

理科学習指導案

指導者 ○○○○○

- 1 対象 第○学年○組 男子○名 女子○名 計○名
- 2 日時 平成○年○月○日（○曜日） 第○校時 ○：○ ～ ○：○
- 3 場所 第1理科室

4 指導内容

「物質・エネルギー」

(1) 空気と水の性質

空気と水の性質について、体積や押し返す力の変化に着目して、それらと圧す力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) 閉じこめた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。

(イ) 閉じこめた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないこと。

イ 空気と水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、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

(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限っては、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。

③指導観

第1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2次、第3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

(1) 自然事象への関心・意欲・態度

- ・空気、水、金属の温度変化による体積変化に興味を持ち、それらの変化の様子を進んで調べることができる。

(2) 科学的な思考

- ・空気、水、金属の体積変化と温度変化とを関係付けて考えることができる。

(3) 観察・実験の技能・表現

- ・実験方法を工夫して、温度による空気の体積変化を、見通しを持って追究することができる。
- ・実験用加熱器具やガラス器具を安全・適切に取り扱うことができる。

(4) 自然事象への知識・理解

- ・水、金属の体積変化を空気と比較しながら捉えることができ、空気は変化が最も大きく金属は小さいことがわかる。

8 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての 知識・理解
①容器に閉じ込めた空気をあたためる活動に興味をもち、空気の性質を調べようとしている。 ②温度によるものの体積変化を適用してものづくりをしたり、温度によるものの体積変化を利用したものを日常生活の中に見つけたりしようとしている。	①閉じ込めた空気をあたためたとき、栓が飛び出した理由についての予想をもち、自分の考えを表現している。 ②空気の温度変化と体積の変化を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。 ③温度による金属の体積の変化について、空気や水の場合と比較して考察し、自分の考えを表現している。	①加熱器具などを安全に正しく使って、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べている。 ②水をあたためたり冷やしたりしたときの、水の体積の変化をとらえて記録している。	①空気は、あたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 ②水は、あたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 ③金属は、あたためたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気や水より小さいことを理解している。

9 単元指導計画（全10時間）

第一次 ・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。（1時間）

- ・ 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。(2時間)

…本時 1/2

- ・ 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。(1時間)

第二次 ・ 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關係に気付く。

(2時間)

- ・ 水のかさの変化を調べ、空気のかさの変化と比較する。(1時間)

第三次 ・ 既習をもとに金属のかさの変化を予想する。(1時間)

- ・ 温度変化と金属のかさの関係を理解する。(1時間)

第四次 ・ 学習したことをまとめる。(1時間)

10 本時の学習

(1) 本時の目標

- ・ 自然事象についての知識・理解

空気の温度によるかさの変化をさまざまな方法で積極的に確かめ、理解する。

- ・ 科学的な思考

空気の温度によるかさの変化を実験結果に基づいて理論的に説明できる。

(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. 前時の活動を想起と本時の学習課題の確認 「あたためられた空気はどのようにして石けん水のまくをふくらませたのだろうか」	・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 ○温められた空気が石鹼膜を膨らませたのは、どうしてでしょう。 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。 ・上に行ったから。 ・かさが大きくなったから。 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。 4. 実験	・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。 ◇実験方法を具体化させ、手で温めた試験管、丸底フラスコをの口をさまざまな方向に向けて実験を行うとよいことを見出させる(手で温まりにくい場合は、60℃前後の湯につけた雑巾で包んで温める)。 ・全体で共通した実験を行わせることによって、どの方	試験管 丸底フラスコ 石鹼水

	<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>向にも石鹼膜が膨らむことを全員に確認させる。</p> <p>■空気の温度によるかさの変化をさまざまな方法で積極的に確かめ、理解する【知識・理解】(行動観察・発言)</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>■空気の温度によるかさの変化を実験結果に基づいて理論的に説明する。 【科学的な思考】(発言・ノート)</p>	アクリルパイプ
ま と め 5 分	<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>・全体が膨らむこと、石鹼膜が横・下でも膨らむことなどから、あたためられた空気が上に移動したのではなく、膨らんだことを理解させる。</p>	

(3) 本時の評価の観点と方法

・自然事象についての知識・理解

空気の温度によるかさの変化をさまざまな方法で積極的に確かめ、理解できたか。(行動観察・発言)

・科学的な思考

空気の温度によるかさの変化を実験結果に基づいて理論的に説明できたか。(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鹼膜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