

## 第4学年 理科学習指導案

平成24年2月1日(水) 5校時 大野田小学校 理科室  
指導者 教諭 坪井 和子

1 単元名 もののあたたまりかた

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、金属、水及び空気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 指導にあたって

- 本単元は、学習指導要領のB「物質とエネルギー」(2)「金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、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。」に関する内容である。この内容をうけ本単元では、ものの温まり方に興味をもち、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(伝導)や水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まっていくこと(対流)を調べ、ものによってその温まり方には、違いがあることをとらえることができるようになることがねらいである。
- 本学級の児童(男子24名、女子14名 計38名)の実態として、理科の学習に興味を持っている児童は多い。その理由として、「実験ができるから」「観察ができるから」と回答する児童がほとんどで、直接体験しながら学習するのが好んでいることが分かる。しかし、根拠をもって予想を立てたり、実験の結果から要因を考えたりする能力が十分備わっている児童は少ない。そのため、実験前の予想を話し合う段階で、根拠のある予想を立てることができず、知識の豊かな児童の意見に流されてしまいがちである。また、予想を立てられないことから、実験を行う際にも、その実験の意図を十分理解できず、主体的に問題解決をする意欲の低い児童や、結果が出ていても記録が不十分であったり、火を付けるといったような実験の作業に気持ちが高まり、学習内容がなかなか定着しなかったりする児童も見られる。
- そこで、ものの温まり方に関する学習意欲を伸ばし、一人一人が、より主体的に実験を行うことで、児童の科学的な思考力や表現力を高めていくことをねらいに、以下の点に留意していきたい。

### (1) 既知の内容や素朴な概念等を、条件や規則性に基づいて説明する指導の工夫(研究の視点(2)③)

要因を関係付けながら調べ、説明す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。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立てとして、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させる。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と考え。特に本単元で扱うもの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有効な方法であると考えられる。

### (2) 体験活動を重視した指導の工夫(研究の視点(2)①)

電化製品や暖房器具の進歩によって、児童がものの温まり方について、改めて見たり考えたりする機会は少なくなっていると考え。そこで、目に見えない粒子の動きをとらえるために、ろうを塗った金属棒や金属板、示温テープや示温インク、線香の煙など視覚にとらえやすくし、思考の土台を統一できるようにしたい。

4 指導計画(10時間扱い) 本時6/9)

次	時	主な学習活動	評価の観点と方法
第一 次	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">身近なものの温まり方を考えよう。</div> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 生活場面の中で、ものを温めたときの様子を振り返り、金属・水・空気の温まり方について話し合う。</li></ul>	<b>関心・意態</b> 生活の中で、ものを温めた経験から、ものの温まり方について興味をもち、進んで調べようとしている。【発言・行動観察】

