

## 1 単元名 もののあたたまり方

## 2 授業構成

## (1) 教師と教材

理科B物質とエネルギー領域では、金属と水・空気の温まり方を比較しながら調べ、温まり方が違うことをものの性質と関係づけて捉えることができるようにすることを目標としている。本単元では、金属は熱せられた部分から順に温まる(伝導)が、水や空気は熱せられた部分が移動して温まる(対流)ことに関する内容を扱う。熱は目に見えないエネルギーであるので、金属・水・空気の性質と温まり方とを関係付け、また、比較させながら、もの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深めたいと考えている。

## (2) 子どもと教師

4学年の理科では、状態の変化や現象を関連づけながら調べることを目標としている。もののかさど力、もののかさど温度の学習において、いくつか仮説を立て、(.....だろう。)それを確かめるために見通しを立てながら(...となると、...と言える、はずである)方法を考え実施するという一連の流れを意識させながら実験に取り組んできた。このような意識づけにより、主体的な学習への意欲とつながることを期待している。また、学習形態として、ジグソー学習を少しずつ単元の中に位置づけ、1人1人が主体的に実験に取り組んだり、実験グループやホームグループでの説明や話し合いでコミュニケーションを図ったりしながら、学習の深化・定着をはかってきた。

## (3) 子どもと教材

熱伝導や対流に関する事前調査を行った。その結果、「なべややかんの持ち手を持ったとき、熱くてさわれなかったことがある」(熱伝導)という問いに、「よくある、ときどきある」と答えた児童は22名、(61%)「あまりない、まったくない」と答えた児童は14名(39%)であり、「お風呂をわかしたとき、上の方は熱いが、下の方はつめたかったことがある。」「ストーブで部屋をあたためているのに、足もとだけが寒いことがある。」「(対流)という問いに対しては、いずれも「よくある、ときどきある」と答えた児童は20名、(56%)「あまりない、まったくない」と答えた児童は16名(44%)あった。また、特に空気のあたたまり方については、部屋にストーブを入れて温めたときの温まり方について図や文章で説明を書かせた。その結果、対流にふれながら図や文章で説明を行っている児童は14名(39%)であった。これらの結果から、伝導・対流ともに子どもたちの中では、「熱は上がっていくものである」など、さまざまな考え方が存在していると考えられる。

そこで、できるだけ視覚化させた実験によって体感させ、伝導と対流とを比較させながら考えさせたい。そして、実験結果についてしっかり理由づけをし、説明させることにより、熱に対する見方や考え方を深めたいと考える。

### 3 単元の目標

生活場面や簡易実験から、金属のあたたまりかたについて問題をもち、金属は熱したところからどのようにあたたまっていくかを、見通しをもって調べることができるようにする。また、水や空気のあたたまりかたについての問題をもち、金属のあたたまりかたと比較しながら調べ、水や空気と金属ではあたたまりかたが違ふことを、ものの性質と関係づけてとらえることができるようにする。

### 4 学習計画（全 12 時間）

第 1 次 金属はどのようにあたたまるか （4 時間）

第 2 次 水や空気はどのようにあたたまるか （7 時間）

第 1 時 水や空気のあたたまりかたについて、金属のあたたまりかたと比較しながら考え、予想する。

第 2 時 空気のあたたまりかたを調べる方法を決める。

第 3・4 時 空気のあたたまり方を調べる。 本時 第 4 時

第 5 時 水の温まり方を調べる方法を決める。

第 6・5 時 水のあたたまりかたを調べる。

第 3 次 まとめ （1 時間）

### 5 本時について

#### （1）本時の目標

- 空気のあたたまりかたについての問題をもち、金属のあたたまりかたと比較しながら調べ、空気と金属ではあたたまりかたが違ふことを、とらえることができる。（科学的思考）

#### （2）予想される児童の活動

- 自分の担当した実験に見通しを持ちながら取り組み、結果を実験班で話し合い、生活班で報告する。
- 実験結果を比較検討し、ノートにまとめる。
- 金属の熱伝導と比較しながら考え、金属と空気には熱に対する性質の違いがあることをとらえることができる。

