

単元計画例

単元計画例は、東京書籍株式会社「平成27年度用新編新しい理科年間指導計画作成資料」を基に作成した。

火災報知器を作ろう

本授業は、第4学年「物の体積と温度」の単元に位置付け、「水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる」時間に設定されている予備時数を利用し、更に1時間を加え設定する（2時間扱い）。

東京書籍：P98～107 総時数7(8)

本研究で提案する単元計画例 総時数9

単元名：物の体積と温度	時数
試験管に閉じ込めた空気をあたためる体験から、空気の体積と温度との関係について話し合う。	1
空気をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による空気の体積変化についてまとめる。	2
水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。	1(2)
金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。	2
温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。	1



単元名：物の体積と温度	時数
試験管に閉じ込めた空気をあたためる体験から、空気の体積と温度との関係について話し合う。	1
空気をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による空気の体積変化についてまとめる。	2
水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。	1
金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。	2
温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。	1
学習したことを活用する。 「火災報知器を作ろう」	2

◆ 概要

本授業では、第4学年「物の体積と温度」の学習において、第3学年「明かりをつけよう」で学習した内容を関連付け、火災報知器の仕組みについて考え、表現する。



◆ ねらい

空気の体積変化を利用した電気回路のスイッチ作りを通して、火災報知器の仕組みについて考え、表現することができる。

◆ 活用する主な知識・技能

第3学年「明かりをつけよう」

東京書籍：P104～115

- ①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること
- ②電気を通す物と通さない物があること

第4学年「物の体積と温度」

東京書籍：P98～107

- ③空気は、温めたり冷やしたりすると、体積が変わること

◆ 準備物

教師用	使用する場面
<input type="checkbox"/> 火災報知器の写真 <input type="checkbox"/> 火災報知器のモデル	<ul style="list-style-type: none"> ・問題を見いだす場面で使用する。 ※写真は、熱感知式と煙感知式の両方を提示すること ・問題を見いだす場面で使用する。 ※火災報知器のモデルは、下表の「使用する目的」に示した図や、次ページの「授業の流れ」に表した図を参照すること

児童用	使用する目的
<input type="checkbox"/> ブザー <input type="checkbox"/> 乾電池、導線 <input type="checkbox"/> スタンド <input type="checkbox"/> 注射器、ゴム管 <input type="checkbox"/> お湯（90℃） <input type="checkbox"/> ビーカー（500ml） <input type="checkbox"/> アルミはく 画用紙	<ul style="list-style-type: none"> ・空気が温まることを知らせる音として使用する。 ・回路として使用する。 ・スイッチを固定する台として使用する。 ・空気を入れておくために使用する。 ※温めたとときの反応を大きくするには、空気は、100ml 入れるとよい。 ・空気を温めるときに使用する。 ・注射器内の空気を温めるお湯を入れるために使用する。 ・スイッチを作るために使用する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○火災報知器のモデルの例</p> <p>○手作りスイッチの例</p> </div>

◆ 授業の流れ（第1時）

主な手立て	学習の流れ	活用する知識・技能															
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">気配り</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">整理する</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">つなげる</p>	<p>【問題を見いだす】火災報知器の仕組みを知る。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;">写真1 (熱感知式)</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;">写真2 (煙感知式)</div> </div> <p>これは、火災報知器の写真です。火災報知器は、どんな変化を感じ取って、火事を知らせるのでしょうか。</p> <p>教師</p> <p>児童：煙が出たことを感じ取るんだと思います。</p> <p>児童：部屋の中が、熱くなったことを感じ取るのだと思います。</p> <p>火災報知器は、熱を感じ取るタイプのものと煙を感じ取るタイプのものがあります。前時まで、温度によって物の体積が変わることについて学習していたので、熱を感じ取るタイプのものの仕組みを、途中まで作ってみました。</p> <p>教師</p> <p>この注射器は、火災報知器の中の様子を表したモデルです。これを温めると、どうなるでしょうか。</p> <p>火災報知器の中の様子を表したモデル</p> <p>児童：空気は温めると体積が大きくなるので、ピストンが上がると思います。</p> <p>（演示する）温められると空気の体積は大きくなるので、ピストンが上がってきます。では、その力を利用して、空気が温められたことをブザーの音で知らせる装置を作ってみましょう。</p> <p>教師</p> <p>問題：空気が温められたことをブザーの音で知らせるには、どのようなスイッチを作ればよいだろうか。</p> <p>【仮説を立てる】空気の体積変化と電気の働きに着目し、仮説を立てる。</p> <p>空気が温められたことをブザーの音で知らせるスイッチをどのように作ればよいか、グループで話し合ひましょう。</p> <p>教師</p> <p>○板書例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;">空気が温められたことをブザーの音で知らせるには、どのようなスイッチを作ればよいだろうか。</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;">着目すること</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;">温められた空気の体積は大きくなること</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">何をすれば</td> <td style="padding: 5px;">ここが変わる</td> <td style="padding: 5px;">だからこうなる</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">・ブザーが鳴る。</td> </tr> </table> <p>児童：ピストンが上がることを利用してスイッチを作れないかな。</p> <p>児童：ピストンに金属を付け、ピストンが上がったときに、金属が回路とつながるようにできないかな。</p>	空気が温められたことをブザーの音で知らせるには、どのようなスイッチを作ればよいだろうか。			着目すること			温められた空気の体積は大きくなること			何をすれば	ここが変わる	だからこうなる			・ブザーが鳴る。	<p>③</p> <p>③</p> <p>①②③</p> <p>①②③</p>
空気が温められたことをブザーの音で知らせるには、どのようなスイッチを作ればよいだろうか。																	
着目すること																	
温められた空気の体積は大きくなること																	
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる															
		・ブザーが鳴る。															

