

小学校第4学年 理科 学習構想案

日時 令和5年11月21日(火) 第5校時

場所 第2理科室

指導者 八代市立八千把小学校 教諭 山中 大樹

1 単元構想

単元名	「もののあたたまり方」 (大日本図書 「たのしい理科4年」 p170~183)		
単元の目標	熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身につけるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。		
観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
単元の評価規準	①金属の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べそれらの過程や得られた結果を記録している。 ②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。 ③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。 ④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。	①金属の性質について差異点や共通点を基に、問題点を見だし、表現するなどして問題解決している。 ②水の性質について見いだした問題について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ③空気の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①金属の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②金属、水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
単元終了時の児童の姿 (単元のゴールの姿・期待される姿)			
金属、水及び空気の温まり方について、生活経験等から根拠ある予想をし、実験して検証する活動を通してそれぞれの性質によって温まり方に違いや共通点があることなど、考えたことを互いに伝え合い、交流することにより自分の考えを深めることができる児童			
単元を通した学習課題 (単元の中心的な学習課題)		本単元で働かせる見方・考え方	
もの (金属や水、空気) は、どのように温まるのかな。同じところやちがいをを見つけよう。		金属、水及び空気の性質について、熱の伝わり方に着目して、金属、水及び空気の温まり方と熱源とを「関係付け」たり、それぞれの温まり方を「比較」したりして考える。	
指導計画と評価計画 (8時間取扱い、本時5/8)			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」
1 金属の温まり方	3	[ものの温まり方] (1) ○教科書の写真や湯や水につけたスプーンの温かさのちがいを、また、自分の生活経験から「ものの温まり方」について交流することで、学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> もの (金属や水、空気) は、どのように温まるのかな。同じところやちがいをを見つけよう。 </div>	★【思・判・表①】 (発言分析・記録分析) ○具体物や生活経験から金属や水、空気の温まり方について共通点やちがいについて根拠ある予想をするなど、問題を見いだそうとしている。 ★【態度①】 (行動観察・発言分析・記録分析) ○友達と対話しながら、疑問を出したり、課題づくりをしたりするなど、進んで問題解決しようとしている。
		[金属の温まり方] (2) ○金属はどのように温まるのか予想する。 ○金属の熱したところと温まり方の関係を調べる。	★【思・判・表②】 (発言分析・記録分析) ○金属の性質について見いだした問題について既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ★【知・技①】 (行動観察・記録分析) ○金属の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を記録している。 ★【知・技②】 (発言分析・記録分析) ○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。