( 3 ) 本時の展開

| 学 習 活 動                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 教師の支援 および評価 【観点】(方法)                                                                                                                               | 活動からのアプローチ                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 前時に話し合った仮説・実験方法・見通しについて確認する。                                                                                                                                                                                                                                                                            | ○ 本次の学習の様子をV T R でふり返らせながら、「仮説→実験方法→見通し」について確認し1人1人がめあてをもって実験に取り組むことができるようにする。                                                                     | 【教師・前時まで】<br>熱伝導説の仮説を取り上げた実験考察を行っておくことにより、本時の上昇・対流の学習へとつなげる。<br>【児童・前時まで】<br>自由試行【活動】により、本時の課題が生まれてくる。 |
| <div>部屋は、どのようにしてあたたまるのだろうか。</div>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | 活動から意欲、そして次の課題へ                                                                                        |
| <div><div>A：仮 上昇したのであろう。 → 仮 温めた空気を袋に閉じこめて動きを調べよう</div><div>B：仮 上昇したのであろう。 → 仮 電熱器で空気を温め、線香の煙の動きを調べよう。</div><div>C：仮 部屋の中を回るようにして、やがて全体が温まるのだから。<br/>→ 仮 箱の中に煙を充満させて、底の中央にろうそくを立てて煙の動きを観察しよう。</div><div>D：仮 部屋の中を回るようにして、やがて全体が温まるのだから。<br/>→ 仮 ふたをしたピーカーに煙を充満させて、端の方をアルコールランプで熱して煙の動きを観察しよう。</div></div> |                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
| 2 実験班に分かれ、実験を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ジグソー学習の形態<br>グループのなかで課題の一つを各自が担当する。<br>同じ問題を担当する同士で問題を追究し結果について話し合う。<br>ホームグループに戻って、学習成果（結果）を各自説明し合う<br>○ 4つの方法について、それぞれ2つずつ、8つの場を設定し実験を行う。        | 【児童】<br>部屋は、空気の上昇・対流によって温まるのだろうか。課題                                                                    |
| <div><div>受け持ちの確認</div><div>生活班 → <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>実験の実施</div><div>実験班 → <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div></div></div><div>結果を報告しあう</div><div>生活班 → <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>              |                                                                                                                                                    | 【児童】<br>次の活動<br>・確かめる方法について考えよう<br>・実験を行おう                                                             |
| 3 実験結果について実験班で話し合い、まとめる。<br>・空気は温まると上昇する。<br>・温まった空気は、天井に上がり、回るように動く。                                                                                                                                                                                                                                     | ○ 絵や図を用いながら聞き手に分かりやすいよう工夫をしながらまとめるよう助言する。<br>○ 各実験班で結果についての話し合いをする時間を確保し、生活班での報告を行えるようにする。<br>担当した実験について、空気の動きと熱の移動に着目しながら実験をすることができたか。【思】（観察・ノート） | 【児童】<br>・結果についてまとめよう                                                                                   |
| 4 生活班で各実験の結果について比較検討する。<br>・温められた空気が移動して、部屋全体が温まる。                                                                                                                                                                                                                                                        | ○ まとめる際に、仮説、結果を比較させながら、自分の行わなかった実験についても再度まとめるように助言する。<br>温度による空気の動きとそれにとまなう部屋全体の温まり方について、実験結果を比較しながら考えることができたか。【思】（ノート、発言）                         | 【児童】<br>・実験の結果を比較して考えよう。                                                                               |
| 5 金属の場合と比較しながら空気の温まり方についてまとめる。<br>・金属は、熱が移動して全体が温まるが空気は、温まった空気が移動することにより、熱も広がっていく。                                                                                                                                                                                                                        | ○ 金属の熱伝導を想起させ、比較させながら話し合わせることにより、ものには熱に対する性質の違いがあることに気づかせ、本時のまとめとする。                                                                               | 【教師の働きかけと児童の思考】<br>・なぜ、金属と空気は、温まり方が違うのだろうか。<br>次の課題<br>・水の場合は                                          |