金属の温まり方	2	<p>金属の棒がどのように温まっていくか調べよう。</p> <p>○ 金属の棒の一部を熱したとき、どのように温まるのかを予想し、調べる。</p>	<p><b>技能</b> 加熱器具を正しく安全に使用して、金属の温まり方を調べ、結果を記録している。 <b>【行動観察・記録】</b></p> <p><b>思表</b> 金属の温まり方について、実験結果をもとに推論し、きまりを見つけ、説明している。 <b>【発言・記録】</b></p> <p><b>知理</b> 金属は、その一部分を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から温まっていくことを理解している。<b>【発言・記録】</b></p>
	3	<p>金属板がどのように温まっていくか調べよう。</p> <p>○ 金属板の一部を熱したとき、どのように温まっていくかを予想し、調べる。</p>	
	4	<p>金属の温まり方をまとめよう。</p> <p>○ 金属の一部分を熱して調べた結果をもとに、金属の温まり方についてまとめる。</p>	
第二次水と空気の温まり方	5	<p>水はどのように温まっていくか調べよう。</p> <p>○ 金属の温まり方で分かったことや生活経験をもと水や空気の温まり方について予想し、水の一部分を熱して温まり方を調べる。</p>	<p><b>関心・意態</b> 水や空気の温まり方に興味をもち、進んで調べようとしている。<b>【発言・行動観察】</b></p> <p><b>技能</b> 水の一部を加熱し、みそ等の動きから水が温められたときの動きを観察し、記録し、観察している。<b>【行動観察・記録】</b></p> <p><b>技能</b> 空気の温まり方について、調べる順序や実験の方法を工夫しながら調べ、結果を記録している。<b>【行動観察・記録】</b></p> <p><b>思判</b> 水や空気の温まり方を水や空気の動きと関係付けて考え、図などを利用して説明している。<b>【発言・記録】</b></p> <p><b>知理</b> 水や空気は、熱した部分が移動して、全体が温まっていくことを理解している。 <b>【発言・記録】</b></p>
	6 本時	<p>水はどのように全体が温まっていくのか調べよう。</p> <p>○ 水の入った試験管を熱して、水が上方から温まる仕組みを調べる実験を行う。 ①みそを使う ②示温インクを使う ○ 水全体が温まるしくみについて知る。</p>	
	7	<p>空気はどのように温まっていくか調べよう。</p> <p>○ 電熱器で温められた空気ですの煙を使って、空気の温まり方を調べる。</p>	
	8	<p>教室の温まり方を調べよう。</p> <p>○ 教室の温度を上の方や下の方の空気の温度を測り、空気の温まり方を調べる。</p>	
第三次まとめ	9	<p>水と空気の温まり方をまとめよう。</p> <p>○ 水と空気を温めた結果をもとに、水や空気の温まり方についてまとめる。 ○ 金属、水、空気の温まり方についてまとめる。 ○ 身の回りで見られる現象を考え、話し合う。</p>	<p><b>思表</b> これまでの学習を振り返って、金属・水・空気を温めたときの温まり方について、まとめることができる。<b>【行動観察・記録】</b></p>

## 5 本時について

### (1) 本時の目標

**関心・意欲・態度**

水の温まり方は金属の温まり方と違うかどうか疑問をもち、意欲的に調べようとする。

**科学的思考・表現**

水の温まり方について金属と比較して考えることができる。  
水の温まり方を図で表現することができる。

**技能**

加熱器具を安全に使って、水の温まり方の特徴を調べ、その過程や結果を記録する。

**知識・理解**

水は熱せられた部分が移動して、全体が温まることを理解している。

(2) 研究の視点と関連

①既知の内容や素朴な概念等を、条件や規則性に基づいて説明する指導の工夫(研究の視点(2)③)

- 日常生活にあまり見たり体感したりすることのできない水の動きの予想や実験結果を言葉だけでなく、図や矢印を使って記録させる。
- 予想の段階で、一人一人が自分の予想を明確にするためにノートに記入し、また予想の根拠を持たせるために、前時までの学習内容をまとめた掲示物の掲示や補助発問を的確に行う。

②体験活動を重視した指導の工夫(研究の視点(2)①)

- 水の動きが目に見えるようにするために、みそを使用する。また、示温インクを使い、水の温度変化も視覚的に捉えることができるようにする。
- アルコールランプの取り扱いについては、実験の準備が整い、必要なときにだけ火をつける、観察したら火を消すなど、安全面に気をつけて実験する。

