

# 理 科 学 習 指 導 案

I 単 元 物の温まり方を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

## ③学びに向かう力・人間性等

自然に親しみながら、物の温まり方に関する問題を見だし、その解決をしようとする態度

## ①知識・技能

物の温まり方への理解  
観察、実験の技能

## ②思考力・判断力・表現力等

問題を見いだす力  
根拠のある予想や仮説をもつ力  
予想や仮説の検証する方法を発想する力  
より科学的な考えを導く力

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー（2）金属，水，空気と温度

ア 次のことを理解するとともに、観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(イ) 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。

イ 金属，水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属，水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化，熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

(3) 単元の価値

本単元は、熱すると色が変わる示温テープやサーモインク，線香などを用いて、金属，水及び空気の熱の伝わり方を可視化しながら、金属，水及び空気の温まり方を調べる学習である。その価値は以下のとおりである。

物が温まる際の熱の伝わり方には、熱の伝導，対流，放射が存在する。身の回りにも、ホッカイロの温かさや部屋を温めるための電気ヒーター，日光の温もりなどがあり，子どもは日常生活の中で物が温まることを体験している。しかし，熱は直接見ることができないため，熱の伝わる過程を意識できず，物の温まり方を認識できていない。このような子どもが，金属，水及び空気の温まり方に関する問題解決を行うことは，質的・実体的変化に着目しながら，物の温まり方を追究することができる。また，追究したことを基に，冬の室内で扇風機が使われる理由などの生活の様子を説明することにより，物の温まり方が生活に役立っていることを知り，理科の問題解決の意義や有用性を実感することができる。

(4) 今後の学習

ここでの学習は，5年の「もののとけ方を調べよう」で，水の温度や量などの条件を制御しながら実験を行い，その結果を基に，物の溶け方の規則性を調べる学習へと発展していく。

## 2 児童の実態及び指導方針

子どもたちは、4年「空気と水を使った鉄ぼうのひみつを調べよう」において、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係を調べてきた。この学習の中で明らかになった子どもたちの実態及び本単元を進めるにあたっての指導方針は、次のとおりである。

①閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることや、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことへの理解をしている。このような子どもが、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への理解をすることができるように、追究してきた物の温まり方を基に、生活の様子を説明する機会を設定する。

空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係を調べる器具や方法を決め、予想を検証するための実験を行うことができるようになってきている。このような子どもが、金属、水及び空気の熱の伝わり方とそれらの温まり方との関係を調べる器具や方法を決め、予想を検証するための実験を行うことができるように、示温テープやサーモインク、線香など、子どもの予想に応じて必要な器具を用意する。

② 空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力を調べた学級全体の結果を用いることで、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係付けて、結論を導くことができるようになってきている。このような子どもが、金属、水及び空気の熱の伝わり方とそれらの温まり方との関係付けて、結論を導くことができるように、結果を整理する際に、色を塗って熱の伝わり方を可視化する図を用意する。

③ 空気と水に入ったビニル袋に触れたり、空気と水を使った鉄砲を試したりする体験を行うことで、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係を進んで調べられるようになってきている。このような子どもが、金属、水及び空気の温まり方を進んで調べられるように、金属、水及び空気を温めたときの温まり方の違いを手で感じる体験を設定する。

## Ⅲ 目標及び評価規準

## Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

## Ⅴ 本時の学習

- 1 ねらい 水の温まり方に関する問題に対しての予想とその根拠や、サーモインクなどを用いた実験の計画を話し合うことを通して、予想を検証するための実験の見通しをもつ。
- 2 準備 色塗りする図
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時に行うことを確かめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題</p> <p>水はどのように熱を伝えて、全体があたたまるとだろうか</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今日は問題の予想をして、予想を確かめるための実験の計画を立てるんだな。</li> </ul> <p>2 水の温まり方に関する問題に対しての予想とその根拠を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の温まり方は、金属の温まり方と同じ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○金属、水及び空気の温まり方に関する未解決な問題を認識することができるように、前時に見いだした問題を問いかける。</li> <li>○問題解決を行うことを通して、水の温まり方に関する問題の解決をする見通しをもつことができるように、本時に行うことを問いかける。</li> <li>○水の温まり方に関する問題に対しての自らの予想とその根拠をもてるように、視点「理科で学習したこと」「身の回りのこと」を提示する。</li> </ul>

だと考えたよ。理由は、熱した金属と水の体積を調べた時、どちらも大きくなるという性質が同じだったから、温まり方も同じだと考えたよ。

- ・他の友達は、水を熱した時に、ビーカーの底から水蒸気が出てきたから、下の方が先に温まって、だんだん上へ広がっていくと考えたんだね。
- ・別の友達は、熱せられた水が上へ動くことで全体が温まると予想しているな。そういえば、お味噌汁の中をのぞいた時、中身が動いて見えたことがあったな。
- ・友達と話し合ったことから考えると、僕の予想は、水は熱せられた部分が上へ動いて全体が温まるからにしよう。

3 水の温まり方に関する問題に対しての予想を検証するための実験の計画を話し合う。

- ・水はアルコールランプで熱せられるな。
- ・水は透明だから、温かくなった水がどこにあるのか見えないね。見えるようにすることはできるといいな。
- ・熱せられた水が見えるように、水にサーモインクを入れてみてはどうか。
- ・水の熱せられた部分が上へ動いて全体が温まるという予想が正しいなら、火のすぐ上の水の色が最初に変わるはずだね。
- ・結果を記録するときには、温まった水の色塗りをできる図があるといいな。

