

## 第4学年 理科学習指導案

日 時 平成27年11月20日(金) 5, 6校時  
 児 童 1組 男11名 女12名 計23名  
           2組 男11名 女11名 計22名  
 授業者 1組 朝倉 真理子  
           2組 菊池 恵理

1 単元名 「物のあたたまり方」(新しい理科4 東京書籍)

2 単元について

(1) 児童について

児童は、全員が観察や実験を好み、理科の学習に興味・関心をもって取り組んでいる。しかし、既習を活かして予想を立てたり、観察・実験結果をもとに考察したりすることは苦手と感じている児童が約2割いる。観察・実験には意欲的に取り組むが、学習している自然の事物・現象の変化やその要因について深く考えたり、関係付けたりする力が十分とはいえない様子も見られる。

本単元に関わる事前調査によると、物を温める経験が乏しく、物の温まり方のイメージがあいまいな児童が多い。生活の中で、給湯設備やファンヒーターの普及により、温度が高くなった水を利用したり、温風を強制的に循環させて全体を温めたりすることが当たり前になり、温まっていく過程を意識する場面が少なくなっているためと考えられる。

(2) 教材について

本単元は、小学校学習指導要領第4学年の「A物質・エネルギー」(2)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。」を内容としている。本内容は、「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。

本単元では、金属、水及び空気の温まり方について、差異点や共通点に気付いたり、比較したりすることに加えて、温まり方と温度変化を関係付ける能力を育てる。また、それ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ができるようにする。

(3) 指導にあたって

実感を伴った理解を図るため、単元の展開にあたっては、第1次で、生活の中で物を温めた経験について話し合い、物の温まり方についての興味を高め、課題意識をもたせる。その上で、生活経験と結びつけて考えやすく、変化をとらえやすい金属から学習を展開する。簡単な実験や生活経験をもとにした話し合いを通して、自分なりの予想を立ててから実験を行う。予想や考察の際には、苦手意識を払拭するために、図や話型を活用する。

その後、第2次では水、第3次では、空気の温まり方を、生活経験や金属の温まり方などをもとに予想し、調べる。温まり方を視覚的にとらえられるように、示温テープや示温インクなどを効果的に活用する。また、経験不足を補うために、実際に体験したり、生活場面をイメージさせたりする機会をできるだけ多く設ける。

### 3 単元の系統性

生活科		理 科				
1年	2年	3年	4年	5年	6年	中学校
・ふゆとともだち			・とじこめた空気と水 ・物の体積と温度 ・物のあたたまり方 ・水のすがたと温度 [粒子のもつエネルギー]			・物質の姿と状態変化 (1分野1年)

4 単元の目標

生活経験や簡易実験から、金属や水、空気の温まり方に興味をもち、金属や水、空気は熱した所からどのように温まっていくかについて見通しをもって調べ、金属はその一部を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体が温まっていくことなど、物の温まり方についての考えをもちつことができるようにする。

