電圧計は並列に接続</li> </ul>
6	電流の規則性  関 思 技 知	<b>5</b> 根拠をもって結論を導く それぞれの回路で各点を流れる電流の大きさの関係を式で表してみよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学で方程式を立式した経験</li> <li>・代数の計算</li> </ul>
7	電圧の単位と電圧計の使い方  関 思 技 知	<b>4</b> 操作の意図を捉える 電圧計と電流計の同じところ、ちがうところはどこだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物や動物のつくりの観察</li> <li>・気体や液体の性質の違い</li> </ul>

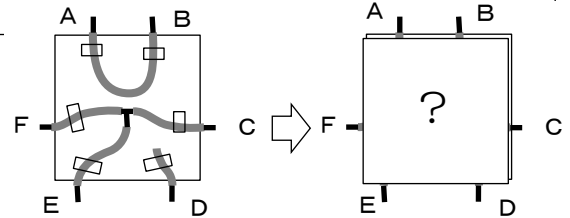


きっかけの問いかけ

**条件を適切に設定する**

『できるだけ少ない手順で答えにたどりつくには、どうしたらよいでしょうか。』

回路の見えない部分のつながり確かめる際には、1つの考え方に沿って試していくことが大切である。また、回路のつながり確かめる場合でも、一方の端子は固定して、1つの端子だけ変えて調べていく。



電流が流れることから、導線のつながり方を調べる。

1回目の謎解きと答え合わせ

0分

10分

20分

40分

50分

気付いて学ぶ活動

気付いて学ぶ活動	
展開	支援のポイント
<p>(1回目の謎解きが終了)</p> <p>教：みなさん、正解できましたか。ではちょっと振り返ってみましょう。みなさん、答えがわかるまで、何回くらい豆電球と乾電池をつないで調べましたか。</p> <p>全：10回！ 8回！ 18回！ など</p> <p>教：ちょっと聞いてみますが、何回も同じ組合せを試してしまった人いませんか。</p> <p>A：あ、同じ組合せを何回かしてしまいました。</p> <p>教：最高で何回になるのかなあ。</p> <p>B：6本の総当たりなので15回です。</p> <p>C：数学の組み合わせと同じ考え方だから。</p> <p>教：では、できるだけ少ない手順で答えにたどりつくには、どうしたらよいでしょうか。</p> <p>D：A-B、A-C、A-D…って感じで試していく。</p> <p>教：その続きは。</p> <p>E：A-Fまでいったら、B-A、B-Cってやっていく。</p> <p>F：B-AはA-Bとっしょじゃん。だから、もうやらんでいい。</p> <p>E：あっ、そうか。</p> <p>教：そうですね。適当につないでみるのではなくて、1つの考え方に沿って試していくといいですね。組合せを考えるときのどのようなことに気を付けますか。</p> <p>E：片方の導線は固定して、もう片方の導線だけを変えて順番につないでいくといいかも。</p> <p>教：それはいい考えですね。やっぱり、この場合でも変えるものは1つだけってことですね。では、そのアイデアで2回目の謎解きをやってみましょう。</p>	<p>何の方針もなしに調べてしまうと正解にたどりつきにくいことが自覚できるように誘導する。</p> <p><b>えらび</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○かえる条件は1つにしぼって実験をするということ</li> <li>○試行錯誤してものごとを確かめた経験</li> <li>○数学の組み合わせの学習</li> </ul> <p>他の実験と同じように、変えるものは1つだけにしないでいろいろなことにも結び付ける。</p>
<p><b>つかむ</b></p> <p>片方は動かさずに、もう片方だけを変えながら、一定の方針をもって確かめていく。</p>	

2回目の謎解きと、答え合わせ

**まとめ**：回路ができていると、電流がながれる。

電流が流れることで、見えない回路のつながりを探る実験でした。興味のわくテーマのため、子どもは手当たり次第に試して答えを探りました。あえて制止をせずに答えにたどりつくのを待った後、自分の確かめ方を振り返る形で問いかけました。数学で組み合わせを求めていく方法に似ていることに気が付いただけでなく、無駄なく作業をするためには方針を立ててから実行する必要があることにも気が付きました。また、やはり変えるものは1つであることにも目を向けて、論理的なものの考え方を高めることができました。

