

- 1 日 時 平成29年12月14日(木) 第6校時
- 2 学 年 第4学年1組(男子12名 女子14名 26名)
- 3 単元名 物のあたたまり方 ～生活に役立つ『物のあたたまり方』知恵袋ブック』を作ろう～
- 4 単元について

(1) 単元観

本単元は、小学校学習指導要領A(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。」を受けて構成している。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「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)ウ状態変化」の学習につながるものである。

この単元では、金属は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を調べ、物によってその温まり方には違いがあることを捉えていく。金属、水、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、空気の温まり方とを関係付ける能力を育てるとともに、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもつようにすることがねらいである。

(2) 児童観

児童は、これまでに、金属・水・空気について、「閉じ込めた空気や水を圧した時の体積や手ごたえ」「金属・水・空気の温度の変化と体積との関係」について学習している。

本学級では7月に、「平成29年度広島県『基礎・基本』定着状況調査」から、これまでに理科で学習してきた内容の問題を取り上げて、検証問題として実施した。□(1)「日光を重ねたときのあたたかさ」の問題において、本学級の通過率は38.5%であった。この問題における広島県の5年生全体の通過率が35.6%、本校5年生の通過率が63.0%である。本学級の通過率を広島県及び本校5年生の通過率と比較すると、それぞれ+2.9%、-24.5%であり、広島県の通過率は上回っているものの、本校5年生と比較すると大きく下回っている。本学級における誤答を分析すると、「同じあたたかさを記号で選択する」ことができている児童は88.5%おり、正答にならなかったほとんどの児童は「記号を選んだわけ」が書けていなかった。この検証から、

- ・ 科学的な用語や実験器具の名称を正確に覚えたり、使ったりする力
- ・ 科学的根拠を基にして、結果と原因を結び付けて説明する力

が課題であることが分かった。

(3) 指導観

導入時に寒くなってきた冬の様子について想像し、冬に温かく過ごす方法について話し合う中から、これから学習する「物のあたたまり方」の学習を基に、「生活に役立つ『物の温まり方』知恵袋ブックを作ろう」というゴールを設定し、学習に取り組んでいく。

本単元「物のあたたまり方」では、小学校学習指導要領解説(理科)において、第4学年までに中心的に育成する問題解決能力として示されている「比較」や「関係付け」を意識した活動の充実を図り、問題(課題)解決の過程において、物の温まり方と実験結果とを比較したり関係付けたりして新しい知識や概念を見出し、根拠を明確にして表す力を育てていきたい。

金属や水や空気がどのようにして温まっていくのかを、根拠となる実験結果と関係付けて考えさせるためには、実験では目に見えない「あたたまり方」を認識させることが大切であると考える。実験で起こる現象と温まり方を関係付けて考えさせるために、実験を計画する際、温まり方を確かめるために何を使うのか、使った物がどうなれば温まり方が分かるのかを明確にする。さらに、計画した実験を行うとどのような結果が得られるかを予想させることにより、見通しをもって実験を行わせる。実験結果は、図に矢印を書き込んだり、色を変えて示したりして整理させる。考察する際には、実験結果を根拠として物の温まり方の規則性を捉えることができるよう、予想や仮説と照らし合わせ比較しながら考え、表現していく活動を中心に授業を展開する。そのため、比較や関係付けの視点を明確にするための指導者の発問に対応し、予想や仮説を振り返りながら学習を進めていくことを目的としたワークシートを作成し、活用する。

また、個で考察したことを、3～4人のグループに分かれ、一人一人が実験結果から何が分かったのかを説明する機会を設定し、アドバイスされたことを推敲することにより、分かったことを明確に捉えさせたい。

このように、比較したり関係付けたりする視点を明らかにし、見通しをもって結論を導き出すことにより、課題発見・解決力の育成と主体的に取り組む態度を育成する。見通しをもって主体的に取り組む、自らの力で問題を解決することにより達成感や自らへの自信へとつなげていきたい。

