

1 本単元の発展的な学習で育てる資質・能力

金属・水・空気を温め、金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が上方に移動して全体が温まっていくことを調べ、物によってその温まり方には違いがあることを見出す。そこで、発展的な学習として、物の温まり方の実験で見出したことをもとに、空気はどのように冷えるのかという追究課題から、空気の冷え方を調べる実験をする。つまり、空気を冷やすと温めたときとは逆に下降しながら対流を起こし、やがて全体が冷えていくことを実験で確かめる。

また発展的な学習として、物によって温まり方が違うのだろうかという自己課題から、自分たちの身の回りにあるガラスやプラスチックなどの温まり方を調べる実験をする。この活動を通して、金属などの固体と水や空気などの流体という性質に目を向けて考え、固体としての素材による温まりやすさの違いについての見方や考え方を培う。

- ・温度変化に伴う空気の動きについての見方や考え方を広げることができる。【生活の中の空気に対する科学的な見方や考え方】
- ・物の温まり方や性質への見方や考え方を広げたり深めたりすることができる。【既習学習の疑問・関心からの学習】

2 本単元の指導計画（総時数12時間）

配時	学習内容	指導形態	学習活動
1	学習課題の設定	一斉	1 金属・水・空気の熱の伝わり方を生活経験や事象をもとに考え、仮説を立てて学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ものは、どのようにして温まっていくのだろうか。</div>
6	金属・水・空気の温まり方 ・金属の温まり方 ・水の温まり方 ・空気の温まり方		2 金属・水・空気の温まり方について調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">金属の温まり方を調べよう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">水の温まり方を調べよう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">空気の温まり方を調べよう。</div>
1	空気の温まり方を生活に利用した暖房の温まり方		3 暖房している教室の温度を調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">だんぼうしている教室の温度を調べよう。</div>
2 本時 1/2	発展的な学習 空気の冷え方 (熱源の変化) ・実験の計画 ・空気の冷え方		4 空気の冷え方について調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">空気がどのような冷え方をするのか調べよう。</div>
2	発展的な学習 物による温まり方の違い(素材の変化) ・実験の選択と実験の計画 ・プラスチック・ガラスの温まり方を		5 ガラスやプラスチックなどの温まり方について調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">金属・水・空気以外のものにも温まり方にちがいはあるのか調べてみよう。</div>

3 発展的な学習の教材と指導方法

金属・水・空気の温まり方を調べる実験より、「空気はどのように冷えるのか。」という児童の疑問から一斉で発展学習を設定する。本時では、温度変化と空気の動きの2つの実験を行い、氷で空気を上から冷やした時と下から冷やした時の温度を測定しながら下の方から冷えていくことを確かめた上で、その温度変化と線香の動きで確かめた空気の動きを関連付けながら空気の冷え方(熱の伝わり方)の特徴をとらえさせていく。この学習での指導体制は担任一人によるものとし、B規準を達成した児童全員を対象として行い、2～3人の小集団編成で実験を行い一斉で交流するという形態で学習を進めていく。

4 本時の目標

空気を冷やしたときの温度変化と空気の動きを実験で確かめ、温まり方との共通や差異点を説明することができる。

5 準備物

教師… ビーカー、温度計、氷、ビニル袋、アルミホイル、クリップ、線香、マッチ、アルコールランプ、ストップウォッチ、黒色画用紙、学習の流れ図

児童… 学習プリント

6 発展的な学習の指導の実例

学習活動の実例	指導上の留意点
<p>1 本時めあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>空気がどのような冷え方をするのか調べよう。</p> </div> <p>2 調べる方法を確認する。 めあてに沿った結果の予想とその理由を発表する。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 300px;"> <p>・温かい空気が上に行くんだから冷えた空気は上には行かないと思う。</p> <p>・上から冷やしても下から冷やしても、冷やされた空気は下に行くと思う。そのわけは、温かい空気が上に行くからその反対になると思うから。</p> </div> </div> <p>3 グループごとに実験を行い、結果やわかったことを予想と照らしながらノートにまとめる。</p> <p>(1) グループで協力し合って実験器具の準備をする。</p> <p>(2) 氷で空気を冷やし、ピーカー内の空気の温度変化を表に記録したり分かったことを記録したりする。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 250px;"> <p>上から冷やしても下から冷やしても、上の方の空気の温度はあまり変わらないけど、下の温度はどんどん下がっていったよ。</p> </div> <div style="margin-left: 20px;">  <p style="text-align: center; font-size: small;">学習ノートから</p> </div> </div> <p>(3) 線香の煙をピーカーにためて氷で空気を冷やし、空気の動きを表わす図を記録し結果から分かったことを書く。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 200px;"> <p>上から冷やすと、煙が下に動いて温かい空気が上に行くように回ったよ。下から冷やすと、下の方で動かさずをまわったよ。(ノート)</p> </div> </div>	<p>前時に立てた予想を提示し、発表により共通化されるようにする。</p> <p>温めたときの結果を振り返らせながら、本時のめあてに沿った結果の予想とその理由を発言させる。</p> <p>温度計の計測位置と温度の確認をしてから計測することを確認する。</p> <p>実験が済んだら、実験の結果やわかったことを自分の予想に照らし合わせながらノートにまとめさせる。</p> <p>温度変化の結果をもとに、どのように冷えていくのか空気の動きと関連付けて予想を話し合わせてから実験に取り組むようにする。</p> <p>空気の動きについて、線香の煙の動きを観点に記録させる。</p> <p>線香の動きが見えにくいときには後ろに黒い紙をあてるように助言する。</p> <p>予想に基づいて、実験の結果と実験結果から分かったことを発表させ、その共通点や差異点をとらえさせる</p> <p>評価の内容は、学習の楽しさ・感想にする。</p>
<p>4 実験結果をもとに冷え方について、温まり方と関係づけ、共通点と差異点について話し合って説明する。 結果を発表し、共通点・差異点について話し合う。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 350px;"> <p>・温めたときといてる点は、空気が(回りながら)動きながら冷えていくところで、ちがう点は、冷やされた空気は下に動くところ。</p> <p>・ちがうところは、下から熱したときと逆回るところ。</p> </div> </div> <p>5 本時学習についての自己評価をし、学習をまとめる。 学習のまとめをノートに書く。</p> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>・上から冷やしたら下に動くはずだと思っていたのに、下から温めたときと同じように上下回ってびっくりした。空気が温めても冷やしても動きながら全体が温まったり冷えたりするんだな。</p> </div>	