

理科学習指導案

指導者 (〇〇領域専攻) 〇〇 〇〇

(指導担当教員 〇〇 〇〇)

1 対 象 第〇学年〇組 計〇名

2 日 時 令和〇年〇月〇日 (〇曜日) 第〇校時 〇:〇〇 ~ 〇:〇〇

3 場 所 第1理科室

4 指導内容

「物質・エネルギー」

(2) 金属, 水, 空気と温度

金属, 水及び空気の性質について, 体積や状態の変化, 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調べる活動を通して, 次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに, 観察, 実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 金属, 水及び空気は, 温めたり冷やしたりすると, それらの体積が変わるが, その程度には違いがあること。

(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。

(ウ) 水は, 温度によって水蒸気や氷に変わる。また, 水が氷になると体積が増えること。

イ 金属, 水及び空気の性質について追究する中で, 既習の内容や生活経験を基に, 金属, 水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化, 熱の伝わり方について, 根拠のある予想や仮説を発想し, 表現すること。

5 単元・教材名

単元「ものの温度と体積」

教材名 空気の温度と体積

6 単元について

①教材観

本単元は, 空気, 水及び金属を温めたり冷やしたりして, それらの変化の様子を調べるとともに, 温度変化と体積変化を関係付け, 物質には熱に対する性質の違いがあるという見方や考え方を持つようになるための単元である。空気, 水及び金属と温度については, 中学校第1学年の「状態変化と熱」や「物質の融点と沸点」へとつながる内容である。対象とする物質は, 変化の様子が明確なもの, 日常生活と関連のあるもの, 単元「もののあたたまり方」との関連を考慮して, 空気, 水及び金属が取り上げられている。

温度変化による空気の膨張や収縮に関する現象のうち, 児童の身近なものとしては, へこんだピンポン球を熱湯につけて元に戻す, 冬に暖かい部屋で空気を入れたボールが, 外へ持ち出すと縮んで空気が抜けたかのように感じるなどなどが挙げられる。しかし, これらは児童が生活経験上知っていたり, 感覚的に捉えた

りしていることであり、原因を想起することは難しい。また、金属の膨張・収縮については、鉄道のレールのつなぎ目の隙間、ビンの蓋が開きにくい時に温めて開ける、水の膨張・収縮についてはガリレオ温度計など、日常生活のさまざまな場面で利用されてはいるが、児童が意識する機会はほとんどない。

これらを学習することは、物質の熱に対する性質についての興味・関心を高めると共に、日常の身の回りにある事象を科学的に見ようとする態度を育てる上でも意義がある。

②児童観

第4学年は、理科で身に付けた知識や概念を、高学年へ発展させる基礎を築く段階として大切な時期である。また、自然の事物・現象について追究する中で、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、表現する力を育てることは、条件を制御して調べたり、多面的に調べたりする力への育成へとつながる。児童はこれまで、理科の授業、特に実験においては、さまざまな器具を使用すること、見たり聞いたり教えられたりするだけでなく、自分で試行・活動することに強い意欲を示してきた。また、植物や昆虫の観察など、自然との関わりの中では、視覚や聴覚はもとより、触覚や嗅覚も同時に働かせて主体的・能動的に学習する姿が見られた。しかし、観察・実験に際して、予想や仮説を立てること、それらと結果の関係を整理すること、新たな意味付けを図ることに關しては、苦手意識を持つ児童も見られる。また、予想や仮説だけでなく、発見したことや気付いたことを目に見える形（記録・発言）に表現する力が定着していないことも課題である。

理科の授業では、児童の達成動機や問題意識を大切にしたい。達成動機とは、「～がしたい、できるようになりたい」、問題意識とは、「不思議だ、なぜだろう、どうなっているのだろう」という児童の思いである。しかし、このような問題意識や達成動機を抱かせるためには、児童のこれまでの体験、既習事項を総じても解決できないような課題を授業の中で提示してやる必要があるとなる。

③指導観

第一次では、丸底フラスコの口に石鹼水で膜を作り、湯や手で温めると膜が膨らむ現象を提示し実際に試行する活動を取り入れる。その活動の中で「温めると、なぜ石鹼水の膜が膨らむのだろう」という疑問から温度変化が関係していることを引き出す。また、丸底フラスコの内部で起きていることを予想させる場面から、「空気を温めると、空気が上に移動するのか、空気のかさが大きくなるのかを確かめよう」という課題に高めたい。観察や実験を進めるに際し、予想や仮説を立てることは「見通し」を持つことであり、理科の学習で学習課題（問題）を解決するためには必要不可欠である。児童が見通しを持って実験することを重視するためにも、予想を立てる場面を多く設定し、それらを記録、さらには発表し、交流することで自分の考えを整理させたい。

第二次、第三次では、温度変化による体積変化の大きさを考慮し、水、金属の順に学習を展開する。また、「予想・実験（検証）・結果」という問題解決の手順の定着を図りながら、科学的な探究の過程を辿ることができるようにする。

