

1 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」

2 単元の目標

金属、水及び空気を熱し、それらの性質と温まり方を関係付けながら調べることによって、物には熱に対する性質の違いがあるという見方や考え方を養う。

3 単元について

(1) 教材観

本単元では、金属、水及び空気を熱し、それぞれの温まり方の特徴について学習する。金属はその一端を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことや、水や空気は熱し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とらえられるようにする。これらの活動を通して金属、水及び空気の性質と温まり方を関係付けて物には熱に対する性質の違いがあるという見方や考え方をもつようにすることがねらいである。

(2) 児童の実態

理科学習に関する本校の実態調査（平成19年10月9日実施、第4学年1組40人）によると、「観察や実験の結果を予想するとき、そのわけも考えていますか。」という質問に対して「いつもしている」または「だいたいしている」と答えた児童は、合わせて12人であった。また、「観察や実験から分かったことを、わけを入れて友達に説明できますか。」という質問に対しては、「いつもできる」と答えた児童は2人で、「だいたいできる」と答えた児童と合わせても10人であった。これらのことから、本校の児童の多くは、根拠のある予想をもちながら調べたり、観察や実験の結果から考察して説明したりすることを苦手としていることから、問題解決の過程で要因を関係付けながら調べる能力が十分育っていないことが分かる。

(3) 指導観

要因を関係付けながら調べる能力を育てるためには、科学的な思考の育成が必要であると考えられる。そこで、児童が自ら考える場面である予想と考察における手だてとしてイメージ画を導入する。イメージ画は、事象についての自分の考えを図に表し簡単な説明を付けて表現する方法であり、これにより児童が自分の考えを整理し明確化できるものである。特に、本単元で扱う物の温まり方のような目に見えない変化を予想したり、考察したりするときには有効な方法であると考えられる。また、水の温度変化の様子や水の動きに気付かせるための手だてとして、実験の場面で教材の工夫をする。水の温度変化の様子や水の動きを分かりやすくすることによって要因に気付かせ、考察できるようにすることがねらいである。

4 指導計画（7時間取り扱い）

① 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」

② 単元の見学

金属、水及び空気を熱し、それらの性質と温まり方を関係付けながら調べることによって、物には熱に対する性質の違いがあるという見方や考え方を養う。

③ 単元の指導計画（7時間取り扱い）

| 次 | 時 | 学習活動・内容 | 教師の指導及び留意点（㊦：評価） |
|---|---|--|---|
| 1 | 1 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金ぞくのぼうはどのように温まるのだろう</div> <p>○ 金属の棒にろうを塗り、水平や斜めにして中央から熱してろうの融ける様子を調べる実験を行う。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 単元の導入として、フライパンで炒め物をするときなど生活の中での熱の伝わり方について想起させる。 予想でかいたイメージ画を発表し合い、自分と異なる考えにも気付かせる。 <p>㊦ 金属棒の温まり方に興味・関心を持ち、意欲的に調べようとする。 【関心・意欲・態度】（行動観察）</p> |
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金ぞくの板はどのように温まるのだろう。</div> <p>○ 表面にろうを塗った銅板の中心部や端を熱してろうのとける様子を調べる実験を行う。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 前時の金属棒の温まり方を想起させ、温まる順番を分かりやすく図と言葉で表すよう助言する。 予想でかいたイメージ画を発表し合い、自分と異なる考えにも気付かせる。 <p>㊦ ろうが融けていく様子から金属の熱の伝わり方の特徴を見いだすことができる。 【科学的な思考】（記録分析）</p> |
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">いろいろな形の金ぞく板の温まり方を調べよう。</div> <p>○ 切れ込みを入れた銅板にろうを塗り、熱してろうのとける様子を調べる実験を行う。</p> <p>○ 金属の温まり方の確認テストを行う。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 形の異なる銅板（コの字型とTの字型）を2種類用意し、2班で交換しながら実験を行わせる。 班のメンバー同士でイメージ画を使って予想を説明し合い、見通しをもって実験できるようにする。 <p>㊦ 金属の温まり方を理解している。 【知識・理解】（記録分析・確認テスト）</p> |
| 2 | 1 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水はどのように温まるのだろう。</div> <p>○ 試験管に入れた水の上部和下部を熱して温まり方を調べる実験を行う。</p> <p>○ 実験の結果をもとに、水が温まる順序についてまとめる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 水を試験管で熱したときの温まり方を予想して、イメージ画で表させる。 <p>㊦ 水の温まり方に興味・関心を持ち、意欲的に調べようとする。 【関心・意欲・態度】（行動観察）</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱した水にサーモシートを入れて温度変化の様子を視覚的にも確認できるようにする。 <p>㊦ 安全に留意しながら、試験管やアルコールランプを使って調べることができる。 【技能・表現】（行動観察）</p> |
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水が上の方から温まるのは、どうしてだろうか。</div> <p>○ 水の入ったピーカーを熱して、水が上方から温まるしくみを調べる実験を二つの方法で行う。</p> <p>ア コーヒーの出しながらを使う方法</p> <p>イ 感熱液を使う方法</p> <p>○ 水全体が温まるしくみについて知る。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 予想でかいたイメージ画を発表し合い、自分と異なる考えにも気付かせ、実験での着眼点をはっきりさせる。 <p>㊦ 安全に気をつけて実験を行い、結果を詳しく記録することができる。 【技能・表現】（行動観察・記録分析）</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験の結果をもとに、水が上部から温まったしくみをイメージ画で表し、説明させる。 <p>㊦ 水の温まり方を水の動きと関係付けて考えることができる。 【科学的な思考】（記録分析）</p> |
| | 4 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">空気はどのように温まるのだろう。</div> <p>○ 空気の温まり方を調べる実験を行う。</p> <p>○ ものの温まり方についてまとめる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 長時間加熱すると高温になるので、短い時間で線香の煙の動きを観察させる。 <p>㊦ 空気の温まり方を理解している。 【知識・理解】（記録分析・確認テスト）</p> |