2 水と空気の 温まり方	[水の温まり方] (2) ○試験管に入れた水を熱する。試験管の端を熱したときと真ん中を熱したときの温まり方から、水はどのように温まるか予想する。 水はどのように温まるのだろうか？ ○水の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べる。【本時】	★【知・技③】 (発言分析・記録分析) ○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。
	[空気の温まり方] (2) ○空気は、どのように温まるか予想する。 ○空気の温まり方を金属や水の温まり方と比べながら調べる。	★【思・判・表③】 (発言分析・記録分析) ○空気の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ★【知・技④】 (発言分析・記録分析) ○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。
	[確かめよう、学んだことを生かそう] (1) ものの温まり方の共通点やちがいをまとめよう。	★【態度②】 (行動観察・発言分析・記録分析) ○金属、水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所 (内容、指導事項等)										
小学校学習指導要領第4学年 [知識及び技能] A物質エネルギー (2) 金属、水、空気と温度 ア (イ) [思考力、判断力、表現力等] A物質エネルギー (2) 金属、水、空気と温度 イ										
教材・題材等の価値										
本教材は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」に関わるものであり、中学校第1分野「(2) ア (ウ) 状態変化」の学習につながるものである。 ここでは、児童が熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係づけて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらの性質を理解するとともに観察や実験の技能を高めることができることをねらいとしている。また、既習内容や生活経験から根拠ある予想をしたり、結果を考察する際に話し合ったり、説明したりする活動の充実を図ることができる教材である。										
本単元における系統										
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30%;"> 小学校第4学年 A(2)「ものの温度と体積」 </td> <td style="width: 30%; border: 2px solid black;"> 小学校第4学年 A(2)「もののあたたまり方」 </td> <td style="width: 30%;"> 小学校第4学年 A(2)「すがたを変える水」 </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> 中学校第1学年 (第1分野) 内容 (2) 身の回りの物質 ア物質のすがた (ウ) 状態変化 </td> </tr> </table>					小学校第4学年 A(2)「ものの温度と体積」	小学校第4学年 A(2)「もののあたたまり方」	小学校第4学年 A(2)「すがたを変える水」	中学校第1学年 (第1分野) 内容 (2) 身の回りの物質 ア物質のすがた (ウ) 状態変化		
小学校第4学年 A(2)「ものの温度と体積」	小学校第4学年 A(2)「もののあたたまり方」	小学校第4学年 A(2)「すがたを変える水」								
中学校第1学年 (第1分野) 内容 (2) 身の回りの物質 ア物質のすがた (ウ) 状態変化										
児童の実態 (単元の目標につながる学びの実態)										
■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況 (%)										
調査内容 (単元に関する市販テストより)		正答率								
鍋 (鉄板) の底をあたためると、鍋 (鉄板) 全体が温まることを知っている。		87%								
水をあたためると、上の方があたたかくなることを実感している。		30%								
暖房を入れた部屋は床よりも天井付近の方が、締め切っていた部屋は1階より2階の方があたたかいことを実感している。		17%								
コップの水が蒸発するイメージを矢印や波線、点で表すことができる。		97%								
■本単元の学習に関する意識の状況 (人)										
調査内容 (アンケート調査より)		よく	まあまあ	あまり	ない					
進んで理科の学習に取り組むことができる。		6	18	5	1					
友だちの意見をよく聞き、反応することができていると思う。		7	15	8	0					

実験や観察の手順を理解し、進んで取り組んでいると思う。	8	20	2	0
予想や考察を考えた理由とともに説明、発表できていると思う。	4	4	15	7

■ICTを活用した学習に関する技能、意識の状況（人）

調査内容（アンケート調査より）	よく	まあまあ	あまり	ない
タブレットで写真や動画を撮影することができる。	30	0	0	0
タブレットを使って友達と意見交流できる。	0	3	27	0

■考察

- ・バーベキュー等の経験から、鉄の板はあたためたところから順に温まっていくことを実感している児童が多く、金属の温まり方については、そのことを根拠として予想が立てやすいと考える。
- ・水の温まり方については、家庭の風呂が自動お湯張りや混合栓からの給湯などであるため、多くの児童が日常的に温度差を体感することができていない。しかし、30%の児童がプールや海の深いところでヒヤッとした経験を覚えていた。この経験を予想の場面で想起させたい。
- ・空気の温まり方については、「エアコンが壁の上の方についているから上があたたかい。」などと考える児童が多かった。授業中での予想する場面では、「机の上に立ったら天井の近くがあたたかかった。」「ロフトに上がったらとても暑かった。」と答えた児童の意見等から他の児童にも同様の経験を想起させたり、実際に教室の温度を測らせたりすることで考えを深めさせたい。
- ・1学期に学習した水の蒸発のイメージや、バーベキューの鉄板が徐々に温まり全体に広がっていくイメージについては、多くの児童が工夫して図示できていた。金属、水、空気の温まり方についても、目に見えない熱の伝わり方を、言葉と図の二つの表現方法でまとめさせたい。
- ・意識調査からは、予想、考察、まとめのすべてにおいて、自分の考えを言語化する力やそれを人に説明する力が足りないと自覚する児童が多いことが分かる。事前にキーワードを示してまとめさせたり、「こんな図が描けていたらいいんだよ。」といくつものパターンを示したりすることで考えを整理しやすくさせ自分の考えに自信を持たせるようにしたい。
- ・タブレットの操作等に関しては個人差が見られる。本単元では、自分の目で確かめること、言葉や図で考えを出し合うことを重視しながらも、それを補う（記録を残す、他のものの温まり方と比較する）場面で機器を活用したい。