### 直列回路、並列回路の電流の関係

直列回路、並列回路の電流の関係を調べよう

0分

10分

20分

30分

40分

50分

**問題の要旨を捉え方針を立てる**

調べたい点に電流計を接続するためには、どのような手順で回路を作ればよいだろうか？

**えらぶ**

- ・実験操作の手順を構想した経験
- ・電流計は直列に、電圧計は並列に接続

**つかむ**

まずは回路を完成させ、その後、測定器具を該当部分に接続するとよい。

**まとめ**

直列回路では、回路のどの点でも電流の大きさは同じ。  
 並列回路では枝分かれた電流の大きさの和は、分かれる前の電流の大きさや合流した後の電流の大きさに等しい。

電流計や電圧計を回路に接続する方法は知っていても、実際に配線をするときに苦労する子どもが多くみられたため、気付いて学ぶ活動で取り上げました。

示した回路図を見ながら、端から1本ずつ導線をつないでいくのではなく、まずは電流を流す主回路を作成した後に、必要な場所に正しい接続方法で計測器を加えるとよいことに気が付くことを狙った問いかけでした。

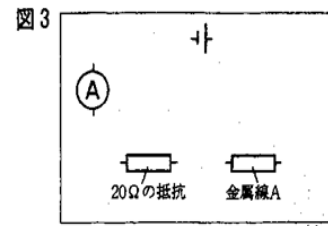
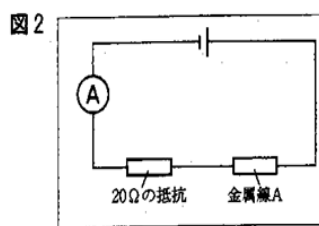
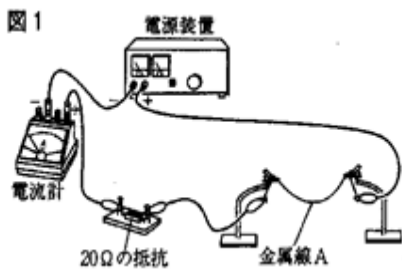
このような考えで回路を接続した経験をもっていない子どもも多く、答えにたどりついたときには、そう考えるのかという表情も多く見られました。その後の実験操作では、どの班も間違えることなく電流計と電圧計を接続し、データをとることができました。

この時間の後に、下のような問題を用いて使ってみる演習を行いました。気付いて学ぶ活動で考えたことと同じ考え方を使ってみることができ、生きた知識としての定着を図りました。

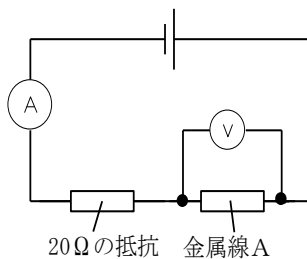
この時間の後に、下のような問題を用いて使ってみる演習を行いました。気付いて学ぶ活動で考えたことと同じ考え方を使ってみることができ、生きた知識としての定着を図りました。

〈H28山口県公立高等学校学力検査問題から〉

図1のように器具を接続して、図2の回路をつくり、電流計の針を読んで回路全体を流れる電流を測定した。その後、金属線Aの両端にかかる電圧を測定したい。このとき、電圧計はどのように接続すればよいか。適切な接続になるように、図3に電圧計の記号⓪をかき加えて、回路図を完成しなさい。



(解答)