## 5 単元の目標および内容

- 金属、水及び空気の温まり方に興味をもち、進んでそれらの性質を調べる。  
【自然事象への関心・意欲・態度】
- 金属、水及び空気の温まり方と温度の変化とを、実験の結果と関係付けて考察し、表現する。  
【科学的な思考・表現】
- 実験器具を正しく使い、その過程や結果を記録する。  
【観察・実験の技能】
- 金属、水及び空気の温まり方を理解する。  
【自然事象についての知識・理解】

## 6 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
① 金属、水及び空気の温まり方に興味をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。	① 金属、水及び空気の温まり方を、身の回りの現象や既習事項と比較し、温度の変化と関係付けて予想して、表現している。 ② 金属、水及び空気の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果と関係付けて考察し、表現している。	① 実験器具を正しく使い、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、順に温まることを理解している。 ② 水や空気は熱せられた部分が移動して上から順に全体が温まることを理解している。

7 本単元において育成したい資質・能力

本校で育成したい資質・能力は、①知識・情報 ②主体性 ③課題発見・解決力 ④チャレンジ精神 ⑤自らへの自信 の5つである。そのうち、本単元で重点的に指導したい資質・能力は次の3つである。

育成したい資質・能力	本単元の学習を通して目指す姿
課題発見・解決力	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの知識や経験を生かして、課題を見付けたり、実験方法を立案したり、実験の結果を予想したりしている。</li> <li>実験結果や既習事項を根拠にして、問題を解決しようとしている。</li> </ul>
主体性	<ul style="list-style-type: none"> <li>見通しをもって積極的に問題を解決しようとしている。</li> </ul>
自らへの自信	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題を解決していく過程で、見通しへの手ごたえや、考えの変化、問題を解決したり、解決したことを人に伝える充実感等を実感している。</li> </ul>

8 単元の学習指導計画（全12時間）

時	学習内容	評価				
		関	思	技	知	(・) 評価規準 (評価方法) (★) 資質・能力の評価 (評価方法)
1	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○冬に温かく過ごす方法について話し合い、「生活に役立つ『物の温まり方』知恵袋ブックを作ろう」というゴールを設定する。</p> <p>○金属・水・空気の性質の違いについて、これまでの生活経験や既習事項から話し合い、学習課題を決定する。</p>	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>金属、水及び空気の温まり方に興味をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。(発言・ワークシート)</li> <li>★これまでの知識や経験を生かして、課題を見付けている。【主】</li> </ul>
2	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○コップの湯につけたスプーンのあたたまる様子から金属の温まり方に興味をもつ。(金属は、どのようにしてあたたまっていくのだろうか。)</p> <p>○実験用ガスコンロ (または、アルコールランプ) の使い方を確認する。</p> <p>○金属の棒と板の温まり方を予想し、調べる方法を考える。</p>	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>金属の温まり方に興味をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。(発言・ワークシート)</li> <li>★これまでの知識や経験を生かして、課題を見付けたり、実験の結果を予想したりしている。【課・発】</li> </ul>

3	<p><b>情報の収集</b></p> <p>○金属の棒と板を熱して温まり方を調べる。</p> <p><b>整理・分析</b></p> <p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○金属の棒と板の温まり方を考え、まとめる。(金属は、熱したところから順に熱が伝わってあたたまっていく。)</p>		○	<p>・実験器具を正しく使い、その過程や結果を記録している。 (ワークシート・発言・行動観察)</p> <p>★実験結果を根拠にして、問題を解決しようとしている。【課・解】</p>
4	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○コの字形の金属の板の温まり方を予想し、調べる方法を考える。</p>		○	<p>・金属の温まり方を、身の回りの現象や既習事項と比較し、温度の変化と関係付けて予想して、表現している。(ワークシート・発言)</p> <p>★これまでの知識や経験を生かして、実験結果の予想をしている。【課・発】</p>
5 (本時)	<p><b>情報の収集</b></p> <p>○コの字形の金属の板のあたたまり方を熱して調べる。</p> <p><b>整理・分析</b></p> <p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○コの字形の金属の板の温まり方を考え、まとめる。</p>		○	<p>・コの字型の金属板の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果や既習事項と関係付けて考察し、表現している。 (ワークシート・発言・行動観察)</p> <p>★実験結果を根拠にして、問題を解決しようとしている。【課・解】</p>
6	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○水を入れた水槽に、湯を入れたカップと冷水を入れたカップを浮かべるとどうなるかを予想することで、水の性質に興味をもつ。(水は、どのようにしてあたたまっていくのだろうか。)</p> <p>○水の温まり方を予想し、調べる方法を考える。</p>		○	<p>・水の温まり方に興味をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。(ワークシート・発言)</p> <p>★これまでの知識や経験を生かして、課題を見付けたり、実験の結果を予想したりしている。【課・発】</p>
7	<p><b>情報の収集</b></p> <p>○試験管に入れた水の加熱する場所を変えてあたたまり方を調べる。</p> <p><b>整理・分析</b></p> <p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○示温テープの変化から水の温まり方について考える。(水は、上の方からあたたまっていく。)</p>		○	<p>・実験器具を正しく使い、その過程や結果を記録している。 (ワークシート・行動観察・発言)</p> <p>★実験結果を根拠にして、問題を解決しようとしている。【課・解】</p>

