

第4学年 理科学習指導案

日 時 平成30年7月18日(水) 5校時
 対 象 第4学年2組
 授業者 M. R.

1 単元名 「もののあたたまり方を調べよう」 (教育出版 小学理科4年)

2 単元の目標

金属、水および空気をあたたためて、それらのあたたまり方を物の性質と関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追求する活動を通して、金属、水および空気の性質についての見方や考え方を養う。

3 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物のあたたまり方に興味をもち、意欲的に調べようとしている。	①金属のあたたまり方について考え、表現している。 ②水のあたたまり方について考え、表現している。 ③空気のあたたまり方について考え、表現している。 ④金属、水、空気のあたたまり方の特性を活用して、日常生活に適用している。	①実験器具を正しく使い、金属の板や棒があたたまる様子を確認、その結果を記録している。 ②実験器具を正しく使い、水があたたまる様子を確認、その結果を記録している。	①金属は熱せられた部分から順にあたたまることを理解する。 ②水は熱せられた部分が移動して上から順にあたたまることを理解する。 ③空気はあたためられた部分が移動して上から順にあたたまることを理解する。

4 単元について

(1) 新学習指導要領との関連

本単元は、新学習指導要領の次の内容を受けて設定した。

(2) ア(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。

(2) 教材について

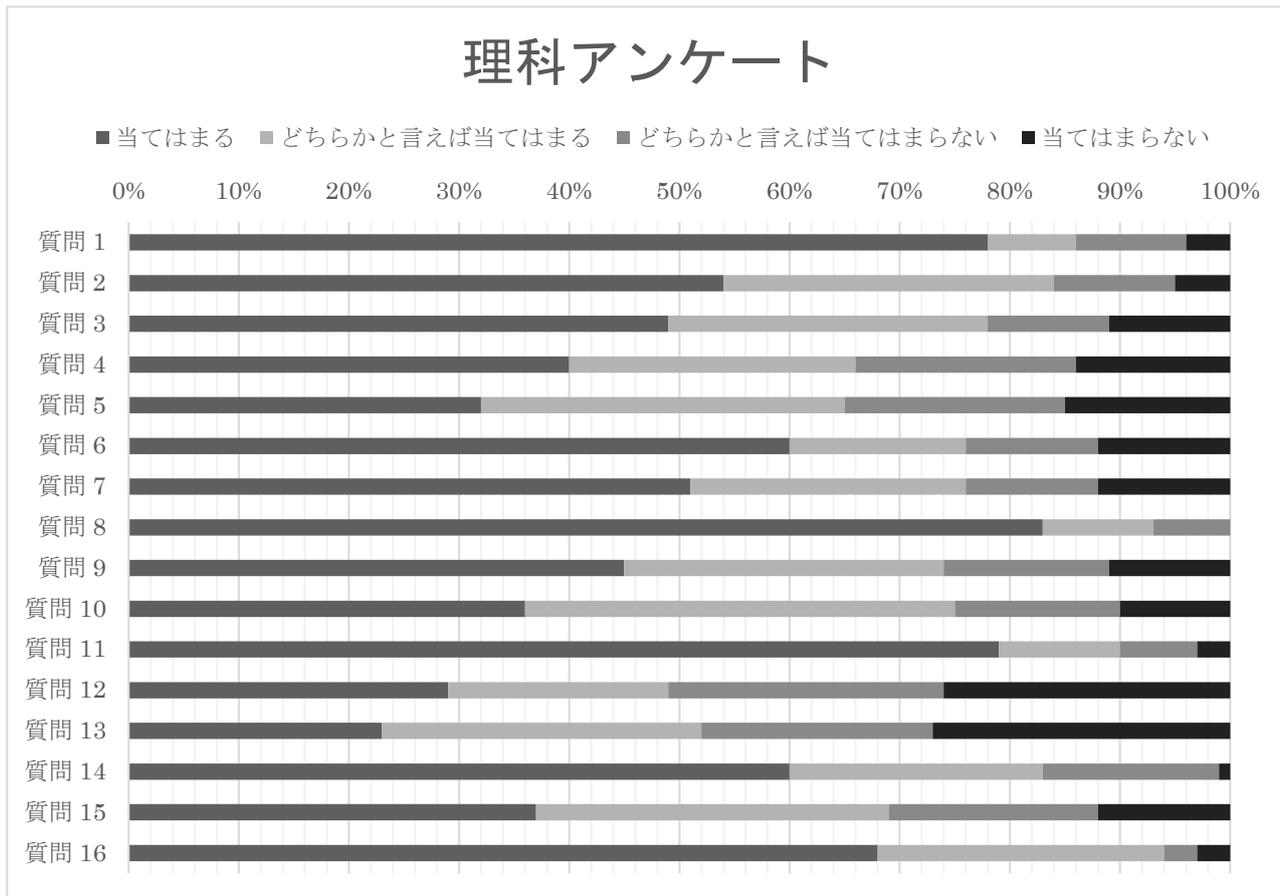
本単元は、新学習指導要領理科の内容(2)ア(イ)「金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が集まること。」を受けて設定したものである。