## 化学変化と物質の質量（全6時間）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	化学変化前後での物質の質量  関 思 技 知	<b>3</b> 観察・実験の方法を考える どのような実験を行うと、二酸化炭素が生じる化学反応の前後で質量が同じになるかを証明できるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ものの溶け方（小5）</li> <li>• 物質の溶解</li> <li>• 原子の性質</li> <li>• 炭酸飲料</li> <li>• 風船やビニール袋で気体を集める経験</li> </ul>
2	化学反応前後における質量保存の法則  関 思 技 知	<b>2</b> 結論の見方を深める 化学反応式から、反応前後で全体の質量が変わらない証拠を見つけてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原子の性質</li> <li>• 化学反応式</li> </ul>
3	反応する物質どうしの質量の割合  関 思 技 知	<b>7</b> 仮説に沿って結果を想定する 銅の加熱回数を増やしていくと、質量はどのように変化するだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 銅の酸化実験</li> <li>• 生活経験（料理、木炭）</li> <li>• 状態変化のグラフ（沸点、融点）</li> <li>• 溶解度、飽和水溶液</li> </ul>
4	金属と酸素が化合するときの金属と酸素の質量の関係  関 思 技 知	<b>1</b> 結果をわかりやすく整理する 実験結果から考えるとき、どうしたら変化や規則性がわかりやすくなるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• グラフの書き方、比例関係（フックの法則、圧力）</li> <li>• 状態変化のグラフ（沸点、融点）</li> <li>• 気温変化のグラフ</li> <li>• 近似値、誤差（数学）</li> </ul>
5	銅に化合する酸素の質量の割合は一定  関 思 技 知	<b>2</b> 定義や法則が意味していることを深める 4.0g の銅に化合する酸素の質量はどうしたらわかるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比例関係（フックの法則、圧力）</li> </ul>
6	化学反応において、化合する物質の質量比は一定  関 思 技 知	<b>3</b> 別の観察・実験と関連付けて考える マグネシウムが全て酸素と化合したことを、どのように判断すればいいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 銅と酸素の化合</li> <li>• 比例関係（フックの法則、圧力）</li> <li>• 化学反応式</li> <li>• 質量保存の法則</li> </ul>
	定期考査		
	テストふり返り  関 思 技 知	<b>3</b> 問題の要旨を捉え方針を立てる 加熱した銅と酸素の比が4:1にならなかったことを説明するための手がかりは何だろう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ものを燃やして燃え残りがあった経験</li> <li>• 金属は空気と触れることでさびること</li> <li>• 化学反応式</li> <li>• 銅の酸化実験</li> </ul>



きっかけの問いかけ

観察・実験の方法を考える

『どんな方法で実験したら、二酸化炭素が生じる化学反応の前後で質量が同じになるだろうか。』

塩酸と炭酸水素ナトリウムの化学変化で、反応前後の質量が一定になることを見通し、閉鎖系の実験方法の計画を行うことで、装置や操作手順の意図について理解を深める。

化学反応の前後で質量が同じになるか調べよう。

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

教：次に電子天秤上で、ビーカーに入れた塩酸に炭酸水素ナトリウムを入れて、質量を測定するとどうなるだろうか。

A：変わらない。(増える。減る。)

教：それでは実験してみましょう。

(実験方法を説明し、子どもが実験を行う)

教：結果はどうになりましたか。

B：質量が減った。

教：どうして？

C：二酸化炭素が空気中に逃げたから。

教：二酸化炭素が逃げなかったらどうなると思う。

D：質量が同じになると思う。

教：では、どんな方法で実験したら、二酸化炭素が生じる化学反応の前後で質量が同じになるだろうか。身近なものを使って考えよう。

(実験道具と方法の検討)

E：ふたをする。

教：具体的な道具や方法のアイデアは？

F：袋(風船等)に入れる。

G：ラップでふたをする。

H：ペットボトル(タッパー)に入れる。

教：みなさん、どの方法なら正確に確認できるか考えてみよう。

- ・硫酸と水酸化バリウムを混ぜたときの質量の変化を予想させ、演示実験で同じになることを確認する。
- ・炭酸水素ナトリウムの熱分解を想起させ、二酸化炭素の発生を意識づける。
- ・次に塩酸と炭酸水素ナトリウムを開放系の装置で混ぜたときの質量の変化を予想させ、子どもが実験を行う。