5 単元指導計画（11時間扱い）

次	時	主な学習活動	評 価				指導上の留意点 〔主な手立て〕	
			関	思	技	知		
第1次 金ぞくの あたたまり方	1	・生活の中で物を温めた経験について話し合う。 ・金属・水・空気の温まり方について簡単な実験を行い、温まり方に違いがあることに気付く。	○				【関】金属・水・空気を温めたときの現象に興味・関心をもちそれらの温まり方を進んで調べようとしている。 (発言・行動観察)	・生活経験や既習事項をもとに考えさせ、課題をもって学習に取り組めるようにする。〔手立て1, 5〕
	2	・金属の棒の温まり方を調べる。			○		【技】加熱器具を正しく安全に使用して、金属の棒の温まり方を調べ、結果を図か言葉で記録している。 (行動観察・記録)	・加熱器具の正しい使い方を確認する。 〔手立て3〕
	3	・金属の板の温まり方を調べ、金属の温まり方をまとめる。		○			【思】金属の温まり方について、実験結果からきまりを見付け説明している。 (発言・記録)	・前時の実験結果も合わせて、熱の伝わり方の共通点について考えられるようにする。 〔手立て2〕
	4	・さまざまな形の金属の温まり方を調べる。				○	【知】金属は端を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順に温まっていくことを理解している。 (発言・記録)	・日常生活の中の現象を想起し、理解を深めさせる。 〔手立て5〕
第2次 水のあたたまり方	5	・水の温まり方を予想し、実験方法を考える。	○				【関】水の温まり方に興味をもち、進んで調べようとしている。 (発言・行動観察)	・生活経験や金属の温まり方をもとに予想させる。 〔手立て4, 5〕
	6 (2組本時)	・試験管の水の一部を熱して温まり方を調べ、まとめる。			○		【技】水の一部を熱して、水の温まり方を調べ、その過程や結果を図か言葉で記録している。 (行動観察・記録)	・水そのものの温度変化の様子をとらえやすいように、示温テープを使う。 〔手立て3〕
	7	・水は、どのようにして全体が温まるか予想し、実験方法を考える。		○			【思】水は、どのようにして全体が温まるか予想し、表現している。 (発言・記録)	・金属の温まり方と水の温まり方を比較して、考えさせる。 〔手立て4〕
	8 (1組本時)	・ビーカーの水は、どのようにして全体が温まるか調べまとめる。		○			【思】水全体の温まり方を、水の動きと関係付けて考え、説明している。 (発言・記録)	・「上に動く」「温まる」など、キーワードをとらえ、考察する際の手がかりとさせる。 〔手立て2〕
第3次 空気のあたたまり方	9	・空気は、どのようにして全体が温まるか予想する。		○			【思】空気は、どのようにして全体が温まるか予想し、表現している。 (発言・記録)	・生活経験や、金属、水の温まり方をもとに予想させる。 〔手立て4, 5〕
	10	・空気の温まり方を調べ、まとめる。		○			【思】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、図を活用して説明している。 (発言・記録)	・線香のけむりの動きをよく見て、記録させる。〔手立て3〕 ・水の温まり方との共通点に気付かせる。 〔手立て2, 4〕
	11	・金属・水・空気の温まり方について学習したことをまとめる。				○	【知】金属・水・空気の温まり方の差異点、共通点を理解している。 (発言・記録)	・金属・水・空気の温まり方の差異点、共通点から考えさせる。 〔手立て4〕 ・学習したことと日常生活の場面と関連させ、生活にいかせそうなことを考えさせる。 〔手立て5〕

6 授業1 (5校時)の学習指導 2組 (6/11)

(1) 本時の目標

安全に留意しながら正しい操作で試験管の水の温まり方を調べ、その過程や結果の記録から、金属と水の温まり方の違いをとらえることができる。

(2) 本時の指導にあたって

[手立て3] 第1次「金ぞくのはたまり方」では、示温テープを用いて実験を行っている。次時では示温インクを用いて実験を行うが、本時では、第1次の実験方法とのつながりを持たせ、また、水そのものの温度変化であることをとらえやすくさせるために示温テープを用いる。最後に、示温インクによる教師実験で、活用と次時への連結を図る。



[手立て4] 金属の温まり方や生活経験を想起させることで、根拠をもった予想をさせ、金属のはたまり方と比較しながら実験・観察を行う見通しを持たせる。考察場面では、金属の温まり方と比較して実験の結果をとらえるようにさせ、金属と水の温まり方が違うことに気付かせる。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ 2分	1 学習課題を確認する。  水は、どのように温まるのだろうか。		・金属と比較して考えていくように促す。	【準備物】 ・金属の温まり方の掲示
見通す  4分	2 予想立てる。  3 実験方法を確認する。	○試験管の上の方を熱すると、どのように温まるでしょう。 ・金属と同じように、上の方から順に温まると思う。 ・上の方だけしか温まらないと思う。 ○試験管の下の方を熱すると、どのように温まるでしょう。 ・金属と同じように、下の方から順に温まると思う。 ・お風呂のように、上の方が先に温まると思う。	・前時では、金属の温まり方や生活経験などを根拠に予想させておく。 ・予想では、温まり方を色や矢印で表し、結果の記入の参考にさせる。  ・教卓に実験器具の見本を準備しておく。	
調べる  25分	4 実験をし、結果を確認する。 (1) 試験管の上の方を熱し、結果を確認する。  (2) (1)の結果を受けて、試験管の下の方を熱したときの温まり方の予想をする。  (3) 試験管の下の方を熱し、結果を確認する。	○試験管の上の方を熱して、温まり方を調べましょう。 ・上の方だけ温まった。 ・全体は温まらなかった。 ・金属の温まり方とちがった。  ○試験管の下の方を熱すると、どのように温まるでしょう。 ・下の方しか温まらないかもしれない。 ・下の方から順に温まると思う。 ・上の方から順に温まると思う。  ○試験管の上の方を熱して、温まり方を調べましょう。 ・上の方が先に温まった。 ・上の方から順に温まった。 ・全体が温まった。	・水そのものの温度変化をとらえやすいように示温テープを使う。 〔手立て3〕 ・泡が出てきたら(沸騰)火を止める。 ・各班の実験結果の記録を掲示する。 ・(1)の実験結果によって、下を熱した時の温まり方が、前時で立てた予想と変わる子がいると考えられるので、もう一度予想の時間を設ける。 ・評価【技】 水の一部を熱して、水の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。(行動観察・記録)	【準備物】 ・水 ・示温テープ ・試験管 ・スタンド ・実験用ガスこんろ ・実験用ガスこんろの使い方の資料 ・試験管立て ・ぬれ雑巾