8	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○前時の実験を振り返り、水が上から温まるのはどうしてかに興味をもつ。(水は、上の方からあたたまるのはどうしてだろうか。)</p> <p>○温められた水がどのように動くのかを予想し、調べる方法を考える。</p>	○		<p>・金属、水及び空気の温まり方を、身の回りの現象や既習事項と比較し、温度の変化と関係付けて予想して、表現している。</p> <p>(ワークシート・発言)</p> <p>★これまでの知識や経験を生かして、課題を見付けたり、実験方法を立案したり、実験の結果を予想したりしている。【課・発】</p>
9	<p><b>情報の収集</b></p> <p>○温められた水がどのように動くのか調べる。</p> <p><b>整理・分析</b></p> <p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○温められた水がどのように動くのか考え、まとめる。(あたためられた水は、上の方に動くので、水は上の方からあたたまる。)</p> <p>○水を入れた水槽に、湯を入れたカップと冷水を入れたカップを浮かべると湯を入れたカップは浮かび、冷水を入れたカップは沈む理由を既習事項から説明し、演示実験で確認する。</p>	○		<p>・水の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果と関係付けて考察し、表現している。</p> <p>(ワークシート・発言・行動観察)</p> <p>★ 実験結果や既習事項を根拠にして、問題を解決しようとしている。【課・解】</p>
10	<p><b>課題の設定</b></p> <p>○黒いビニール袋が浮き上がる様子を見て、浮かび上がる理由を予想し、空気の性質に興味をもつ。(空気は、金属や水とあたたまり方は違うのだろうか。)</p> <p>○金属や水のあたたまり方と比較して、空気の温まり方を予想し、実験方法を考える。</p>	○		<p>・金属、水、空気の温まり方を、身の回りの現象や既習事項と比較したり関係付けたりして考えようとしている。(ワークシート・発言)</p> <p>★見通しをもって積極的に問題を解決しようとしている。【主】</p>

11	<p><b>情報の収集</b></p> <p>○空気の温まり方を調べる。</p> <p>①教室の上の方と床の付近の温度を調べる。</p> <p>②線香を使って、あたたまった空気の流れを調べる。</p> <p><b>整理・分析</b></p> <p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○空気の温まり方について金属や水の温まり方と比較しながら考え、まとめる。(空気は、上の方からあたたまる。水のあたたまり方と似ていて、あたためられた空気が上に動くからだ。)</p> <p>○黒いビニール袋が日光に当てると浮き上がるのはなぜか予想し、演示実験を視聴覚教材で確認する。</p>		○	<p>・空気の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果と関係付けたり、金属や水の温まり方と比較したりして考察し、表現している。</p> <p>(ワークシート・発言・行動観察)</p> <p>★問題を解決していく過程で、見通しへの手ごたえや、考えの変化、問題を解決した充実感等を実感している。【自】</p> <p>★見通しをもって積極的に問題を解決しようとしている。【主】</p>
12	<p><b>まとめ・創造・表現</b></p> <p>○金属、水、空気の温まり方の相違点を比較しながらまとめる。</p> <p>○学習してきたことを基に、「生活に役立つ『物の温まり方』知恵袋ブック」を作成する。(班活動)</p>		○	<p>・金属は熱せられた部分から、順に温まり、水や空気は熱せられた部分が移動して上から順に全体が温まることを理解している。</p> <p>(ワークシート・発言・行動観察)</p> <p>★問題を解決していく過程で、問題を解決し、そのことを人に伝える充実感等を実感している。【自】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>★「深い学び」を実現した児童・生徒の具体</p> <p>「生活に役立つ『物の温まり方』知恵袋ブック」には、寒い冬に少しでも部屋を温かくする方法をのせよう。空気は、「熱せられた部分が移動して上から順に全体が温まる」という性質を利用して、エアコンは冬には下向きにした方がよいことを知らせよう。</p> </div>