気体の発生がなければ、質量が同じであることを予想させる。

使用する道具と使い方の両方を考えるように意識付ける。

えらぶ

- ものの溶け方
- 風船やビニール袋で気体を集める経験

つかむ

気体が生じる化学変化では、反応前後で質量が変わらないことが、閉鎖系の実験で確認できること。(目的に応じて、適切な実験器具の選択や使用方法を考え、操作すること)

まとめ：化学反応の前後でその反応に関係している物質全体の質量は変わらない。

→質量保存の法則

0分

10分

気付いて学ぶ活動

30分

40分

50分

気体が発生する化学反応においては、反応後の質量は逃げた気体の質量分だけ減少します。その理由を既存の知識や経験からえらぶときに考えやすいように、問いかけの前に、実際に開放系の実験を行い、結果を押さえたうえで、気体を含めた場合の実験方法を問いかけました。

きっかけの問いかけ

定義や法則が意味していることを深める

『4.0gの銅に化合する酸素の質量はどうしたらわかるだろうか。』

実験で測定結果から作成したグラフの範囲外の量的関係について問うことで、銅と酸素の化合比について数式と関連付けて再考察を行い、比例関係について理解を深める。

銅と銅に化合する酸素の質量の関係を調べよう。

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

(銅粉0.2g~1.0gまで0.2gごとに化合する酸素の質量を測定し、グラフに関係を表している。)

教：0.2g~1.0gの銅に化合する酸素を近似直線で表したグラフから読み取ってみよう。

(グラフから数値を読み取る活動終了後)

教：実験で測定しなかったけど、0.1g、0.3gの銅に化合する酸素の質量は何gになるかわかるかな。

A：〇〇g、〇〇gになる。

教：どうして？

B：グラフを使って、値を読み取ればいい。

教：じゃあ、銅の質量が0.2g、0.4g…というふうに、2倍、3倍になると、化合する酸素の質量はどうなる？

B：やっぱり、2倍、3倍になっていく。

教：銅が0.2gのときに化合する酸素の質量と0.6gのときに化合する酸素の質量は約何倍？

C：3倍になる。

教：では、グラフにかかれていない範囲について考えてみましょう。

**4.0gの銅に化合する酸素の質量はどうやったらわかるかな。**

(個人→班→学級で方法の検討)

D：グラフをのばして確認してみる。

E：グラフから1gの値を読み取って、4倍する。

F：数学で勉強した比例定数を見つけて計算する。

G：1次関数の式をつかって求める。

教：みなさん、酸素の質量はどの方法なら見付けられるか考えてみましょう。

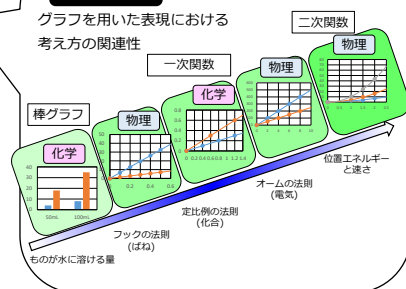
銅に化合する酸素の質の測定実験について、本時までに学級の実験結果を整理し、近似曲線のグラフを準備しておく。