深める  7分	5 実験結果から考察する。	○実験結果からどんなことが分かるでしょう。 ・水は、 <u>金属</u> とちがって、熱したところから順には温まらなかった。 ・水は、上の方を熱すると、 <u>上だけ</u> 温まり、下の方を熱すると、 <u>上の方から</u> 温まった。 ・上の方を熱したときは、全体が温まらないけれど、下の方を熱したときは、 <u>全体</u> が温まった。	・金属の温まり方と比較して考えさせる。 〔手立て4〕	
まとめる  7分	6 まとめる。			【準備物】 ・示温インク
	水は、上の方をねっすると、上の方だけ温まる。 水は、下の方をねっすると、上の方から温まり、やがて全体が温まる。			
	7 教師実験をする。(示温インク)	○示温インクでも確かめてみましょう。(上の方を熱すると) ・上だけピンクになった。 ・上しか温まっていないということだ。 ・下は青い。温まらない。	・書き出しは教師が示すが、児童の言葉を使ってまとめる。「全体」という言葉は、児童から出ればまとめに書きたい。 ・示温インクの説明をする。 ・青い色の部分を触らせ、体感させる。	
	8 次時への見通しをもつ。	○どうして、上の方を熱した時と、下の方を熱した時では、温まり方が違うのでしょうか。 次の時間に調べていきましょう。		

#### (4) 板書計画

11/20 (金)		<b>実験</b> (注意点や手順)	<b>考察</b>
<b>課題</b> 水はどのように温まるのだろう			
<b>方法</b> 1 上の方をねっする。→	<b>予想</b> ・上から順に ・上だけ	<b>結果</b> 上だけ温まった	
		各班の結果	
2 下の方をねっする。→	・下から順に ・下だけ ・上から順に	上から温まった やがて全体が温まった	
		各班の結果	<b>まとめ</b> 水は、上の方をねっすると、上の方だけ温まる。 水は、下の方をねっすると、上の方から温まり、やがて全体が温まる。

7 授業2 (6校時)の学習指導 1組 (8/11)