9 本時の学習

(1) 本時の目標

コの字型の金属板の温まり方について、実験結果を根拠にして考察し、「コの字型の金属板は、切り込みに熱は伝わらず、熱したところから順にあたたまっていく」ことを、説明することができる。

(2) 本時の評価規準

科学的な思考・表現

コの字型の金属板の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果や既習事項と関係付けて考察し、表現している。

(3) 準備物

コの字型の金属板、ろうそく、スタンド、アルコールランプ、マッチ、燃えがら入れ、ぬれた雑巾

(4) 本時の展開

過程	学習活動	指導上の留意事項 (◇) (◆「努力を要する状況」と判断した生徒への指導の手立て)	評価規準 (○) 教科の指導事項 (★) 資質・能力 (評価方法)
導入	1 前時までに学習した用語や実験器具の名称を確認する。	☆ 考察場面で、考えや事象の内容を誤解なく伝えるために、前時まで使った事象を表す言葉や実験器具の名称をフラッシュカードで確認する。確認したカードは、黒板掲示しておく。	
展開	2 本時の問題を確認する。		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">                     コの字形の金属の板は、熱するとどのように温まっていくのだろうか。                 </div> 3 実験方法と実験結果の予想を確認する。  4 実験を行い、結果を黒板に掲示する。	☆ 問題から外れることなく、実験で確かめなければならぬことを意識させるよう、実験の視点を確認する。 問題 コの字型の金属の板の温まり方 ↓ 視点 ろうの溶け方 (時間とロウの溶けた所)  ☆ 実験の記録は、実験後に書くこととする。 ☆ 班ごとに黒板掲示用の図を用意し、記録した実験結果は黒板に掲示する。 ☆ 実験結果は、時間ごとにろうが溶けた所を線で結んだり、矢印を入れたり工夫するよう助言する。	

	<p>5 実験の結果について、個人で考察する。</p>	<p>☆ 考察の視点を確認する。          実験結果・・・ろうの溶け方          予想との比較          結論・・・・・・コの字形の金属の板の温まり方</p> <p>☆ 自分の予想と比較し、コの字形の金属の板の温まり方を実験結果と関係付けて考えるため、考察の書き方の定型文を参考にするよう助言する。</p> <p>☆ 実験結果が視覚的に分かりやすくなるよう、図にはろうの溶けた所を時間によって色を変えたり矢印を使ったりして記すよう助言する。</p> <p>◆ 既習の器具の名称や言葉など、用語を板書で確認させる。</p> <p>◆ 考える視点を明示した穴埋め式のヒントカードを用意する。</p>	<p>★実験結果を根拠にして、問題を解決しようとしている。【課・解】</p>
	<p>6 考察を伝え合う。</p> <p>① グループ【4分間】</p>	<p>☆ 話し合いの手がかりになるよう進め方カードを持たせ、利用するよう助言する。</p> <p>☆ 伝え合いが終わったグループから、ワークシートに書いた考察を、もらったアドバイスをもとに赤鉛筆で付け足したり、直したりさせる。直す必要のない人は、気付きや図などを丁寧に書くなど、見直しをさせる。</p>	<p>○コの字型の金属板の温まり方と温度の変化とを、予想や仮説と照らし合わせ、実験の結果や既習事項と関係付けて考察し、表現している。(ワークシート・発言・行動観察)</p>
	<p>② 全体</p>	<p>・実験結果にはろうの溶け方。結論には金属の温まり方について書いてあるのでよかったです。</p> <p>・切り込みについても書いてよく分かったよ。</p> <p>・実験の結果も結論も、ろうの溶け方について書いてあって繰り返しになっているよ。結論は、温まり方について書くといいよ。</p> <p>・結論にろうの溶け方について書いていたけど、問題が温まり方なのでろうの溶け方から分かる温まり方について書くといいと思うよ。</p> <p>・図は、ろうの溶けた所を時間によって色を変えたり矢印で示したりすると分かりやすくなるよ。</p>	
<p>まとめ</p>	<p>7 本時の問題の結論をまとめる。</p>	<p>☆ 結論が問題に正対するよう、問題をもう一度読んで考えさせる。</p> <p>コの字形の金属の板は、切り込みに熱は伝わらず、熱したところから順にあたたまっていく。</p>	
	<p>8 本時を振り返り、次時につなげる。</p>		