近似曲線から数値を読み取ることで、すべての子どもが共通した結果で考察できるようにする。

結果の確認の際に、グラフから読み取った表から、銅と酸素の質量は比の関係になることを意識付ける。

えらぶ

グラフを用いた表現における考え方の関連性



つかむ

銅に化合する酸素の質量は一定であり、比例関係にあること。

ある量とある量が比例する場合、比の考え方をを用いることで数的な考察できること。

まとめ：銅と銅に化合する酸素の質量は比例している。

0分

10分

20分

40分

50分

気付いて学ぶ活動

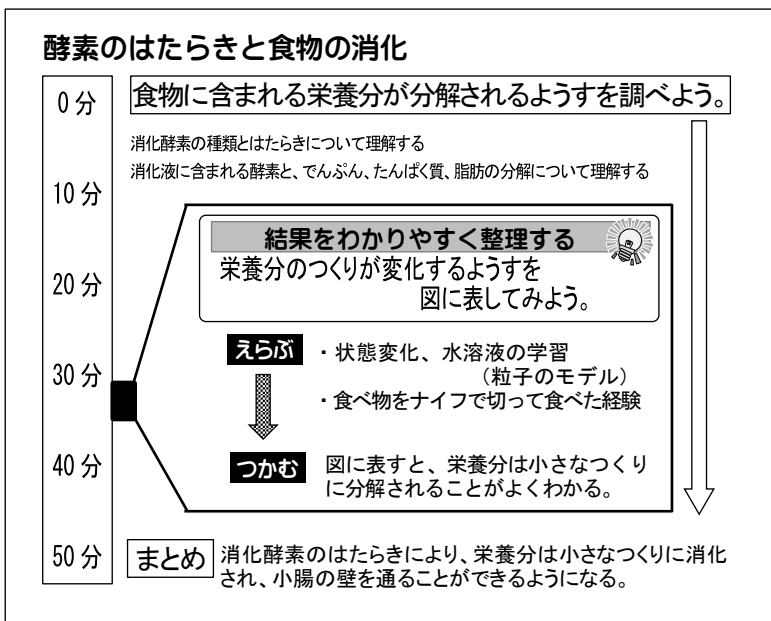
中学校第2学年

考え方を既存の知識や経験から引き出すことができるように、答えではなく、方法を問う問いかけを設定していました。他領域のフックの法則や数学における比例関係の知識と関連付けて、グラフの延長、単位量、数式化、比例定数等の考えを生徒は導き出しました。生徒が考えた方法は全て質量を求めることのできる考え方であり、生徒は様々な視点から知識や経験を関連付けて考えたことがうかがえる授業でした。



# 生命を維持するはたらき（全11時間の5時間まで）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	消化と栄養分の分解  関 思 技 知	<b>1</b> 学習内容を学びたいことへ高める 三大栄養素には何があっただろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒトと動物の体</li> <li>・家庭科 三大栄養素</li> </ul>
2	唾液のはたらきの実験  関 思 技 知	<b>6</b> 条件を適切に設定する ヨウ素溶液とベネジクト液を使って結果を確かめるには何本の試験管が必要だろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・唾液による消化実験（小6年）</li> <li>・光合成、呼吸における対照実験</li> </ul>
3	唾液によるデンプンの消化  関 思 技 知	<b>4</b> 結果や他者の意見を基に考えを改善する 他の班の結果と比べて、実験方法について改善策を考えよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・唾液による消化（小6年）</li> <li>・唾液による消化実験（小6年）</li> </ul>
4	酵素のはたらきと食物の吸収  関 思 技 知	<b>1</b> 結果をわかりやすく整理する 栄養分のつくりが変化するようにす を図に表してみよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・状態変化、水溶液の学習（粒子のモデル）</li> <li>・食べ物をナイフで切って食べた経験</li> </ul>
5	小腸での吸収  関 思 技 知	<b>2</b> 課題に対して予想や仮説をもつ 柔毛の有無で何が変わるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消化と吸収、血液と心臓の働き</li> <li>・生命を支える仕組み</li> </ul>



生命分野の特徴として、再現したり実験したりすることが困難な事物・現象を扱うことがあります。その際、モデル図を活用することで現象や起こる要因などが扱いやすくなり、考察する上で効果的な活動となります。

この授業は、ヒトの消化器官のつくりとはたらきと、消化酵素の種類とはたらきを学習し、栄養分が分解されていく様子をどのようにまとめればわかりやすく説明できるかを考えるものでした。デンプンが酵素のはたらきによって小さくなっていく様子をモデル図にまとめ、学習内容が整理されることに気付きました。他の栄養分も分解される様子を、モ