(1) 本時の目標

ビーカーの水の一部を熱して調べた結果をもとに、水全体の温まり方と水の動きや温度変化を関係付けて考え、表現することができる。

(2) 本時の指導にあたって

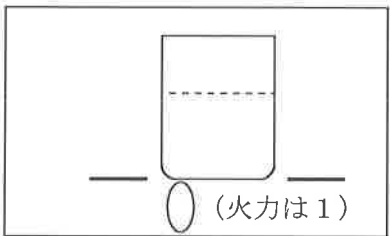
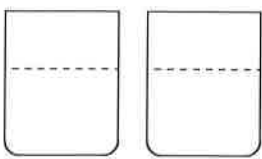
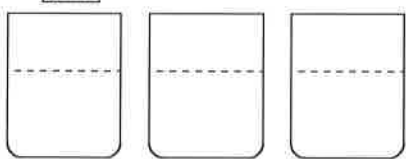
安全に留意しながら、正しい操作で実験を進めることを徹底する。温まっていくときの温度変化や水の動きを視覚的にとらえるために、示温インクを活用し、観察の視点を明確にして実験する。実験結果を図で表したり、金属の温まり方と比較したりすることによって、水全体の温まり方と水の動きや温度変化を関係付けて考えられるようにする。また、「上に上がる」「温まる」など、キーワードをとらえ、考察する際の手がかりとさせたり、話型を活用させたりして、自分で表現できるようにしたい。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ 2分	1 学習課題を確認する。  水は、どのようにして全体が温まるのだろうか。			【準備物】 ・金属と試験管内の水の温まり方を振り返ることができる掲示物。
見通す 3分	2 予想を立てる。	○水が上の方から温まるのはどうしてか、予想を発表しよう。 ・金属とちがって、水は動くからではないか。 ・温まった部分が、上の方に動くからだと思う。 ・上の方から温まって、全体に広がると思う。	・予想は、図でもかかせておき、共通理解できるように掲示する。 ・予想を集約して類型化するとともに、共通点や差異点を確認し、観察の視点を明確にする。	
調べる 12分	3 実験をする。 (1) 実験方法を確認する。 ・ビーカーに入れた水の一部を熱して水の動きを観察し、温まっていく様子を記録する。 (2) 注意点を確認する。 (3) 実験をする。 (4) 実験結果を記録する。	○ビーカーに入った水を熱して水の温まり方を調べましょう。 ・水が動いている。 ・色が変わった。 ・温まった水が、上に上がっている。	・示温インクは、水の温度が上がるとピンク色に変わること、動きも見えることを確認する。 〔手立て3〕 ・実験用ガスこんろの火力は「1」に設定し、炎の先がビーカーの底に触れそうで触れない程度に設定する。 ・温まる様子をよく観察させるために、実験を2回行う。 ・ビーカーを図示した記録用紙に、水の温まり方や動きを色、矢印、言葉で記録させる。	【準備物】 ・水 ・ビーカー ・実験用ガスこんろ ・示温インク ・記録用紙 ・ぬれぞうきん ・実験用ガスこんろの使い方の資料
深める	5 実験結果を確認する。 ・グループごとの実験結果を発表する。  6 実験結果から考察する。	○実験結果を発表しましょう。 ・もやもやした物が上の方に上がっていききました。 ・ピンクになりながら、上の方に上がっていききました。 ・上の方からピンクになって、全体がピンクになりました。  ○実験結果からどんなことが分かるでしょう。	・全体で結果を確認する中で、「上に動く」、「ピンクになる」→「温まる」など、キーワードをとらえ、考察する際の手がかりとさせる。 〔手立て2〕  ・金属の温まり方と比較して考えさせる。 〔手立て4〕	【準備物】 ・結果を図示する用紙

18分		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水は、温まると上の方に動き、上から順にあたたまる。</li> <li>・金属とちがって、温められたところが上に動く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・示温インクの色の変化と動きに着目させ水の温まり方は水の動きと関係していることに気付かせる。</li> </ul> <p>・評価【思】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">       水全体の温まり方を、水の動きと関係付けて考え、説明している。        (発言・記録)     </div>
10分	7 まとめる。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">         水は、温められたところが上に動いて、全体が温まっていく。       </div> 8 演示実験で確認する。  9 次時への見通しをもつ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○今日の実験結果をもとに、U型ガラス管の中の水の温まり方を予想して、温まる様子を見ましょう。</li> <li>・温まると上に動くと思う。</li> <li>○水は、冷やされると、どのように動くのでしょうか。</li> <li>・下の方に動くと思う。</li> <li>○金属、水の温まり方が分かりました。次は・・・？</li> <li>・空気の温まり方。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・U型ガラス管に示温インクを入れて、一方の曲がった所を熱し、水の動き方を見せる。</li> <li>・全体が十分に温まった水(ビーカー)に、氷を1個入れて、示温インクを入れた水の色が、どのように変わるか見せ、可逆性をとらえさせる。</li> </ul> <p>【準備物】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・U型ガラス管</li> <li>・水</li> <li>・示温インク</li> <li>・実験用ガスこんろ</li> <li>・ビーカー</li> <li>・氷</li> </ul>

(4) 板書計画

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>課題</b>          水は、どのようにして全体が温まるのだろうか。       </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>実験</b>   </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>考察</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ピンク→温まった水</li> <li>・上の方に動く。</li> <li>・金ぞくとちがう。</li> </ul> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>予想</b>   </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>結果</b>   </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>まとめ</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">           水は、温められたところが上に動いて、全体があたたまっていく。         </div> </div>