④ 本時の学習（第2次 第2，3時）

ア 目標

- 安全に気をつけて水を温める実験を行い，結果を詳しく記録することができる。
- 水が上部から温まるしくみを水の動きと関係付けて考えることができる。

イ 準備物

300mlビーカー(2)，三脚，三角架，アルコールランプ，マッチ，コーヒーの出しがら，発表ボード，感熱液（1%アデカトール水溶液）

ウ 展開

| 学習内容・活動 | 教師の指導及び留意点 ☆:要因を関係付けながら調べる能力を育てる手だて ◎:評価 |
|--|--|
| <p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水が上の方から温まるのは，どうしてだろうか。</p> </div> <p>2 水を熱したとき，上部から温まるしくみを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ㊦ 温められた水が上へ動くからかな。 ㊧ 熱が水の中を通り抜けて上の方の水を温めたのかな。 ㊨ お湯は水より軽いから上の方が温まるのかな。 <p>3 水の入ったビーカーを熱して，水の動きと温度変化の様子を調べる実験を行う。</p> <p>(1) 水の中にコーヒーの出しがらを入れて熱し，温められた水の動きを観察する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(2) 感熱液を熱して水の温度変化の様子と動きを観察する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4 実験の結果をもとに，水が上部から温まる理由を考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 熱せられた水が上へ動いたから上の方から温まった。 ・ 温まった水が移動して上の方に集まるから，上の方から温まった。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水を熱すると温められた水が上の方へ動くので，上の方から温まっていく。</p> </div> <p>5 水全体が温まっていくしくみについて知る。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の実験を演示実験で児童に見せ，学習内容を想起させてから課題を提示する。 ☆ 考える時間を確保し，水が上から温まるしくみを予想させてワークシートにイメージ画で表させる。 ・ 現象面よりも，水の中で何が起きているのかに着目して予想するよう助言する。 ☆ 何種類かの考え方をとり上げ，発表ボードを使って発表させることによって，自分の考えと異なる考えにも気付けるようにするとともに，実験に意欲的に取り組めるようにする。 ☆ コーヒーの出しがらと感熱液を利用した二つの方法で実験を行わせることで，水の動きと温度変化の様子を分かりやすくする。 ・ 実験の前に，水にコーヒーの出しがらを入れたものをガラス棒でかくはんして見せて，「出しがらが動くということは水が動いているからだ。」ということを確認しておく。 ・ 約50℃まで温めれば水が上昇の様子が確認できるので，熱する時間は7～8分程度とする。 ・ 実験の結果を報告し合い，熱せられた水が上に動いたことを確認する。 ◎ 安全に気をつけて実験を行い，結果を詳しく記録することができる。 【技能・表現】（行動観察・記録分析） ・ コーヒーの出しがらを用いた実験では水の温度が分からないので，今度は温度変化の様子を調べるために感熱液を使って実験することを知らせる。また，児童には，感熱液のことを「にごる水」と呼ばせて指導していく。 ・ 感熱液が白濁した状態を知らせるためあらかじめ温めておいた感熱液を実験の前に見せて確認しておく。 ・ 温かくなった水が上の方に集まる様子に気付かせるため，水面付近が白濁するまで加熱を続けさせる。 ☆ 考える時間を確保し，導き出した結論をワークシートにイメージ画と文章で表させる。 ☆ 何種類かの考え方を取り上げ，発表ボードを使って発表させる。 ・ 考えがまとまらない児童には，書き出しの言葉をヒントとして与えて考えをまとめやすくする。 ◎ 水の温まり方を水の動きと関係付けて考えることができる。 【科学的な思考】（記録分析） ・ 感熱液を再び加熱させ，全体が白濁の様子を観察させることによって水全体が温まることについて確認させる。 |