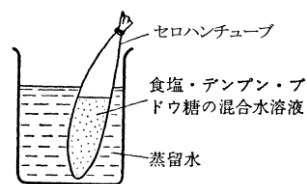
デル図にしてまとめることで理解が深まり、説明する際にも効果的であることに気付きました。この時間の後に、右のページのような問題を用いて使ってみる演習を行いました。実験結果から予想したモデル図を適切に選ぶ問題です。このような問題を授業の後に行うことで、学びの深まりにつながりました。

気付いて学ぶ活動	
つかむ	活動内容
炭水化物、タンパク質、脂質がある。	0分 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50分 <b>【導入の場面】</b> ① 既存の知識や経験を想起しながら、食物をノートにかく。 ② 自分の考えを発表し、話し合う。
ヨウ素溶液やベネジクト溶液の操作と反応について理解する。	0分 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50分 <b>【実験方法の構想する場面】</b> ① 目的に合うように適切に設定し、ノートにかく。 ② 班ごとに条件を話し合い、全体に発表する。
唾液の働きにより、デンプンが糖に分解される。	0分 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50分 <b>【実験方法を見直す場面】</b> ① 他の班との違いを考え、よりよい方法についてノートにかく。 ② 自分の考えた方法を発表し、より良い方法を見出す。
消化酵素のはたらきで、栄養分は小さなつくりに分 解される。 ※モデル図に表して考えることでつくりの変化が実 感できる。	0分 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50分 <b>【学習内容の整理の場面】</b> ① 栄養分が分解される様子を図にして、ノートにかく。 ② 自分のモデル図を小グループで説明し、検討する。
小腸における吸収の働きを理解する。	0分 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50分 <b>【学習の後の考察の場面】</b> ① 柔毛の働きを既存の知識を生かして予想する。 ② 班ごとに予想を発表し、全体で実際のはたらきを確認する。

**【モデルで考える一問題（実験の結果からモデル図を選ぶ）】**

消化・吸収に興味をもったAさんは、Bさん、Cさんとともに、デンプン、ブドウ糖、食塩の大きさを比べるために、次のような実験をしました。

※1 セロハンチューブを用いて図のような装置を作り、数分後ビーカー側の水を3本の試験管にとり、①～③の実験をして、結果が出ました。



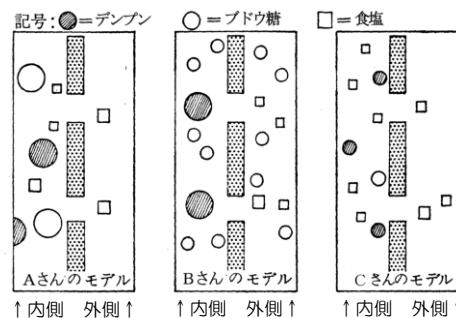
※1 セロハンチューブはごく小さな穴が開いており、その穴よりも小さい粒は自由に入出入りすることができるが、大きい粒は出入りすることができない。

(結果)

- ※2 硝酸銀溶液を加えたら、白く濁った。
- ヨウ素溶液を加えたら、変化はなかった。
- ベネジクト液を加えて熱したら、赤褐色になった。

※2 硝酸銀溶液は食塩に反応し白くにごる。

実験の結果から、Aさん、Bさん、Cさんは、それぞれ右のようなモデル図を作りました。方法と結果から判断すると、Aさん、Bさん、Cさんの3人のモデル図のうち、もっともよいものを選びなさい。