ここでは、金属、水及び空気を熱した時の熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関連

付けて、金属、水及び空気の温まり方を調べる。これらの活動を通して、金属、水及び空気の性質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、表現するとともに、金属は熱せられた部分から順に温まっていくこと、水や空気は熱を加えられた部分が上方に移動して全体が温まっていくことを捉えるようにする。また、物によってその温まり方には違いがあることを捉えるようにする。

(3) 児童の実態

- ・アンケート実施(対象 4 年 1 組 38 名 4 年 2 組 35 名 実施日 6 月 25 日)
- ・アンケート分析



- 質問 1 「理科の学習は楽しい」の問いに、肯定的な回答をした児童は 86%
- 質問 8 「実験・観察をするのは好きだ」の問いに、肯定的な回答をした児童は 93%
- 質問 1 2 「自分の考えや調べたことを発表することは好きだ」の問いに、肯定的な回答をした児童は 49%
- 質問 1 3 「発表することは得意だ」の問いに、肯定的な回答をした児童は 52%

以上のアンケート結果から、理科の授業は好きだが、発表することに関しては苦手と感じている児童が多いことが分かる。

そこで、本単元ではタブレット端末を介して実験結果を共有し、考えを交流して結論を導き出すことを通して、わかったこと・考えたことを発表することへの意欲を高めたいと考えた。

児童は生活経験上、金属はすぐにあたたまるが、水はあたたまるとに時間がかかるといったことは、感覚的にとらえている。しかし、電子レンジや IH クッキングヒーターなどの普及に直接火を使うことなく物をあたためる場面も増えているため、火を使って物をあたためたという経験をもつ子どもは以前

より少なくなっている。

実験・観察を通して、物質ごとのあたたまり方の違いをしっかりと捉えさせたい。

6 研究主題に迫るための手立て

研究主題

21世紀型の学力を育む学習指導法の研究～ICT機器の効果的な活用を通して～

目指す児童像

問題を見だし、具体的な資料を活用しながら、協働的に学習できる児童

(1) 教材・教具の工夫

本単元は、金属、水および空気をあたたためて、それらのあたたまり方を物の性質とを関連付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追求する活動を通して、金属、水および空気の性質についての見方や考え方を養うことを目標としている。ここでは、実験の結果を記録するために、タブレット端末を使用する。

また、全体交流の際に、ホワイトボードを使用することで、全グループの考えを黒板に提示することができる。自分たちのグループの考え方と他のグループの考えを比較しながら検討することができるので、より妥当な結論を見出すことができると考えた。

(2) 学習活動の工夫

本単元は、問題解決型の流れで、金属、水および空気をあたためた時の熱の伝わり方について学習する単元である。実験結果の考察を行う際には、まず個人で実験の結果について考察を行い、その後、グループで交流をしながら一つの考察を導き出す。個人で考えた上で、グループの交流を行うことによって児童が思考をめぐらせる機会が多くなると考えた。

また、単元を通して、熱の伝わり方を矢印を使った図で表現し可視化することにより、空気、水および空気のあたたまり方の違いが捉えやすくなると考えた。

(3) ICT機器活用の工夫

本単元では、主に児童が自分たちの実験の振り返りを行うツールとしてタブレット端末を使用する。実験の様子を動画に残し、グループで考察を行う際に動画を何度も再生したり、一時停止したりすることで、実験結果を正しく捉えることができ、児童の交流がより活発に行われるのではないかと考えた。