3 指導に当たっての留意点（理科部会研究の視点より）

(1) 問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追求に向かうための単元構成のあり方

- 生活経験に基づいた考えを導き出せない事象（水の温まり方）からは、「なぜ？」という問いを生ませ、既習の内容や生活経験をもとにできる事象（金属の温まり方、空気の温まり方）についてはその経験を基に予想や仮説を立てさせるなど、常に自分の経験や新たな実験結果を基に考えさせ、問題解決に主体的に関わらせたい。

(2) 観察・実験の結果から、科学的な見方や考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

- 「どんどん溶けていった」、「上がった」、「回った」などの現象を「順に伝わる」（熱の伝導）、「あたためられると上に上がる」（熱の対流）などの言葉に置き換えられるように、子どもたちがつぶやくであろう言葉を予想し、それを科学的な言葉へと導く「ことばの変換の手立て」を準備しておく。
- 見えないものや事象を図で表す経験を積ませ、図は言葉による説明を補完させる有効な表現方法であることを理解させる。

(3) 自ら問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

- 金属（固体）、水（液体）、空気（気体）の温まり方の共通点（どれも熱源に近いところがまず温まる）や、ちがひ（金属だけは熱源から順に温まる）に気付かせる。

(4) 教材・教育環境の充実

- 教科書の実験・観察方法にとらわれず、児童がより課題解決に向かうことのできる実験・観察の方法や、器具・学習材（汎用性が高い 安価で製作が簡易 準備が簡単）の開発に努める。
具体的には・・・
- ・水が対流によって温まることを捉えやすいようにするため、電熱線や耐熱シートを使用して容器が熱伝導の影響を受けにくいようにする。
- ・水をあたためたときの対流の様子、温度変化の様子が同時に理解できるように、人工イクラ（示温イクラ）を使った実験を行う。

※「人権が尊重される授業づくりの視点から」

理科では「多数意見が必ずしも真ならず」という場面が往々にしてある。少数意見を軽視せず、疑いが残る場合は検証を行うというスタイルを身に付けさせることは、理科の学習だけでなく社会生活をおくる上でも大切であると考えられる。

本単元では、実験においては友達と協力して役割分担を行ったり、分からない点は相互に教え合ったりしながら活動できるようにし、仲間と共に学び合う態度を育む。また、予想や仮説を立てたり、実験の結果から考察する場面では、話し合ったり考えを互いに交流したりすることで、それぞれの考えを尊重し、違いやよさを認め合うなど、一人一人が大切にされる授業づくりを行う。

