

# 理科学習指導案

尾道市立高見小学校  
指導者 西浦 武

- 1 日時(場所) 平成22年10月6日(水) 14:00~14:45(理科室)
- 2 学年 第4学年1組 男子12名 女子14名 計26名
- 3 単元名 「もののあたたまり方」
- 4 単元について

## 〈単元観〉

学習指導要領理科第4学年の「A物質・エネルギー」に関わる目標は、「空気や水、物の状態の変化、電気による現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それらの性質や働きについての見方や考え方を養う。」である。

第4学年の「空気と水をとじこめると」、「ものあたたまり方」、「ものの温度とかさ」、「水のすがた」は空気と水に関連する単元であり、それらのつながりを意識しながら、学習したことを次の単元に生かせるようにすることが大切である。

本単元「もののあたたまり方」は、金属・水・空気の温まり方を比較しながら調べ、それぞれの物の温まり方の特徴をとらえていく学習内容となっている。

## 〈児童観〉

児童は、理科学習への興味・関心が高く、意欲的に問題解決をする姿を見ることが出来る。「空気や水をとじこめると」の学習では、目に見えない空気を、擬人化することで、空気鉄砲の玉が飛ぶ理由を考えることができた。

しかし、授業の様子やノートのまとめから、次の3点の課題が見られた。

1点目は、目に見えないしくみ・きまりについては、自分の考えを持ちにくい児童がいる。

2点目は、学習内容と身の回りの事象を関連させようとしているが、関係がないことにつなげたり、根拠が十分でなかったりする。

3点目は、まとめを書く際に、実験の結果をもとに考察することができず、自分の考えを裏付ける根拠が明確でない場合がある。また、自分の考えを表現することを苦手とする児童もいる。

これらの課題を克服するために、本単元で身に付けさせたい力を明確にして、指導をしていく必要がある。

## 〈指導観〉

指導にあたっては、上記の課題を克服するために、次の3つの指導の工夫を行う。

1つ目は、目に見えないしくみ・きまりについて明確な自分の考えを持たせるために、視覚的に分かりやすい演示実験や児童による実験を通して考察させる。

金属・水・空気の温まり方は、直接目で見ることはできない。よって、視覚的に分かりやすく工夫した演示実験や児童による実験を通して、その現象をじっくり観察させ、自分の考えが持てるようにする。また、考察する際、個人で考える時間を確保する。

2つ目は、身の回りの事象と学習内容を関連させながら考えさせる。

単元の導入で、お湯を入れた金属のコップを触ったり、その中に入れた金属のスプーンを触ったりして、温かさを体感させることから始めていく。そうすることで、熱は伝わっていくことを実感させる。また、生活との関連として、部屋を暖めたり、冷やしたりするためには、エアコンの向きやストーブの位置をどうすることが効果的なのかを考えさせる活動も行っていきたい。そして、金属・水・空気以外にも、目を向けさせ、鍋やフライパンなど、持ち手にプラスチックや木が使われている道具にも注目させていくことで、物によって熱の伝わり方が違うことを知り、それを利用して道具がつけられていることに気付かせていきたい。

3つ目は、グループで自分の考えを説明し合う活動を効果的に取り入れる。

グループ(班)で自分の考えを説明し合う活動を行い、そのとき、実験の結果を根拠に自分の考えを絵や図に表現させ、それを説明できるようにしていく。

## 5 単元の見目

金属・水・空気の温まり方について興味・関心をもって追究する活動を通して、金属は熱せられた部分から順に温まり、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とらえることができるようにするとともに、物の温まり方の特徴を身の回りの現象に適用できるようにする。

## 6 学習計画及び評価計画（全11時間）

学習活動	評価規準			
	自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象について の知識・理解
単元導入（1時間） 金属のコップにお湯を入れたり、金属のスプーンをお湯に入れたりして、金属の温まり方に注目する。	・金属を温めたときとこの現象に興味・関心を持ち、進んで金属の温まり方について調べようとする。（関－①）			
第1次（2時間） 金属の温まり方について考える。		・金属はどのように温まるのかを予想したり、それを確かめるための実験方法を考えたりしている。（思－①）	・ガスコンロなどの器具を安全に操作し、金属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。（技－①）	・実験の結果をもとに、金属は熱せられた部分から順に温まることを理解している。（知－①）
第2次（2時間） 水の温まり方について考える （本時5／11）		・水はどのように温まるのかを予想したり、それを確かめるための実験方法を考えたりしている。（思－②） ・実験の結果を根拠にして、水の温まり方についての自分の考えを図や絵で表現しながら説明している。（思－③）		・実験の結果をもとに、水は熱せられた部分が上方に移動して全体が温まることを理解している。（知－②）
第3次（2時間） 空気の温まり方について考える。		・空気はどのように温まるのかを予想したり、それを確かめるための実験方法を考えたりしている。（思－④） ・実験の結果を根拠にして、空気の温まり方についての自分の考えを図や絵で表現しながら説明している。（思－⑤）		・実験の結果をもとに、空気は熱せられた部分が上方に移動して全体が温まることを理解している。（知－③）
第4次（2時間） 部屋を暖めたり、冷やしたりするときの、エアコンの向きやストーブの位置を考える。		・部屋を暖めるときと冷やすときの効果的なエアコンの風の向きやストーブの位置を考えている。（思－⑥）	・エアコンの風の向きによる部屋の中の空気の流れを図に表している。（技－②）	
身の回りにある道具について、熱の伝わり方に注目して考える。	・いろいろな物の熱の伝わり方について調べようとする。（関－②）			・物の熱の伝わり方の特徴の違いをいかして身の回りにある道具がつくられていることを理解している。（知－④）