準備	<p>Aグループの仮説</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。</td> <td>・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。</td> <td>・ブザーが鳴る。</td> </tr> </tbody> </table> <p>仮説：画用紙とアルミはくでスイッチを作れば、ピストンが上がる力で、そのスイッチを押して回路につながり、ブザーが鳴るだろう。</p>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる	・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。	・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。	・ブザーが鳴る。	①②③
	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる					
・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。	・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。	・ブザーが鳴る。						
<p>Bグループの仮説</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・ピストンにアルミはくを付ける。</td> <td>・ピストンが上がったとき、アルミはくの部分が回路とつながる。</td> <td>・ブザーが鳴る。</td> </tr> </tbody> </table> <p>仮説：ピストンにアルミはくを付ければ、ピストンが上がったときに、アルミはくの部分が回路とつながり、ブザーが鳴るだろう。</p>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる	・ピストンにアルミはくを付ける。	・ピストンが上がったとき、アルミはくの部分が回路とつながる。	・ブザーが鳴る。	①②③	
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる						
・ピストンにアルミはくを付ける。	・ピストンが上がったとき、アルミはくの部分が回路とつながる。	・ブザーが鳴る。						

◆ 授業の流れ（第2時）

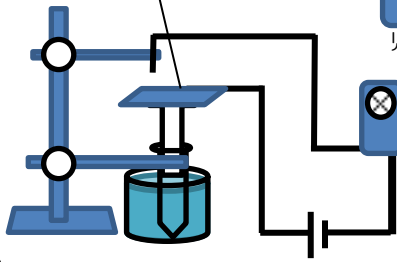
主な手立て	学習の流れ	活用する知識・技能							
<div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">準備</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">実験</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; background-color: #e0e0e0; padding: 5px;">まとめ</div> <p>実験が仮説のとおりに進まなかった場合、どのように改善できるかについて、表を基にして考えさせる。</p> <p>〈注意〉スイッチができたグループに、お湯を配る。やけどに注意させる。</p> <p>考えた過程が分かるように、実際に作った回路の図や、写真を用いて説明させる。</p>	<p>【実験する】仮説に基づいて回路を作り、ブザーが鳴るか実験を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p> 教師</p> <p>計画したことを基に、火災報知器を作ろう。うまくいかないときは、グループで話し合い、改善点を考えて作り直そう。</p> </div> <div style="border: 2px dashed black; padding: 10px;"> <p>Aグループの実験</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 20px;"> <p>アルミはく</p> <p>児童</p> <p>児童</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>児童</p> <p>ピストンがあまり上がらないぞ。</p> <p>児童</p> <p>注射器の中の空気の体積を増やしたらどうかな。</p> </div> <p>仮説の見直し</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。</td> <td>・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。</td> <td rowspan="2">・ブザーが鳴る。</td> </tr> <tr> <td>改善策 ・注射器に入れる空気の量を増やす。</td> <td>改善すると ・ピストンが上がる力が大きくなる。</td> </tr> </tbody> </table> </div>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる	・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。	・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。	・ブザーが鳴る。	改善策 ・注射器に入れる空気の量を増やす。	改善すると ・ピストンが上がる力が大きくなる。
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる							
・画用紙とアルミはくでスイッチを作る。	・ピストンが上がる力でそのスイッチを押し、回路がつながる。	・ブザーが鳴る。							
改善策 ・注射器に入れる空気の量を増やす。	改善すると ・ピストンが上がる力が大きくなる。								

温められたことをブザーの音で知らせるには、どのようにしてスイッチを作ればよいか説明しましょう。

教師

他のグループの考え方や実験の方法を知り、自分たちの考えとの共通点や相違点を考えさせる。

Bグループの発表
アルミはく



ピストンにアルミはくを付けた回路を考えました。注射器が温められたとき、アルミはくを付けたピストンが上がって回路がつながり、ブザーの音が鳴りました。

①②③



空気が温められると、体積が大きくなることを利用して、回路をつなげる方法が分かりました。

①②③

これが、実際に使われている火災報知器の仕組みです。火災報知器内の空気室が熱せられ、空気の体積が大きくなることによって接点が押し上げられ、回路につながる仕組みになっています。4年生までに学習した、空気の性質と回路の仕組みが生かされているのですね。



熱せられた空気 接点



教師