

第4学年 理科学習指導案

指導者 宮崎 清美

1 単元名 4年「もののあたたまり方」(大日本図書)

2 単元について

(1) 本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2)ウ 状態変化」の学習につながるものである。

ここでは、金属、水、及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちつことのできるようにすることがねらいである。

(2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
	金属、水、空気と温度 ・温度と体積の変化 ・温まり方の違い ・水の三態変化			状態変化 ・状態変化と熱 ・物質の融点と沸点

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(27名)

本学級は「理科の勉強は好き」と答える児童が多く、理科の授業に対する興味・関心は高いといえる。事前アンケートでは、全員が進んで観察実験をしていると答えた。また、考察を自分の言葉でまとめようとする児童が24人と多いが、伝えたいことを文章にすることができない児童もいる。

水を温める(熱する)と体積が大きくなることは既習事項であるため、ほとんどの児童が分かっている。しかし、水を温める(熱する)と水の温度が高くなる(お湯になる)ことは知っているものの、温められた水が上へ移動する(対流する)ことや上の方から温まることを知っている児童は2名だった。

金属についてはフライパンを熱した経験、空気についてはエアコンで部屋を温めたときなどの経験がほとんどの児童にある。しかし、どのように温まっているのかを実感できている児童はほとんどいない。

3 仮説にせまる授業での取組

(1) 問題設定の工夫(仮説1)

○本単元の導入で、金属、空気棒、水棒をお湯に浸けたものを触り、温まり方に違いがあることに疑問をもたせ、問題設定を行う。

(2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(仮説2)

○関係付けて考えるキーワードがわかりやすいように構造的に板書する。

○予想や結果をイメージ図で表し、考えの交流を図る。

○温度変化や対流の様子が視覚的にとらえやすい教具(サーモインクを固め、細粒にした物)を利用する。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(仮説3)

○金属製の調理器具に取っ手がついている意味やエアコンの吹き出し口の向きなどを考えさせることで、授業で学んだ知識と日常生活とを結び付けさせる。

4 単元の目標

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ことができるようにする。

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。

5 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	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
① 金属、水及び空気を温めたときの現象に興味・関心を持ち、進んでそれらの性質を調べようとしている。 ② 物の温度と体積の変化の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。	① 金属、水及び空気の温まり方と温度変化を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 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。	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を調べる実験をしている。 ② 金属、水及び空気の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している	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。

6 指導と評価の計画（7時間取扱い）

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	評価規準及び評価方法
第1次 2時間	1	[活動のきっかけ] ○金属棒、空気棒、水棒をお湯に浸けたものを触り、温まり方の違いを感じる。 (問題)金属はどのように温まるのだろうか。	関心・意欲・態度① 行動観察・発言分析
	2	○金属の温まり方を予想する。 ○どのように温まっていくか調べ、まとめる。 (見方や考え方) 金属は、熱せられた部分から順に温まっていく。	思考・表現① 行動観察・発言分析 技能① 行動分析 関心・意欲・態度② 発言分析
第2次 2時間	3	(問題)水はどのように温まるのだろうか。 ○水はどこからどのように温まっていくのか予想・仮説をもち、実験計画を立てる。	思考・表現① 行動観察・発言分析

本時	④	○水がどのように温まっていくか調べ、まとめる。	◇可視化できる教具を利用し、水の温まり方の定着を図る。	技能② ノート
		(見方や考え方) 水は、熱せられた部分が上へ移動し、全体が温まっていく。		思考・表現② 発言分析・ノート
第3次 3時間		(問題) 空気はどのように温まっていくのだろうか。		
	5	○空気はどこからどのように温まっていくのか予想・仮説をもち、実験計画を立てる。	◇実験方法は、班ごとに考えさせる。	思考・表現① 発言分析・ノート
	6	○空気がどのように温まっていくか調べ、まとめる。	○関係付けを意識させ、考察で高め合う時間を十分設ける。	思考・表現② 発言分析・ノート
		(見方や考え方) 空気は、熱せられた部分が上へ移動し、全体が温まっていく。		
	7	○金属や水、空気の温まり方についてまとめる。	○性質をまとめるとともに、日常生活との関連も図る。	知識・理解① ノート分析・シート

7 本時の学習（4/7時間）

(1) 目標

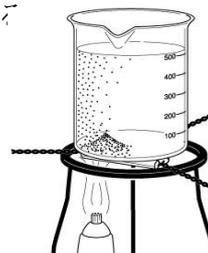
温度変化と水の動きから、水の温まり方について自分の考えを表現できる。【思考・表現】

(2) 仮説との関連

本時においては**仮説2**を中心として研究を進める。温度変化や対流の様子が視覚的にとらえやすい教具（サーモインクを固め、細粒にした物）を利用したり、結果を全体で共有したりすることで、考察を深める。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
実験	5	(問題) 水はどのように温まるのだろうか。		予想図
	10	1 予想と方法の確認を行う。 2 前時に考えた方法で、水の温度変化と温められた水の動きについて調べる。 ・粒がピンク色に変化（温まって）して上に上がっていく。 ・下に降りてくるとき粒が青く（温度が低くなって）になっている。 ・ビーカーの中を水が回っているように見える。	○問題と予想、方法の確認は短時間で済ませる。 ○実験方法を整理して板書を行う。 ○温度の変化と粒の動きに注目させる。 ○机上の整理を行わせ、安全に留意して実験させる	三脚 三角架 ビーカー アルコールランプ



結果	10	<p>3 結果を記録し、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒はピンク色になって上へ上がっていききました。 ・上から下に降りてくるとき、粒は青色に変わりました。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆技能②（ノート分析）</p> <p>B基準粒が動いていることを記録している。</p> </div> <p>○水の動きが分かりやすいように矢印を使って実験結果を記録させる。</p> <p>○温度変化と水の移動を分けて板書する。</p>	
考察	15	<p>4 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温められた水は上の方へ移動し、上にあった水は下へ動く。このようぐるぐる回って全体が温まっていく。 ・温かい水が上へ移動するので、冷たい水が下にくる。 	<p>○水の温度変化と温められた水の動きを関係付けて考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆思考・表現②（発言・ノート分析）</p> <p>B基準温まった水は上に移動し、全体が温まることを表現している。</p> </div> <p>A基準（例）温められた水は上の方へ移動し、水が動くことで全体が温まることを表現している。</p> <p>〈B基準に達していない児童への手立て〉</p> <p>○水の流れを指でたどらせ、水の移動を意識させる。</p> <p>〈B基準に達した児童に取り組ませる活動〉</p> <p>○熱するのをやめると、どこから冷えていくのか考えさせる。</p>	
まとめ	5	<p>5 本時の学習をまとめる。</p>	<div style="border: 3px double black; padding: 10px;"> <p>（まとめ）水は、熱せられたところが温まり、温度が高くなる。温度の高くなった水が上の方へ動き、上の方にあった温度の低い水が下がってくる。このようにして、水は全体が温まっていく。</p> </div>	

○ 「徹底指導」と「能動型学習」

本時においては、危険防止の徹底を図るとともに、ペアで実験を行わせ、実験結果を話し合うことで、能動的な学習が進められるようにする。また、全体で実験の結果を出し合うことで、水の温度と移動の関係性を見出し、考察できるようにする。

○ 本時で身に付けさせたい科学的な言葉

温まる、温まり方、熱する