【答え】 Bさん

## 空気中の水の変化（全8時間の5時間目まで）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	雲や霧の正体 関 思 技 知	<b>1</b> 学習内容を学びたいことへ高める 水蒸気が湯気になる現象を、図で表現するには何が必要だろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>水の三態変化、蒸発と結露</li> <li>水溶液、状態変化</li> <li>原子、分子モデル</li> </ul>
2	霧のでき方 関 思 技 知	<b>6</b> 条件を適切に設定する 霧の発生を確かめるためには、どのように条件を変えると確認できるだろう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の発芽と成長、振り子、電磁石、流水の働き（小5）</li> <li>物の燃え方、唾液実験、植物のつくり（小6）</li> <li>光合成、呼吸の実験</li> <li>唾液の実験</li> </ul>
3	雲のできる場所 関 思 技 知	<b>2</b> 課題に対して予想や仮説をもつ 簡易真空容器で空気を抜いたら、中の袋はどうなるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の圧縮（小4）</li> <li>大気圧や水圧の学習、水泳の経験</li> <li>肺と横隔膜の学習</li> <li>生活経験（山の上で膨らんだスナック菓子）</li> </ul>
4	雲の発生実験 関 思 技 知	<b>4</b> 操作の意図を捉える 雲を作る実験で、何のためにピストンを引く操作をしたのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の圧縮（小4）</li> <li>大気圧</li> <li>霧、雲の発生</li> <li>気圧と膨張</li> </ul>
5	雲のでき方 関 思 技 知	<b>5</b> 根拠をもって結論を導く 雲の発生をまとめるとき、そのモデルにはどんな要素が必要になるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>雲と天気の様子（小5）</li> <li>水の状態変化のモデル</li> <li>霧の発生モデル</li> <li>上昇気流による雲の発生モデル</li> <li>気圧差による空気の膨張モデル</li> <li>雲の発生実験</li> </ul>

## 天気の変化と大気の動き（全9時間の3～5時間目）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
3	大気の様子や気象要素の観測方法 関 思 技 知	<b>1</b> 生活との関連を考える 風向計がどちらを向けば北風になるのか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活経験</li> <li>風が吹いたときのものの動き（小学3年）</li> <li>風車 煙突のけむり</li> </ul>
4	天気、気圧、気温、湿度の関係 関 思 技 知	<b>5</b> 根拠をもって結論を導く 天気のよい日の気温と湿度のグラフの変化が逆になる理由を考えよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1日の気温の変化と天気</li> <li>空気中の水蒸気量</li> <li>湿度の求め方</li> <li>生活経験 洗濯物の乾き方</li> </ul>
5	前線のでき方 関 思 技 知	<b>2</b> 課題に対して予想や仮説をもつ 温度が異なる空気が接したとき空気はどんな変化をするだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>もののあたたまりかた（小学4年）</li> </ul>

気付いて学ぶ活動												
つかむ	活動の内容											
粒子を使う、色分けをする。水滴と水蒸気を区別して粒でかく。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【見通しをもつ場面】</p> <p>①変化を表すのに必要な粒子モデルや語句を個人で考える。 ②クラスでモデルに必要な粒子や語句を検討する。</p>	0分										50
0分										50		
霧の発生に関係する条件である水蒸気量、空気の温度の一方を変えて、他方を同じにする。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【見通しをもつ場面】</p> <p>①温度と水蒸気量に着目して、条件を設定する。 ②班で意見交換し、クラスで話し合う。</p>	0分										50
0分										50		
空気がなくなるので、袋はへこむ。袋のまわりの空気がなくなるので、袋は膨らむ。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【見通しをもつ場面】</p> <p>①中の袋の変化を予想し、その理由をモデルで記入する。 ②班で理由を確認しながら話し合う。 ③クラスで仮説を検討する。</p>	0分										50
0分										50		
ピストンを引くと、フラスコ内の空気の体積を増やすため。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【考察の場面】</p> <p>①何のためにピストンを引く操作をしたのか、その理由を考える。 ②班で理由について意見交換する。 ③クラスで検討する。</p>	0分										50
0分										50		
温度、気圧、水蒸気量、体積	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【考察の場面】</p> <p>①雲の発生の仕組みをまとめるために必要な語句や表現方法を個人で考える。 ②発表し、クラスで必要なものを検討する。</p>	0分										50
0分										50		