4 本時のまとめをする。

- ・自分の予想を確かめることができる実験の計画を立てられたな。
- ・友達の、水の熱せられた部分が見えるようにしたいという意見から、水の熱せられた部分が色でわかるサーモインクを思いつくことができたよ。

○水の温まり方を水の熱せられた部分の広がりに関する予想をもつことができるように、水の熱せられた部分の位置を色塗りする図を用意する。

○自らの予想とその根拠を見直すことができるように、話し合いの手順「①予想を伝える ②予想の理由を伝える」を提示し、グループで話し合うよう促す。

○自らの予想とその根拠の不十分な点を認識することができるように、学級全体の予想を内容ごとに分類して板書する。

○自らの予想とその根拠の不十分な点を補えるように、視点「予想の理由をはっきりさせよう」と話し合いの手順「③自分の予想を決める」を提示し、自らの予想とその根拠を必要に応じて修正するよう促す。

○予想を検証するための実験の計画を立てることができるように、実験に必要な「道具」「方法」を問いかける。

○実験の計画が実証性と再現性、客観性を伴った内容になるように、「自分でできる」「何回もできる」「誰でも分かる」の視点を提示する。

○予想を検証するための実験の見通しの有無を認識することができるように、「予想が正しいときの結果」を問いかける。

#### 評価項目

水の熱せられた部分の様子を色塗りした図を基に、水の温まり方に関する問題の予想を検証するための実験の計画を、発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>

○本時に行ったことを価値付けられるように、視点「できたこと」「計画を立てる時に参考になった意見」を提示し、振り返りを書くよう促す。

○予想を検証するための実験の見通しをもつという目的を明確にしながら、問題解決を行えていることを実感できるように、予想を検証するための実験の計画を立てられたことを賞賛する。

指導と評価の計画

目標	金属、水及び空気の温まり方に関する問題解決を行う活動を通して、金属、水及び空気の性質を科学的に捉えることができる。			
評価規準	① 知識・技能) 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。 金属、水及び空気の温まり方について、予想を検証するための観察・実験を行い、その結果を分かりやすく記録できる。 ② 思考力・判断力・表現力等) 金属、水及び空気の温まり方について、根拠のある予想をもち、結果の共通点や傾向を見いだしながら考察し、表現している。 ③ 主体的に学びに取り組む態度) 自然を大切にし、金属、水及び空気の温まり方に関する問題解決を行う中で根拠を明確にして判断しようとしたり、学んだことを日常生活に生かそうとしたりしている。			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法(観点)>
ふれる	1	○金属片、試験管に入った水と空気を温めたときの温まり方の違いについての気付きや疑問を基に、金属、水及び空気の温まり方に関する問題を見いだす。	○金属、水及び空気の温まり方の違いがあることに気付けるように、金属片、試験管に入った水と空気を温めて、手で触れる体験を設定する。	◇手で触れたときの金属、水及び空気の温まり方の違いについての気付きや疑問を、発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート③>
さぐる	1	○問題「金属はどのように熱を伝えて、全体があたたまるのだろうか」について予想をして、調べる計画を立てる。	○金属の温まり方に関する問題の予想が正しい時の結果を想定できるように、様々な形の金属を提示する。	◇金属の温まり方に関する問題の予想が正しい時の結果を、様々な形の金属に照らして、発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○金属の温まり方を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○金属を伝える熱を可視化することができるように、熱すると色が変わる示温テープを用意する。	◇様々な形の金属の温まり方を調べた結果を基に、金属は熱せられた部分から順に温まることを発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	<b>○問題「水はどのように熱を伝えて、全体があたたまるのだろうか」について予想をして、調べる計画を立てる。(本時)</b>	○水の温まり方を水の熱せられた部分の広がりに関わる予想をもつことができるように、水の熱せられた部分の様子を色塗りする図を用意する。	◇水の熱せられた部分の様子を色塗りした図を基に、水の温まり方に関する問題の予想を検証するための実験の計画を、発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○水の温まり方を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○水の熱せられた部分が移動することを可視化することができるように、熱すると色が変わるサーモインクを用意する。	◇水の熱せられた部分が移動する様子を、図に分かりやすく記録している。 <発言・ノート①>
	1	○問題「空気はどのように熱を伝えて、全体があたたまるのだろうか」について予想をして、調べる計画を立てる。	○既習の内容や生活経験を基に、空気の温まり方に関する問題の予想をもつことができるように、これまでの学習や空気の温まり方に関わる生活の様子などの写真を提示する。	◇金属や水の温まり方や、生活経験を基に、空気の温まり方に関する問題の予想の根拠を、発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○空気の温まり方を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○空気の温まり方を調べた結果の共通点や傾向を見いだすことができるように、グループの結果を一覧にした学級全体の結果を提示する。	◇空気の熱を加えられた部分が移動する様子を記録した結果を基に、空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを発言したり、記述したりしている。 <発言・ノート②>
実感する	2	○物の温まり方を当てはめて、生活の様子を説明する。	○追究してきた物の温まり方を基に、生活の様子を説明することができるように、図と文でまとめられる学習プリントを用意する。	◇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基に、生活の様子を、発言したり、記述したりしている。 <発言・学習プリント③>