まとめ（2時間） 学習のまとめをする。			・学習したことを分かりやすくまとめ、絵や図を使って表現している。 (技-③)	
小テストで学習の定着度を確認する。				・金属、水、空気の温まり方の特徴を理解している。(知-⑤)

## 7 本時の展開

### (1) 本時の目標

水の温まり方を調べる実験を通して、水の温まり方についての自分の考えを図や絵で表現しながら説明し、水は熱せられた部分が上方に移動して全体が温まることを理解する。

### (2) 準備物

《実験①（演示）》

ガラス管（1 m），ゴム栓，デンプン水溶液，ヨウ素液，アルコールランプ

《実験②，③》

試験管（12），ビーカー（6），実験用ガスコンロ（6），マッチ（6），燃えかす入れ（6），サーモテープ（6），デンプン水溶液，ヨウ素液

《実験④（演示）》

集気瓶（4），集気瓶のふた（2），絵具（青）

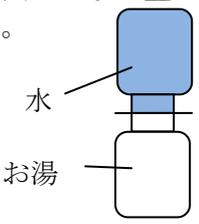
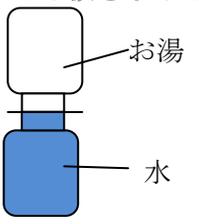
○その他

金属の温まり方を整理したもの（掲示），器具の使い方や安全に実験を行うことについて整理したもの（掲示），ホワイトボード（6），ホワイトボードマーカー（6）

### (3) 学習の展開（本時は、「5. 実験の実施」から「7. まとめ」を行う。）

学習活動と予想される反応	指導上の留意点（○）と支援（*）	評価（評価方法）
<p><b>1. 課題設定へのアプローチ</b></p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>《実験①（演示）》水が入った長いガラス管の下の部分を熱する。 ※水の中にデンプン水溶液とヨウ素液を加えておく。 ※この溶液は高温になると青紫色から無色透明に変化する。</p> </div> <p>○前時（金属の温まり方）を振り返りながら、この実験の結果について予想する。 ・金属と同じように下からだんだん温まってくと思うよ。 ・金属は固まっているけど、水は動くよ。 ・水は動くから、金属とは違うかもしれないよ。</p> <p>○演示実験の実施 ・上から透明になってきたぞ。どうしてだろう？</p> <p><b>2. 学習課題の設定</b></p> <div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>水は、どのようにあたたまるのかを考えよう！</p> </div>	<p>○金属の温まり方や金属と水の性質の違いについて想起させる。 *金属の温まり方の実験の写真を提示し、前時の学習を振り返らせやすくする。</p> <p>○試験管に入っている溶液について説明し、色の変化に着目させる。</p>	

