

## 第4学年 理科学習指導案



### <目標13>

水の体積変化と地球温暖化との関連性に気づき、温暖化抑止への意識を高める。

#### 1 単元名 ものの体積と温度

#### 2 単元目標・評価規準

##### ○単元目標

金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの体積変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

##### ○評価規準

| ◎はESDの視点で記述<br>単元の評価規準 |       | 自然事象への<br>関心・意欲・態度                                    | 科学的な思考・表現  | 観察・実験の技能  | 自然事象についての<br>知識・理解   |
|------------------------|-------|---|--|---|--|
|                        |       | ○金属、水及び空気を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち進んでそれらの性質を調べようとする。 | ○金属、水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて、それらについて予想をもち、表現している。<br>○金属、水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 | ○金属、水及び空気の体積変化の様子を調べ、その過程や結果を記録している。<br>○加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化を調べる実験を行っている。 | ○金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。<br>◎金属、水及び空気の体積変化の様子には違いがあることを理解している。<br>◎金属、水及び空気の体積変化を利用した道具や、関連する自然現象について理解している。 |
| ESDの視点                 | 構成概念  |   |  |   | <b>I 多様性</b>   |
|                        | 能力・態度 |   |  |   | <b>◎ 関連</b><br>つながりを尊重する態度   |

#### 3 ESDの内容

##### 環境 ①生活環境

わたしたちが生活していく上で身近な存在である空気や水、金属類。温度の変化に伴って個体、液体、気体と姿を変えていくという既習の水の性質とあわせ、本単元で学習する「温度による体積変化」も物質の性質として重要な要素である。自分たちが生活する中で、気候などの影響を受けて、物質が様々な変化をしながら存在していることや、微妙なバランスの上に自然環境が成り立っていることなどを考えるきっかけとなるような単元づくりを目指したい。

#### 4 ESDの視点

##### 【構成概念 I 多様性】

空気や水、金属は、それぞれ気体・液体・固体と状態は異なるが、どれも温度によって体積に変化が生じる。ただし、その変化の度合いはその物質の状態によって異なる。本単元では、実験を通して、「空気も水も金属も、温度によって体積に変化が生じる。ただし、その変化の度合いはその物質の状態によって異なる。」という「多様性」に気付かせていきたい。

【能力・態度 ⑥つながりを尊重する態度】

本単元の学習の過程で児童が学ぶことは、「空気や水、金属は温度によって体積に変化が生じる」という事実である。ただ、その事実を知ることのみにとどまらず、いかに自分たちの生活や世の中で起こっていることとの関連性を見つけていけるかが大切であると考え。熱膨張によるレールの歪みを抑えるためのレールの継ぎ目部分の隙間や、温度による体積変化を利用した温度計、火災報知器、ソーラーバルーン、地球温暖化による海面上昇など、様々な場面で今回学習するものの性質が利用されたり関連付いたりしていることに気付かせたい。

5 指導計画（9時間扱い）

| 時           | 学習活動   | 教師の支援（☆） 評価規準（○、ESD◎）   |
|-------------|--|---|
| 1<br>～<br>3 | <p>第1次 空気の体積と温度の関係</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>空気の体積と温度にはどのような関係があるのだろうか。</p> </div> <p>1 栓をしたペットボトルを湯の中に入れて観察しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・栓が飛び出したよ。</li> <li>・ペットボトルの中の空気が栓を押しただのではないかな。</li> <li>・ペットボトルを下や横に向けても栓が飛び出したということは、温めたことで空気が上だけに押されているわけではないね。</li> </ul> <p>2・3 空気は温めたり冷やしたりすると、体積が変化するのかを調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温めると石けん水の膜が上に上がったよ。</li> <li>・氷水に入れて冷やすと逆に下がってしまった。</li> <li>・空気は温めると体積が増えて、冷やすと体積が減るんだね。</li> </ul> | <p>☆「空気と水」で学習したことを思い出させて、既習の空気鉄砲と異なり、外から力を加えていないことをおさえる。</p> <p>○空気を温めたときの現象に興味・関心をもつ。 &lt;関・意・態&gt;</p> <p>○なぜ栓が飛び出したのかを温度によって空気にどのような変化が生じたのかという観点で考察し、表現している。 &lt;思・表&gt;</p> <p>☆体積はものの「かさ」であることを伝え、「かさ」の変化は「量」の変化とは異なることをおさえる。</p><br><p>☆石けん水の膜の変化の実験では試験管を横向きや下向きにしても同様の結果が出ることを示し、空気の上昇や下降で膜の位置の変化が起きているわけではないことを捉えさせる。</p> <p>○空気の体積変化の様子を調べ、その過程や結果を記録している。 &lt;技&gt;</p> <p>○空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 &lt;知・理&gt;</p> |