3 本時の学習

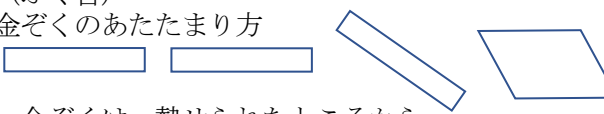

(1) 目標

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する。

(2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される児童の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図・内容・方法等)
導入	5分	<p>1 本時の課題をつかむ。</p> <p>① 前時に行った実験の結果とその理由を振り返る。 ◇水を入れた試験管の下の端の方をあたためると、上の方から温まったよ。 ◇試験管の真ん中をあたためると、下の方は温まらなかったよ。</p> <p>【めあて】 水のあたたまり方のひみつを見つけよう！</p> <p>② 予想を確認する。 ◇金属と同じで、最初は熱したところから温まってるよ。 ◇上の方から温まったということはあたためられた水が動いたのかな。</p> <p>【学習課題】 水はどのようにあたたまるのだろうか。金属のあたたまり方とくらべて考えよう</p>	<p>○本時の学習につながるように、試験管の実験結果と金属の棒の実験結果（画像）をスクリーンに提示して振り返る。</p> <p>○前時に予想した水の温まり方の図を黒板に掲示しておく。 ○金属の温まり方と前時までの実験結果から共通点や差異点を捉えさせ、自分たちの予想について対話を通して、その根拠を明らかにさせていく。</p>
展開	30分	<p>2 水の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べる。</p> <p>① 実験の方法を確認する。 ◇容器の底をあたためると、水はどのように温まっていくのかな。</p> <p>② 電熱線で実験をする。 ◇モヤモヤしたものが上がってるよ。 ◇モヤモヤは下にはいかないよ。 ◇絵の具も電熱線の下にはいかないよ。</p> <p>③ 示温イクラで実験をする ◇ピンク色に変わったのが上がっている。</p> <p>④ 班で話し合い考察したことをまとめる。</p> <p>⑤ 班で話し合ったことを発表する。</p> <p>【期待される学びの姿】 水をあたためたときの実験の結果を基に、友だちと意見交流しながら、水のあたたまり方について、金属のあたたまり方と比べて考察を書いている。</p>	<p>○ アクリルケースに入れた水を電熱線であたため、シュリーレン現象を観察するする。 ① 電熱線を容器の真ん中に置いたときのようなそのときの上と下の水の温度 ② ①の状態で絵の具を入れたときのような</p> <p>○ 示温イクラを入れた水をガスコンロであたため、色の変化と動きを観察する。</p> <p>○ 図を用いたりしながら発表（説明）させる。</p> <p>【具体の評価規準】 知・技③ ○水は熱せられた部分が上に移動して全体があたたまることを理解している。（発言分析・記録分析）</p> <p>【到達していない児童への手立て】 ○ 実験の動画から人工イクラの色の変化に目を向けさせ、ピンクの粒は温度が高い水、青の粒は温度の低い水と捉えさせてその動きを追わせて温まり方を確かめさせる。</p>
終末	10分	<p>3 学習のまとめ、振り返りを行う。</p> <p>【まとめ】 水は熱せられたところがあたたまり、あたたまった水は上の方へ動く。水は動きながら全体があたたまっていく。</p> <p>◇水は温まった水が動いていくことで全体が温まるんだね。 ◇金属の温まり方とはちがうね。</p>	<p>○ 本時の学習で「何がわかったか」、「何ができるようになったか」、「友達の意見から気付いたこと」「まだモヤモヤしていること」、「次に調べてみたいこと」などを視点に、児童が自分の成長を感じ、次時への意欲につながるような振り返りをする。</p>

【板書計画】

<p>ものあたたまり方 (ふく習) 金ぞくのあたたまり方</p>  <p>金ぞくは、熱せられたところから順にあたたまっていく。最後には全体があたたまる。</p>	<p>問題 水はどのようにあたたまるのだろうか。金ぞくのあたたまり方とくらべて考えよう。</p> <p>実験</p>
<p>では、水は・・・？</p>  <p>予想 ・ ・ ・</p> <p>めあて 水のあたたまり方のひみつを見つけよう。</p>	<p>結果</p> <p>分かったこと</p>

【ICT活用計画】

<p>教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・実験の方法や手順を示した画像を児童のタブレットに配付し、それを見て金属、水及び空気の温まり方の実験を行ったり、気をつける点を確認したりしながら、各自がスムーズに実験を行うようにする。 ・実験結果を動画や写真で記録することで、それらを基に比較したり、気付いたことを意見交換・共有したりしながら考察に生かす。 ・記録した動画や写真は、次時の学習で前時の復習として活用する。

【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

<p>単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・「ものの温まり方」について基礎的・基本的な問題について、副教材の単元プリント問題や大日本図書のホームページ掲載の単元プリント、市販のプリントを活用する。 ・ICT活用の面から、デジタル教材の「ものあたたまり方」の問題や自作教材を児童のタブレットPCに配付し取り組ませる。