<p><b>3. 予想</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火が当たっているところが1番熱いはずだ。</li> <li>・下で温められて、一瞬で上に移動したのかな。</li> <li>・下を温めたのに、上から温まって、最後は全部が温まったぞ。</li> </ul> <p>→<u>温められた水が上に移動したんじゃないかな。</u></p> <p><b>4. 実験計画</b></p> <p>○予想したことを確かめるための実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属と水の温まり方は違うのかどうかはつきりさせよう。</li> <li>・金属と同じように、試験管の中央から熱してみよう。</li> </ul> <p>→もし両側に温まったら、金属と同じということだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の動きが分かるようにしよう。</li> </ul> <p>→実験①の液を使おう。 →サーモテープを使おう。 →お茶の葉を入れよう。</p>	<p>○個人で考える時間をとる。 ○様々な意見を発表させ、それを全体で整理する。 *実験①の結果を絵や図で表現させて、それをもとに考えさせる。</p> <p>○金属の温まり方を調べる実験（前時）を想起させる。</p> <p>○目に見えにくい水の動きを分かりやすくするための工夫を考えさせる。</p>	<p>◎水はどのように温まるのかを予想したり、それを確かめるための実験方法を考えたりしている。（発言、ノート）</p> <p><b>【科学的な思考】</b></p>
<p>《実験②》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験官の真ん中を熱し、溶液やサーモテープの色の変化を見たり、試験管の上の部分と下の部分を触って温かさを確認したりする。</li> </ul> <p>→金属と水が同じならば、水も熱したところを中心に全体に広がっていくはずだ。</p> <p>《実験③》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビーカーに水とお茶の葉を入れて加熱し、お茶の葉の動きを見る。</li> </ul> <p>→温められた水が上に移動するならば、お茶の葉が上に移動するはずだ。</p>		
<p><b>5. 実験の実施</b></p> <p>《実験②》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・真ん中から熱すると、上は透明になったけど、下はならなかった。</li> <li>・上は温かいけど、下は全然温かくない。</li> </ul> <p>《実験③》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・お茶の葉は、上に移動した。</li> <li>・上に移動したお茶の葉は、横に行って下へ降りてきた。</li> <li>・下へ降りてきて、火の上に行くと、また上に移動した。</li> </ul> <p><b>6. 考察</b></p> <p>○実験結果をもとに水の温まり方について、班で自分の考えを説明し合う。</p>	<p>○器具の使い方や安全に実験を行うことについての掲示を見ながら、確認させる。 ○実験器具は、班ごとに準備しておく。</p> <p>○個人で自分の考えをまとめる時間をとる。</p>	

<p>○班で意見をまとめ、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水は、熱せられたところが上に移動して、全体が温まっていくことが分かった。</li> <li>・でも、なぜ温められた水は上に移動するのかな？ →温められた水は軽いんじゃないかな。</li> </ul> <p>○演示実験を見る。</p>	<p>*水が温まる様子やお茶の葉の移動などを図や絵で表現させる。</p> <p>○ホワイトボードを活用させる。</p>	<p>◎実験の結果を根拠にして、水の温まり方についての自分の考えを図や絵で表現しながら説明している。(発言、ホワイトボード、ノート)</p> <p>【科学的な思考】</p>
<p>《実験④(演示)》青に着色した水とお湯を集気瓶いっぱいに入れ、それぞれを図のように重ね、間にあるふたを抜き取ることでそれぞれを混合する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>水</p> <p>お湯</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>お湯</p> <p>水</p> </div> </div> <p>・水が上にある場合はよく混ざって、お湯が上にある場合は混ざらないぞ。 →お湯の方が軽いから、お湯が上にある場合は混ざりにくいんだ。</p>		
<p>○実験①(演示)の様子をもう一度じっくり観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細い試験管の中でも、温かい水が上に行つて、上の水が下に降りてるのが分かるよ。</li> </ul> <p><b>7. まとめ</b></p> <p>○学習したことをノートにまとめる。</p>	<p>○まとめに向けて、実験①(演示)を再度行う。</p> <p>*実験①～④の結果を確認させながら、まとめさせる。</p>	<p>◎実験結果をもとに、水は熱せられた部分が上方に移動して全体が温まることを理解している。(ノート)</p> <p>【知識・理解】</p>

#### (4) まとめ例

水は、どのようにあたたまるのかを考えました。

わたしは、あたためられた水が上に移動して、上からだんだんと全体があたたまると予想しました。理由は、試験管の下部分をあたためると、上があたかくなってから、全体があたかくなりました。火が当たっているところが絶対に1番熱いはずだから、これが上に移動する以外にあたかくなる方法はないと考えたからです。

実験方法は、2つあります。

1つめは、水のあたたまり方と金属のあたたまり方は、同じかどうかを確認する実験です。試験管の真ん中をあたため、どのような色の変化があるかをみていきます。

2つめは、あたためられた水が上に移動するかどうかを確認する実験です。ビーカーに水とお茶の葉を入れて、下から加熱し、お茶の葉の動きを見ていきます。

結果は、実験②：熱したところより上の色→透明  
熱したところより下の色→青紫色  
→試験管の様子をよく見ていると、あたためられた水がはしの方をあがっていった。

実験③：あたためられた部分のお茶は上に移動した。  
上→右→下→左→上→右→下というように、ぐるぐる回らんじで移動していた。

そして、実験④：上に水、下にお湯→よくまざった。  
上にお湯、下に水→まざりにくかった。

このことにより、水のあたたまり方は、金属とはちがって、あたたまった部分が上に移動して、全体があたたまっていくことがわかりました。これは、あたためられた水は、冷たい水より軽いからです。