

## 第4学年 理科学習指導案

### 1 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」

### 2 指導観

- 本単元は、金属、水及び空気を温めて、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつようにすることをねらいとしている。金属、水及び空気の温まり方を調べ、金属は熱せられたところから順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まるという事実をとらえさせていく。その過程の中で、金属や水、空気の温まり方を比較したり、温まり方と物質の性質を関係付けたりしてとらえていくことができるという点で意義深いと考える。
- 本学年の子どもたちはこれまでの学習で、空気は押し縮められるが水は押し縮められないという性質についての見方や考え方を養い、金属、水及び空気を温めたり冷やしたりし、金属、水及び空気は温めると体積が増え、冷やすと体積が減るといった性質についての見方や考え方を養ってきた。しかし、生活の中で見られる物の温まり方についての実態調査をしたところ、金属の温まり方を温められたところから順にと考えている子どもは79%であった。また、水の温まり方を温めたところから順にと考えている子どもが90%、空気の温まり方を温めたところから順にと考えている子どもは72%であった。このように、子ども達は金属、水及び空気に関係なく熱を加えたところから順に温まっていくと考えており、物による温まり方のちがいを理解していない。このことから、物の温まり方は物のちがいとは関係ないととらえているといえる。そこで本単元では、金属・水・空気の温まり方のちがいを明確にとらえさせる。そして、金属、水及び空気の質のちがいによる温まり方のちがいから、金属・水・空気の性質と温まり方の関係を考えさせていくことが必要である。
- 本単元の指導にあたっては、である段階では、物の温まり方について調べる知的好奇心の高まりをねらう。そこで、生活経験から物の温まり方について、自由に発言させ意識のズレや考えの対立を感じさせ、意識のズレが大きい水の温まり方について話し合う活動を設定する。その際、温まっていく様子をモデルで表し、モデルを使って考えを出し合うようにする。しらべる段階では、水・空気・金属の温まり方の規則性についての習得をねらう。そこで、子どもの意識とのズレが大きい、水の温まり方・空気の温まり方・金属の温まり方の順で調べる活動を設定する。その際、予想では温まっている様子をモデルで表し、結果についての見通し（どんな結果が出て、どのように温まるといえるか）をもたせ、交流させる。また、実験を行う際には、観察の視点を明らかにして、視覚的にとらえられるような方法で実験させる。さらに、結果についても、モデルを使って交流させ、キーワードを使ってまとめさせる。ほとんどの子どもたちは、水・空気・金属は温めたところから順に温まると考えているため、対流によって温まる水の温まり方から調べることで、ズレや対立が起こると考えられる。そして、空気も水と同じように温まることを調べることによって、金属の温まり方を調べる際に、金属も水や空気のように、上の方から温まるのではないかと、というズレや対立が起こるような変形させた銅版を提示する。また、金属の種類や形をかえて調べる活動を設定することによって、金属の温まり方の規則性が強化されると考える。ひろげる段階では、水・空気・金属での学習をふまえて、ものの温まり方の規則性をとらえることをねらう。そこで、身の回りのものの温まり方を調べる活動を設定する。その際、実験可能かどうかを個別にアドバイスし、できる限り子どもが試したいと考えていることを実験できるように支援する。また、温まる様子が視覚的にとらえられるようにするとともに、温まっていく様子をモデルで表し、予想や結果について交流させる。さらに、キーワードを使ってまとめ、物の温まり方についての考えを深めさせる。

### 3 単元目標

- 金属、水及び空気の温まり方のちがいに興味をもち、その性質を意欲的に調べようとする。
- 金属、水及び空気の性質と温まり方を関係付け、物には熱に対する性質のちがいがあるという見方や考え方をもちつことができる。
- 金属、水及び空気の性質と温まり方を調べる装置を正しく使って安全に観察・実験を行ったり、その過程や結果を表現したり、その性質を利用した活動やものづくりをしたりすることができる。
- 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移動して全体が温まることを理解することができる。