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| <p>4<br/>5<br/>6</p> | <p>第2次 水の体積と温度の関係</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>水の体積と温度にはどのような関係があるのだろう。</p> </div> <p>4・5 試験管の中に入れた水を温めたり冷やしたりしたときの水の体積の変化を調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管を温めると水の表面が少し膨らんだよ。</li> <li>・冷やすと逆にへこんでいったね。</li> <li>・少しの変化しかないね。どうしたらもっとよく調べられるだろう。</li> </ul> <p>&lt;本時&gt;</p> <p>6 水の体積のわずかな変化を、実験方法を変えて確かめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・やっぱり温めると体積が増えて、冷やすと体積が減っているね。</li> <li>・空気と比べると、水は体積の変化の仕方が小さいね。</li> </ul> | <p>○水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて、それらについて予想をもち、表現している。&lt;思・表&gt;</p> <p>☆やけどをしないように使用する湯の温度を調節しておく。</p> <p>☆体積変化がより分かりやすくなるような実験方法について、児童の考えを柔軟に取り入れて実験の計画を立てるようにする。</p> <p>☆体積変化は質量の変化を伴わないことを実感させるため、重さを測る活動を取り入れる。</p> <p>◎水及び空気の体積変化の様子には、「空気の方が体積変化の仕方が大きい」という違いがあることを理解している。&lt;知・理&gt; 【I多様性】</p> <p>◎気候変動と温度による水の体積変化に関連があることを理解している。&lt;知・理&gt; 【⑥関連】</p> |
| <p>7<br/>8<br/>9</p> | <p>第3次 金属の体積と温度の関係</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>金属の体積と温度にはどのような関係があるのだろう。</p> </div> <p>7・8 金属球を温めたり冷やしたりして、体積が変化するかを確かめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属は体積が変わらないような気がするな。</li> <li>・お湯で温めても輪を通してしまっうね。やっぱり金属の体積は変わらないのではないかな。</li> <li>・もっと高い温度で熱してみたらどうだろう。</li> <li>・アルコールランプで熱すると、球が輪を通らなくなたよ。</li> </ul> <p>9 ものの体積と温度について、学んだことをまとめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気と水、金属にはどれも温度による体積の変化があったね。</li> </ul>          | <p>☆前時までの空気や水の体積変化と比較して、なにか違いがあるかどうかに着目するように促す。</p> <p>☆アルコールランプやマッチの使い方や注意点について伝える。</p> <p>○加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化を調べる実験を行っている。&lt;技&gt;</p> <p>○金属の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。&lt;思・表&gt;</p> <p>◎金属、水及び空気の体積変化の様子には三者三様で違いがあることを理解している。</p> <p>&lt;知・理&gt; 【I多様性】</p> <p>◎金属、水及び空気の体積変化を利用した道具などについて理解している。【⑥関連】</p>                           |

6 本時（6／9）

○本時目標

水も空気と同じように温度によって体積が変わることと、その変わり方は空気に比べると小さいことを理解できるようにする。

○展開

| 学習活動   | 教師の支援（☆） 評価規準（○、ESD◎）  |
|--|--|
| <p>1 前時までの学習を振り返り、本時の学習課題を確認する。</p>  | <p>☆既習事項である「温度変化による空気の体積変化」のことや前時に行った実験の様子を確認する。</p>   |
| <p>温めたり冷やしたりすると、水の体積が変化するのかを調べよう。</p>  |  |
| <p>・試験管の水は少しだけ増えていたようだけれど、もっと分かりやすくするために実験の工夫をするんだっかね。</p> <p>・空気の時とは体積の増え方や減り方が違うような気がするな。</p> <p>2 実験を行う。</p> <p>・温めるとストローの中の水がぐっと上がったよ。</p> <p>・氷水に入れると下がったよ。</p> <p>3 実験の結果を確認する。</p> <p>・やっぱり温めると体積が増えて、冷やすと体積が減っているね。</p> <p>・空気と比べると、水は体積の変化の仕方が小さいね。</p> <p>・重さは変わっていないということは、元の水の量が増えたわけではないんだね。</p> <p>4 温度による水の体積変化を元にして、地球温暖化に端を発する海水の体積増加について考える。</p> <p>・海面が上昇すると、海の中に沈んでしまう島があるんだね。</p> <p>・温暖化の進行を緩めるために、自分たちにもできることがありそうだね。</p> <p>5 本時を振り返り、次時への見通しをもつ。</p> <p>・金属は体積変化するのかな。</p> <p>・硬いから変化しなさそうだね。</p> | <p>☆水にも温度による体積変化があるかどうかや空気と比べてそのはたらきはどうかと思われるかなど、予想を立てて実験に臨めるようにする。</p> <p>☆水位の変化が分かりやすくなるように、テープで印をつけたり色水を使用したりする。</p> <p>☆体積変化の様子を観察しやすくするために、小さいびんにストローを挿した実験器具を使用する。</p> <p>☆机間巡視を行い支援する。</p> <p>☆実験の結果を表にまとめさせ、それが一覧で見ることができ、全体で共有できるように掲示する。</p> <p>☆体積変化は質量の変化を伴わないことを実感させるため、教師実験として重さを測る活動を提示する。</p> <p>○水も空気と同じように温度によって体積が変わることを理解している。〈知・理〉</p> <p>◎水及び空気の体積変化の様子には、「空気の方が体積変化の仕方が大きい」という違いがあることを理解している。〈知・理〉【I多様性】</p> <p>◎気候変動と温度による水の体積変化に関連があることを理解している。〈知・理〉【⑥関連】</p> <p>☆資料を提示し、地球温暖化と海水の体積変化の関連についてつかませる。海面上昇は、温度の上昇による海水の体積変化だけではなく、氷が溶け出していることなど様々な原因が挙げられていることにふれる。</p> <p>☆空気と水に次いで、金属の体積変化について調べることをイメージさせる。</p> |