7 指導計画（10時間扱い）

	時	○学習内容	◇支援、手立て【評価】
第一 次	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">問題1：金属はどのようにあたたまるのか</div> <p>○普段の生活の中で物をあたためる場面を思い出す。</p> <p>○生活経験から金属がどのようにあたたまるのか予想をたてる。</p>	<p>◇思い浮かばない児童には、火を扱う場面を想起させる。</p> <p>◇物が一瞬であたたまるのではなく、だんだん温まっていくことをつかませる。</p> <p>【関心・意欲・態度①】（行動観察・発言分析）</p>
	2 ・ 3	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">実験1：金属の板や棒を熱して、金属がどのような順にあたたまるかを調べよう</div> <p>○金属板のあたたまり方を予想し、それを調べる方法について考える。</p> <p>○ろうを塗った金属板を固定し、その一端を熱してろうの溶け方を観察し、熱の伝わり方を調べる。</p> <p>○録画した動画を見ながら、実験結果について考察を行う。</p> <p>○金属板と金属棒を熱した実験から、金属のあたたまり方についてまとめる。</p>	<p>◇実験をタブレット機器に録画する。</p> <p>◇変化が起きたところで動画を止めたり、見たいところをくり返し再生したりしながら、考察するように促す。</p> <p>◇個人で考察後、グループで考察を行う。</p> <p>【知識・理解①】（発言分析・記録分析）</p> <p>【思考・表現①】（発言分析・記録分析）</p> <p>【技能①】（行動観察）</p>
第二 次	4 ・ 5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">問題2：水は、どのような順にあたたまるのか</div> <p>○試験管に入れた水をあたためたとき、水全体がどのようにあたたまるのかを予想する。</p>	<p>◇水のあたたまり方が目に見えるようにするには、どうしたらよいか考えさせる。</p>
		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;">実験2：試験管に入れた水を熱した時、水がどのようにあたたまるかを調べよう</div> <p>○示温テープを貼ったガラス棒を水の入った試験管の中に入れ、示温テープの色の変化で水の温度変化を観察する。</p>	<p>◇示温テープの使い方を指導する。</p> <p>◇試験管が冷めるまで触らないことを守らせる。</p> <p>◇安全眼鏡を使用する。</p> <p>◇実験をタブレット機器に録画する。</p>

		<p>○録画した動画を見ながら、実験結果について考察を行う。</p> <p>○示温テープの色の変化から、水のあたたまり方についてまとめる。</p> <p>○実験2の結果をもとに、新しい問題をつくる。</p>	<p>◇変化が起きたところで動画を止めたり、見たいところをくり返し再生したりしながら、考察するように促す。</p> <p>◇実験結果から疑問に思ったことを出させる。</p> <p>◇問題に対する予想を立てておき、次時の実験へとつなげる。</p> <p>【思考・表現②】(発言分析・記録分析)</p>
6		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">問題3：水の下の方を熱しているのに、なぜ上の方からあたたまったのか。</div>	
7	(4-1)	○水を熱したときに、なぜ上の方からあたたまるのか予想する。	◇水のあたたまり方が目に見えるようにするには、どうしたらよいか考えさせる。
	(4-2)	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">実験3：水を熱した時、熱せられた水がどのように動くか調べよう</div>	
		<p>○示温インクをビーカーに入れ、あたためられた水が移動する様子を観察する。</p> <p>○実験の結果を整理して、水が上の方からあたたまる理由についてまとめる。</p>	<p>◇示温インクは、初めは青いが、加熱して温度が上がるとピンク色になることを示しておく。</p> <p>◇実験をタブレット機器に録画する。</p> <p>◇示温インクがピンク色に変化した部分が上に移動していく動きを、あたためられた水が上に移動していく動きだと理解させる。</p> <p>【知識・理解②】(発言分析・記録分析)</p> <p>【技能②】(行動観察)</p>
第三次	8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">問題4：空気は、どのような順にあたたまるのか</div>	
	9	○空気はどのようにあたたまるのか、予想する。	◇教室の暖房のことを想起させる。
		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">実験4：水槽の中の空気をあたたためて、上の方と下の方の温度を調べよう</div>	
		<p>○水槽に白熱電球を入れて明かりを点け、水槽の中の空気のあたたまり方を調べる。</p> <p>○実験の結果を整理して、空気のあたたまり方についてまとめる。</p>	<p>【知識・理解③】(発言分析・記録分析)</p> <p>【思考・表現③】(発言分析・記録分析)</p>
第四次	10	○これまでに調べてきた金属、水、空気のあたたまり方についてまとめる。	<p>◇タブレットの動画を見て、これまでの実験を振り返る。</p> <p>【思考・表現④】(発言分析・記録分析)</p>