### 4 単元計画 (全8時間)

段階	配時	学習活動と内容	指導及び支援	評価規準
であう	1	1 水を熱する活動を見て、水の温まり方について話し合う。 ○ 水の温まり方について調べる意欲をもつこと	※ 教師の演示から水の温まり方を予想させ、モデルを書かせる。	<b>関</b> 水の温まり方に興味・関心をもち、発言したり、予想を書いたりしている。
し ら べ る	5  ① 0組 本時	2 ものの温まり方について調べる。 ① (1) 水の温まり方を調べ、水の性質について話し合う。 ○ 絵の具の動きやサーモテープの反応から、水の温まり方をとらえること	※ ビーカーに入れた水の中に絵の具やサーモテープを入れ、水の温まり方を視覚的にとらえることができるようにする。	<b>考</b> 自分の考えをモデルで表したり、キーワードを使ってまとめたりしている。 <b>知</b> 熱せられた部分が上方に移動して全体が温まる水の性質(対流)を説明している。
		① (2) 空気の温まり方を調べ、空気の性質について話し合う。 ○ 線香の煙の動きから、空気の温まり方をとらえること	※ 線香の煙を入れて熱することにより空気の対流の様子を視覚的にとらえることができるようにする。	<b>考</b> 自分の考えをモデルで表したり、キーワードを使ってまとめたりしている。 <b>知</b> 熱せられた部分が上方に移動して全体が温まる空気の性質(対流)を説明している。
		① (3) 金属の温まり方について調べる。 ① ① 金属の温まり方について話し合う。 ○ 金属の温まり方について調べる意欲をもつこと	※ 金属の温まり方を予想させ、モデルを書かせる。	<b>関</b> 金属の温まり方に興味・関心をもち、発言したり、予想を書いたりしている。 <b>技</b> 安全に正しく実験を行っている。
		② ② 金属の温まり方を調べ、金属の性質について話し合う。 ○ サーモテープの反応から、金属の温まり方をとらえること	※ サーモテープを使用し、熱の伝わり方を視覚的にとらえることができるようにする。	<b>考</b> 自分の考えをモデルで表したり、キーワードを使ってまとめたりしている。 <b>知</b> 熱せられた部分から順に温まっていく金属の性質(伝導)を説明している。
ひろげる	2	3 身の回りのものの温まり方を調べ、ものの温まり方について考えを深める。 ○ これまでの学習をもとに、ものの温まり方をとらえること	※ 身の回りにあるものに目を向けさせ、サーモテープなどを使って、視覚的にとらえられるようにする。	<b>技</b> 安全に正しく実験を行っている。 <b>考</b> 自分の考えをモデルで表したり、キーワードを使ってまとめたりしている。

## 第4学年〇組 理科学習指導案

指導者 〇〇 〇〇

### 5 本 時 2 / 8

#### (1) 本時目標

- 水の温まり方についての考えの対立から、自分の考えを確かめてみたいという意欲を高め、見通しをもって活動することができる。
- 自分の考えをモデルで表し、水の温まり方と絵の具の動きやサーモテープの変化の様子を関係付けて考えることができる。

#### (2) 本時の仮説

○細目1 導入の場面で予想について話し合う活動において	
期待する姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水の温まり方について自分の考えを確認し、結果の見通しも書いている。</li> <li>○ 友達の考えを聞き、自分の考えと比べ反応したり、自分の考えを発言したりしている。</li> </ul>
具体的な手立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートに簡略化した実験図を示し、結果の見通し（水は温められたところから順に温められるから、銀色の絵の具はいろいろな方に広がり、サーモテープは下のほうから色が変わるなど）を図や文章で書かせる。</li> <li>○ 温めたところから順に温まるという考えと、上のほうから温まるという対立する考えを取り上げ、表現物を黒板に掲示し、ちがいを明らかにする。</li> <li>○ 明らかになったちがいから、観察の視点を確認する。</li> <li>○ 視覚的にとらえられるように、水の動きをみるために銀色の絵の具を使い、温度の変化をみるためにサーモテープを使うことを知らせる。</li> </ul>
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水の温まり方について、自分の予想や結果の見通しについて、ワークシートに書き込んでいるモデルや文章から</li> <li>○ 水の温まり方について、自分の考えを発言している姿や友達の考えを聞いての反応から</li> </ul>

○細目2 終末場面での結果について話し合う活動において	
期待する姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の結果から水の温まり方について、ワークシートのモデル図に結果を書き込んだり、自分の予想と比べて新たにわかったことなどを文章で書いたりしている。</li> <li>○ 友達の考えを自分の考えに付け加えたり、自分の考えを発言したりしている。</li> <li>○ 水の温まり方について、モデルを使って説明している。</li> </ul>
具体的な手立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートに簡略化した実験図を示し、結果とわかったことを図や文章で書き込めるようなスペースを設ける。</li> <li>○ 温められたところが移動して、全体が温まる考えをもつ子どもの表現物を黒板に掲示し、キーワードをもとに話し合わせる。</li> <li>○ 話し合いをもとに、キーワードを使ってまとめさせる。</li> </ul>
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水を温めたときの結果について、ワークシートにまとめているモデルや文章から</li> <li>○ 水の温まり方について、自分の考えを発言している姿や友達の考えを聞いての反応から</li> </ul>