気付いて学ぶ活動												
つかむ	活動の内容											
風向計の先の部分が北を向くと北風になる。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【まとめの場面】</p> <p>①風向計が指す方角を基に、風向風力を記号で表す。 ②理由を付けながら発表をする。</p>	0分										50
0分										50		
天気の場合、気温が上昇するため飽和水蒸気量が高くなるため湿度は低くなる。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【考察の場面】</p> <p>①気圧、気温、湿度と天気の関係のグラフから天気と気温、湿度の関係を考える。 ②自分の考えた理由を班の中で説明する。</p>	0分										50
0分										50		
あたたかい空気は上昇し、冷たい空気は下に潜り込む。	<table border="1"> <tr> <td>0分</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> </table> <p>【見通しをもつ場面】</p> <p>①既有的知識や経験を想起しながら、温度が異なる空気の変化について予想し、ノートに書く。 ②自分の考えた予想を班で発表し、その理由を考える。</p>	0分										50
0分										50		

きっかけの問いかけ

**操作の意図を捉える**

『雲を作る実験で、何のためにピストンを引く操作をしたのだろうか。』

雲の発生実験において、ピストン操作が雲の発生過程における空気の膨張（体積の増加）に当たり、膨張と気温低下の関連についての理解を深める。

0分

雲が説明することができる。

10分

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

(雲の発生実験を行う)

教：どのような結果になりましたか。

C：ピストンを引くと温度が下がって、フラスコ内がくもり、ピストンを押すと温度が上がって、フラスコ内のくもりが消えた。

教：結果から考えられることは何だろうか。

D：実験からピストンを引くと温度が下がり、水蒸気が水滴になって雲ができることがわかった。

教：ところで、この実験で空気の膨張（体積増加）はどの操作に当たるだろうか。

E：ピストンを引く操作

教：確かにピストンを引いたら温度が下がって、雲ができたね。何のためにピストンを引く操作をしたのだろうか。その理由を考えてみよう

全：(装置を操作したり、図をかいたりして理由を考える。)

F：(図を使って)ピストンを引いたら、注射器の中に空間ができるから体積が増えた。

G：(装置を使って)ピストンを引いたら、注射器の目盛りの分だけ体積が増えた。

教：みんなの意見から、ピストンを引くと体積が増えていることがわかるね。この実験で、体積が増えると雲ができる理由が判明したね。



**えらぶ**

- ・空気の圧縮（小4）
- ・大気圧
- ・霧、雲の発生
- ・気圧と膨張

操作の意図を把握することにより、モデル実験の操作が、実際の雲の発生過程でどの現象に当てはまるかを理解できるようにする。

20分

40分

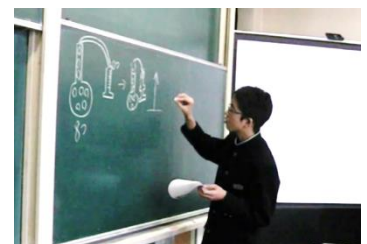
**つかむ**

ピストンを引くと、フラスコ内の空気の体積を増やすため。

**まとめ**：空気中の水蒸気が冷却され、水滴になり雲ができることと、空気塊が上昇して、気圧差が生じ、膨張による気温の低下で雲ができる。

50分

モデル実験でピストンを引く操作が実際の自然現象の何にあたるのか捉えることを狙って問いかけました。子どもからは、気圧が下がること、空気が膨張することの他、ピストンで吸われることから上昇気流ではないかとの意見も出されました。意見の発表の際には、黒板にモデル図をかいたり（右写真）、実際に器具を操作したりする子どもも見られ、考えを他者に伝えようとする意欲の高まりを感じました。ピストンを引く操作が気団の膨張に対応していることを納得できたことで、結果の考察では雲ができるしくみについて実感をもちながら学びました。



気温や湿度、気圧、天気などの時間的な変化の記録から気象要素の変化と天気の関係を導き出す授業でした。

子どもの気付きから、その原因について考えさせるために、気付いて学ぶ活動で“天気の良い日の気温と湿度のグラフの変化が逆になる理由を考えよう。”と理由を問いかけてました。子どもは生活経験で気温が高くなると乾きやすくなるということを手がかりに、天気の良い日は気温が上昇するからもとにする量である飽和水蒸気量が増え、湿度が下がることをつかみました。