8 本時の指導（7／10）

（1） 本時の目標

水を熱したとき、あたたまった水が上に移動して、上から順にあたたまることをとらえる。

（2） 本時の展開

○主な学習活動 ・予想される児童の反応	◇指導上の留意点 ☆ICT 機器の活用ポイント 評価[評価規準] (方法)
<p>○前時までにおこなった実験の振り返りを行う。</p> <p>○問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>問題：水の下の方を熱しているのに、上の方からあたたまるのは、どうしてだろうか。</p> </div>	<p>◇水を下の方から熱した時に、上の方から先にあたたまったことを想起させ、示温インクを使い水の動きが分かるようにしたことをつかませる。</p>
<p>○前時で録画した実験の動画を活用し、気づいたことをノートにまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱した部分の水がまず、ピンク色になった。 ・ピンク色になった水が上に上がっていくのが見えた。 ・ピンク色の水が上にたまっていた。 ・時間が経つとピンク色の層がだんだんと厚くなってきた。 <p>○実験の結果から分かったことを、グループごとに言葉や図でまとめる。</p> <p>○グループごとにまとめたものを全体で共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上から色が変化していっているね。 ・ピンク色の液体が上にいっているね <p>○結論をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水は熱せられると上にあがって、上からあたたまっていくんだね。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>結論：熱せられた水が上の方に動いて、上から順にあたたまるから。</p> </div>	<p>◇示温インクは、初めは青いが、加熱して決まった温度に上がるとピンク色になることを示しておく。</p> <p>☆各班が撮影した動画を使用し、何度も実験の様子を再生したり、変化が起き始めたところで動画を停止したりし、実験の考察を促すように促す。</p> <p>◇熱を矢印で表現するよう指導する。</p> <p>☆前回の実験のまとめ方を例示する。(プロジェクター)</p> <p>◇示温インクがピンク色に変化した部分が上に移動していく動きを、あたためられた水が上に移動していく動きだと理解させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>【評価規準】 (方法)</p> <p>A：水は熱せられた部分が移動して上からあたたまることを理解している。(ノート、発言)</p> <p>B：水は熱せられると上にあがることを理解している。(ノート発言)</p> </div>

※授業を見る視点

①教科の観点

水を熱したとき、あたたまった水が上に移動して、上から順にあたたまることを理解しているか。

②ICTの観点

実験を考察するのにタブレット端末を使用したことは、児童の理解を深めるのに有効であったか。

(3) 板書計画

ものあたたまり方

問題 水の下の方を熱しているのに、上の方からあたたまるのは、どうしてだろうか。

考察 熱せられた水は上にあがり、上の方から順にあたたまる。

結論 水が上の方からあたたまるのは、熱せられた水が上の方へ動いて、上から順にあたたまるから。

班ごとのホワイトボード（実験結果）

9 成果と課題 (○成果 ▲課題)

- 録画した動画を何度も繰り返し見直すことで思考を巡らせることができた。
- ホワイトボードの使用により、他の班と自分の班の考えを比較することができた。
- 動画を見ながら話し合いをすることで、活発な交流となった。

- ▲全体交流の際に、動画を見せながら交流を行うのであれば、動画を撮る方向や、火の強さなどの条件を統一する必要があった。
- ▲定点で動画を撮ってしまったので、一方向からしか見ることができない。
- ▲児童に持たせて動画をとらせるとブレが大きく見づらい。
- ▲結果、考察、結論の違いを児童が理解できていなかったのではないか。
- ▲サーモインクを使うことで、各班の差異がなくなってしまう。
- ▲一人一台にタブレット端末があれば個人で考察する際に、じっくりと実験を振り返ることができた。