#### (3) 準備

教師：アルコールランプ サーマテープ 銀色の絵の具 燃えがら入れ めれ雑巾 軍手 マッチ  
わりばし ビーカー（500ml） 三脚 三角架

子ども：教科書 ワークシート

## 学習活動と内容

1 前時を振り返り、水の温まり方について話し合う。

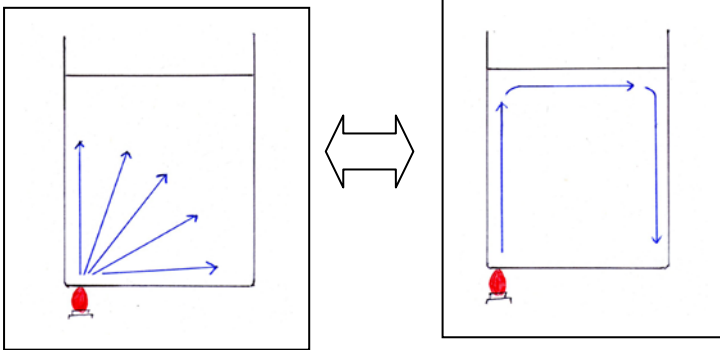
(1) 前時を想起し、めあてをつかむ。

めあて

水のあたたまり方を調べよう。

○ 水の温まり方についての考えの対立から、自分の考えを確かめてみたいという意欲を高めること

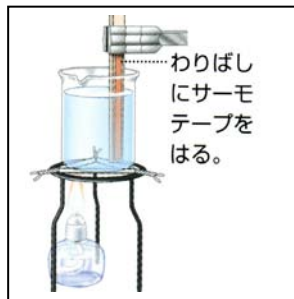
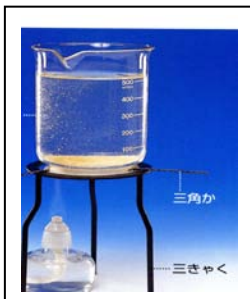
(2) 予想をもとに話し合う。



○ ちがいを明らかにし、観察する視点を明確にすること

2 予想をもとに、水の温まり方について実験する。

(1) 実験方法について話し合う。



○ 観察の視点をとらえさせること

(2) 水の温まり方について実験し、記録する。

○ 絵の具の動きから温められた水が上の方へ動くこと、サーモテープの色の变化から上の方から温まることをとらえること

3 実験結果を出し合い、水の温まり方について話し合う。

○ 絵の具の動きやサーモテープの変化の様子から、水の温まり方をとらえること

まとめ

水は熱せられた部分が上のほうへ動き、対流によって温まる

## 指導及び支援

※ 前時に書いたワークシートで自分の考えを想起させる。

※ 水の温まり方について、自分の考えを確認させ、活動の見通しをもたせる。

※ モデルを使って説明することで、何が対立しているかを確認する。

※ 何が、どのようになればよいかについて考えを書かせ、観察の視点を明らかにする。

※ 安全に気をつけて実験を行うことができるよう、ぬれ雑巾等の準備や机上の整理が確実にできていることを確かめる。

※ 観察の視点を確認する。

観察の視点 絵の具がどのように動くのか

サーモテープはどの部分から色が変わるのか

※ 500mlのビーカーを使用し、視覚的にとらえさせるため、銀色の絵の具、サーモテープを貼ったわりばしを入れておく。

※ ビーカーの端の方を熱するようにさせる。

※ 結果をモデルや文章で書かせる。

※ モデルを使って結果を発表させる。

※ キーワードを与え、話し合わせる。

キーワード 水 熱せられた部分 対流

※ キーワードを使って、文章でまとめさせる。

## 第4学年〇組 理科学習指導案

指導者 ○〇 ○〇

### 5 本時 5 / 8

#### (1) 本時目標

- 金属の温まり方についての考えの対立から、自分の考えを確かめてみたいという意欲を高め、見通しをもって活動することができる。
- 水や空気の温まり方を活用しながら、自分の考えをモデルで表し、金属（銅板）の温まり方とサーモテープの変化の様子を関係付けて考えることができる。