10 板書計画

<p><b>思い出そう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>用語や実験器具の名称</li> <li>金属の棒の温まり方</li> <li>金属の板の温まり方</li> </ul>	<p><b>問題</b></p> <p>コの字形の金属の板は、熱するとどのよう に温まっていくのだろうか。</p> <p><b>実験結果の予想</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>切り込みをとびこえて熱したところから順に温まる。</li> <li>切り込みは熱を通さず、熱したところから切り込みを回って温まっていく。</li> </ul> <p><b>実験方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コの字型の金属板の角を熱してろうのどけ方を調べる。</li> <li>切り込み</li> </ul>	<p><b>結論</b></p> <p>コの字形の金属の板は、切り込みに熱は伝わらず、熱したところから順にあたたまっていく。</p> <p><b>考察</b></p> <p>私の予想は、 実験の結果、 したがって、</p> <p><b>振り返り</b></p> <p>(視点) ろうのとけ方 (問題) 温まり方</p> <p><b>実験結果</b></p> <table border="1"> <tr> <td>1班</td> <td>2班</td> <td>3班</td> </tr> <tr> <td>4班</td> <td>5班</td> <td>6班</td> </tr> </table>	1班	2班	3班	4班	5班	6班
1班	2班	3班						
4班	5班	6班						

本時に使用したワークシート

「もののがたまり方」③

4年 組

**【課題】**  
切り込みのある金ぞくの板の一部を熱すると、どのようにあたたまっていくのだろうか？

**【予想】**

**【実験方法】**

○あたたまり方・・・( )を使って目で見えるように  
○( )で、●の部分(赤い点)を熱する。  
⇒( )がとければ、金ぞくの板はあたたまっている。  
※結果を記録する。黒板用も書く。

**【実験結果の予想】**

**【実験結果】**

**【結論】**

**【考察】**

## 検証問題

問 たろう君は、図のようにストーブを置いて、部屋をあたためることにしました。



① 部屋の空気は、ア～ウのうちどこから順にあたたかくなっていくでしょうか。

→

② 空気のアたたまり方は、金属と水のどちらのアたたまり方と似ていると思いますか。

③ ②のように考えたのはなぜですか。


【①の正答】 ウ → イ → ア

【②の正答】 水（のアたたまり方）

【③の主な解答例】

○ 正答	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気は水と同じように移動できるので、あたたまった空気は、水と同じように動いて上に移動すると思うから。</li> <li>・あたたまった空気は、水と同じように動いて上に移動すると思うから。</li> </ul>
△ 準正答	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気は水と同じように動くと思うから。</li> </ul>
×	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気も水と同じように上からあたたまると思うから。</li> <li>・空気はストーブの近くからあたたまると思うから。</li> </ul>
－	無回答

☆ 本検証問題は、空気のアたたまり方の実験をする前に実施することとする。