7 単元目標

【知識及び技能】

- ・金属・水・空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。

【思考力、判断力、表現力等】

- ・金属・水・空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現することができる。

【学びに向かう力、人間性等】

- ・金属・水・空気の性質について追究する中で、主体的に問題解決しようとしている。

8 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①金属・水・空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。 ②加熱器具や温度計を安全に正しく使って調べ、結果を物質ごとに整理し記録している。	①金属・水・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、表現するなどして問題解決している。 ②金属・水・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体積変化と温度変化とを関係付けて考察し、表現するなどして問題解決している。	①金属・水・空気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・空気の性質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。

9 単元指導計画（全8時間）

次	時	ねらい・学習活動	評価規準・評価方法等
第一 次	1	○石鹼膜を膨らませる活動を通して、その現象に興味・関心を持ち問題を見出す。	・空気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。【態度】＜行動観察・発言＞
	2 本 時	○温められた空気がどのようにして石鹼膜を膨らませたのかを考え、実験で確かめる。	・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、表現できる。【思・判・表】＜発言・ノート＞
	3	○さまざまな実験によって温度変化と空気のかさの関係を理解する。	・加熱器具や温度計を安全に正しく使って調べ、結果を物質ごとに整理し記録している。【知・技】＜ワークシート＞
第二 次	4 5	○水を温めたり冷やしたりする活動を通して、温度変化と水のかさの変化の関係に気付く。	・水の性質について、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、表現するなどして問題解決している。【思・判・表】＜発言・ノート＞

		○水のかさの変化を調べ、空気のかさの変化と比較する。	・水・空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。【知・技】 <ワークシート>
第三次	6	○既習事項をもとに金属のかさの変化を予想する。	・金属・水・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体積変化と温度変化とを関係付けて考察し、表現するなどして問題解決している。【思・判・表】<発言・ノート>
	7	○温度変化と金属のかさの関係を理解する。	・金属・水・空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。【知・技】 <ワークシート>
	8	○学習したことをまとめる。	・金属・水・空気の性質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。【態度】 <行動観察・発表>

10 本時の学習

(1) 本時の目標

【思考力, 判断力, 表現力等】

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、表現できる。

(2) 本時の展開

区分	学習活動と内容 (○教師の発問・予想される児童の反応)	指導上の留意点・支援と評価 (・留意点◇教師の支援■評価の観点と方法)	準備物・資料等
導入 7分	1. 本時の学習課題の確認 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">石けんまくがふくらむのはなぜか理由をつけて予想しよう</div>	・前時までに学習した事柄やワークシートから、児童が抱いた疑問点を引き出す。	
展開 33分	2. 意見の交流 温められた空気は上に行くのか、かさが大きくなるのか、自分の考えを発表する。 ○温められた空気が石鹸膜を膨らませたのは、どうしてでしょう。 ・上に行ったから。 ・かさが大きくなったから。	・前時のワークシートをもとに、自分の考えを話し合わせる。	

	<p>3. 実験方法の検討 石鹼膜が膨らんだのは、温められた空気が上に行くからか、かさが大きくなるからかについて、どのような方法を用いれば、それを確かめられるか考えを出し合い話し合う。</p> <p>4. 実験</p> <p>5. 実験結果の確認と整理 石鹼膜がどの方向にも膨らんだことから、温められた空気は上に行くのではなく、かさが大きくなることを見出し発表する。</p> <p>6. アクリルパイプの実験 試験管、丸底フラスコの実験結果を根拠に、アクリルパイプの両端につけた石鹼膜が上下に膨らむことを予想し、考えを出し合う。 ・上からも下からも石鹼膜は膨らむ。</p> <p>7. 実験結果の確認と共有化</p>	<p>■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、表現できたか 【思考、判断、表現】(発言・ノート) ◇生活経験が想起できない児童に対して、湯を沸かす場面などを例示する</p> <p>・安全な方法であれば実際に実験させる。</p> <p>・直前の実験結果を根拠に、石鹼膜の膨らむ方向を予想させる。</p>	<p>試験管 丸底フラスコ 石鹼水</p> <p>アクリルパイプ</p>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>8. 本時のまとめ 空気はあたためるとかさが変化することを理解する。</p>	<p>◇実験結果を見落とした児童に対して、全体が膨らむこと、石鹼膜が横・下でも膨らむことなどを教科書の写真を使って示す。</p>	

(3) 本時の評価の観点と方法

【思考、判断、表現】

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、表現できたか <発言・ノート>

板書計画

温度による空気の変化

予想
あたためられた空気が石けんまくを上にくらませている。

①あたためられた空気は上に動くのではないか。
②あたためられた空気のかさが大きくなるのではないか。

①②のどちらか？たしかめるための実験

丸底フラスコの口を横や下に向ける。

結果

わかったこと

- ・石けんまくがふくらんだのは、あたためられた空気が上に動いたからではない。
- ・あたためられた空気の体積(かさ)は、上にも下にも右にも左にも大きくなる。

絵カード

絵カード