#### (2) 本時の仮説

○細目1 導入の場面で予想について話し合う活動において	
期待する姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属の温まり方について自分の考えを確認し、結果の見通しも書いている。</li> <li>○ 友達の考えを聞き、自分の考えと比べ反応したり、自分の考えを発言したりしている。</li> </ul>
具体的な手立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートに簡略化した実験図を示し、結果の見通し（金属は温められたところから順に温められるから、サーモテープは温めたところから順に色が変わるなど）を図や文章で書かせる。</li> <li>○ 温めたところから順に温まるという考えと、温めたところから遠い順に温まるという対立する考えを取り上げ、表現物を黒板に掲示し、ちがいを明らかにする。</li> <li>○ 明らかになったちがいから、観察の視点を確認する。</li> <li>○ 視覚的にとらえられるように、温度の変化をみるためにサーモテープを使うことを知らせる。</li> </ul>
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属の温まり方について、自分の予想や結果の見通しについて、ワークシートに書き込んでいるモデルや文章から</li> <li>○ 金属の温まり方について、考えを発言している姿や友達の考えを聞いての反応から</li> </ul>

○細目2 終末場面での結果について話し合う活動において	
期待する姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験の結果から金属の温まり方について、ワークシートのモデル図に結果を書き込んだり、自分の予想と比べて新たにわかったことなどを文章で書いたりしている。</li> <li>○ 友達の考えを自分の考えに付け加えたり、自分の考えを発言したりしている。</li> <li>○ 金属の温まり方について、モデルを使って説明している。</li> </ul>
具体的な手立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートに簡略化した実験図を示し、結果とわかったことを図や文章で書き込めるようなスペースを設ける。</li> <li>○ 温めたところから順に温まるという考えをもつ子どもの表現物を黒板に掲示し、キーワードをもとに話し合わせる。</li> <li>○ 話し合いをもとに、キーワードを使ってまとめさせる。</li> </ul>
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属を温めたときの結果について、ワークシートにまとめているモデルや文章から</li> <li>○ 金属の温まり方について、考えを発言している姿や友達の考えを聞いての反応から</li> </ul>

#### (3) 準備

教師：アルコールランプ 鉄製スタンド 金属の板（銅板を切ったもの） サーモテープ  
 マッチ 燃えがら入れ ぬれ雑巾 軍手

子ども：教科書 ワークシート

(4) 展開

学習活動と内容	指導及び支援
<p>1 前時を振り返り、金属の温まり方について話し合う。</p> <p>(1) 前時を想起し、めあてをつかむ。</p> <div data-bbox="153 309 732 412" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>めあて 金属のあたため方を調べよう。</p></div> <p>○ 金属の温まり方についての対立から、自分の考えを確かめてみたいという意欲を高めること</p> <p>(2) 予想をもとに話し合う。</p> <div data-bbox="181 602 831 822"></div> <p>○ 違いを明らかにし、観察する視点を明確にすること</p> <p>2 予想をもとに、金属の温まり方について実験する。</p> <p>(1) 実験方法について話し合う。</p> <div data-bbox="376 1028 703 1341"></div> <p>○ 観察の視点をとらえさせること</p> <p>(2) 金属の温まり方について実験し、記録する。</p> <p>○ サーモテープの色の変化から、金属は熱源に近いところから順に温まることをとらえること</p> <p>3 実験結果を出し合い、金属の温まり方について話し合う。</p> <p>○ サーモテープの変化の様子から、金属の温まり方をとらえること</p> <div data-bbox="153 1778 762 1872" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>まとめ 金属は熱せられた部分から順に温まる</p></div>	<p>※ 前時に書いたワークシートで自分の考えを想起させる。</p> <p>※ 金属の温まり方について、自分の考えを確認させ、活動の見通しをもたせる。</p> <p>※ モデルを使って説明することで、何が対立しているかを確認する。</p> <p>※ 何が、どのようになればよいかについて考えを書かせ、観察の視点を明らかにする。</p> <p>※ 安全に気をつけて実験を行うことができるよう、ぬれ雑巾等の準備や机上の整理が確実にできていることを確かめる。</p> <p>※ アルコールランプを使用するので、熱効率の良い銅を使う。</p> <p>※ サーモテープを使用し、熱の伝わり方を視覚的にとらえることができるようにする。</p> <p>※ 観察の視点を確認する。</p> <p>観察の視点</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・サーモテープのどの部分から色が変わっていくか</li></ul> <p>※ 結果をモデルや文章で書かせる。</p> <p>※ モデルを使って結果を発表させる。</p> <p>※ キーワードを与え、話し合わせる。</p> <p>キーワード <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金属</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">熱せられた部分</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">順</span></p> <p>※ キーワードを使って、文章でまとめさせる。</p>