(3) 準備物

アルコールランプ マッチ 燃えさし入れ 試験管 試験管立て みそ 示温インクスタンド

(4) 指導過程

段階	時	主な学習活動	指導上の留意点(評価)
つかむ	10分	<p>1 前時の学習を振り返って、学習課題をつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☆ 金属の時は、熱したところから温まった。</li> <li>☆ 前の時間にやった実験では、上の方から温まった。</li> </ul> <p><b>水は、どのように全体が温まっていくのが調べよう。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☆ 試験管の周りが温まったからかな。</li> <li>☆ 真ん中を通り抜けて上にいったと思う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 前時までの学習(示温テープの入った試験管の水を温める実験)をもとに、水が上から温まるしくみを予想させる。</li> <li>○ 前時の学習で行った実験の結果を掲示する。</li> </ul>
ひろげる	25分	<p>2 実験①をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ みそと水の入った試験管を熱して、水の動きを予想し、発表する。</li> <li>○ 実験①水の動きを観察する。</li> <li>○ 実験の結果をノートに記録し、発表する。</li> </ul> <p>3 実験②をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 示温インクと水を入れた試験管を熱して、水の温度変化の様子を予想し、発表する。</li> <li>○ 実験②水の動きと温度変化の様子を観察する。</li> <li>○ 実験の結果をノートに記録し、発表する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現象面よりも、水の中で何が起きているかに着目させるようにする。</li> <li>※<b>思・表</b> 自分の予想を立て、ノートに書くことができる。【行動観察・記録分析】</li> <li>○ みそと示温インク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。</li> <li>○ 実験の前に、みそを入れたものをカラス棒で攪拌して見せ、「みそが動くということは、水が動いているから。」ということを確認する。</li> <li>○ 加熱器具の使い方や安全な操作の仕方について再確認する。</li> <li>※<b>技能</b> 安全に気を付けて、実験を行い、結果を詳しく記録する。【行動観察・記録】</li> <li>○ 各グループから代表者に発表させる。</li> </ul>
ふ	10分	<p>4 実験結果をもとに考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 考える時間を確保し、実験結果から考える結</li> </ul>

か め る		<p>○ 実験から分かったことをもとにして、温められた水がどのように動いて全体が温まるかを文にまとめる。</p> <p>5 次時の課題を知る。</p>	<p>論をノートに図と文章で表させる。</p> <p><b>※思・表</b></p> <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。【記録分析】</p> <p>○ 次時は、空気の温まり方を調べることを伝え、課題解決への意欲をはかる。</p>
-------------	--	-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(5) 評価基準と判定基準

科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<p>① 金属、水及び空気の温まり方と温度変化を関係付け、予想や仮説をもち、表現している。</p> <p>② 金属、水及び空気の温まり方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。</p>	<p>① 加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の温まり方の特徴を調べる実験やものづくりをしている。</p> <p>② 金属、水及び空気の温まり方の特徴を調べ、その過程や結果を記録している。</p>	<p>① 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している。</p>
<p>ほ ぼ 満 足 B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方について、温度変化と関係付けて予想を表現している。</li> <li>示温インク等の変化と温度変化を関係付けて、水の温まり方について自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方の過程や結果を記録している。</li> <li>アルコールランプを安全に操作して、実験している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水は、熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。</li> </ul>
<p>十 分 満 足 A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の温まり方について、金属の温まり方や日常体験等をもとに予想し、表現している。</li> <li>示温インク等の変化と水の温まり方を関係付けて、水が動いていく理由について、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水が全体的に温まっていく様子を詳しく記録している。</li> <li>図や絵を時系列に並べて、分かりやすく記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活と関連づけて、水の温まり方について理解している。</li> </ul>

(6) 板書計画

<p>水はどのように全体が温まっていくのか調べよう。</p> <p><b>予想</b></p> <p><b>実験①</b></p> <p>試験管を下から熱して、みその様子を調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; height: 40px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <p><b>実験②</b></p> <p>試験管を下から熱して、示温インクの様子を調べる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; height: 40px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>	<p><b>結果①</b> みそが下から上に動いた。温まった水が上に移動した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; height: 40px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <p><b>結果②</b> 温められて色が変わった示温インクが上に移動し、水が試験管の中で動いていた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; height: 40px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <p><b>まとめ</b></p> <p>温められた水は、上に動く。水は動きながら全体が温まっていく。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

参考文献

文部科学省 小学校学習指導要領解説 理科編  
 東洋館出版 理科における言語活動の充実 中学年編  
 図書文化 平成23年度版 観点別学習状況と評価規準と判定基準 小学校理科