

# 理 科 学 習 指 導 案

## 単 元 名 ものの温度と体積

学 年 第4学年 男子4名 女子5名

日 時 令和4年10月14日 第5校時

### 単元の目標・本単元で付けたい資質・能力

金属、水及び空気について、体積や状態の変化に着目して、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付けるとともに、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育成する。 【A-(2)ア(ア)、イ】

#### 塩町中学校区6能力

①思考力・判断力	○
②表現力	
③課題発見力	○
④コミュニケーション力	
⑤キャリア形成力	
⑥感謝・貢献	

#### ○思考力・判断力・表現力

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、自分なりの方法で表現している。

#### ○課題発見力

自然事象についての気付きや疑問を基に、解決に向け見通しをもって問題を設定している。

### 単元の評価規準

#### 知識・技能

- ・金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積は変わるが、変わり方に違いがあることを理解している。
- ・金属、水及び空気の性質について、器具や機器など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分かりやすく記録している。

#### 思考・判断・表現

- ・金属、水及び空気の性質について追求する中で、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時の体積や状態の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。

#### 主体的に学習に取り組む態度

- ・空気、水及び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。
- ・金属、水及び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。

### 見方・考え方

見 方：金属、空気や水を温めたり冷やしたりした時の体積の変化に着目し、温度変化と体積の関係を質的・実体的な視点で捉える。

考え方：金属、空気や水を温めたり冷やしたりした時の体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、既習の内容や生活経験を基に予想や仮説を発想し表現する。

## 児童について

本学級の児童に理科の学習についての意識調査を行った結果、肯定的な回答は以下の通りである。

- ① 理科の学習は好きですか。・・・100%
- ② 学習や生活の中で、不思議に思うことはありますか。・・・100%
- ③ 不思議に思った時にどうしていますか。
  - ・インターネット等で調べる。・・・44%
  - ・先生や大人の人に聞く。・・・66%
- ④ 予想や仮説をもって、観察や実験を行っていますか。・・・89%
- ⑤ 答えを予想する時に、今まで習った学習内容や生活経験と結び付けて考えていますか。・・・67%

全児童が、理科の学習が好きだと答えている。また、不思議に思ったことをそのままにせず、調べたり聞いたりする姿も見られ、主体的な学びへとつながっている。

また、「電気のはたらき」の単元において、要因を追究する問いが設定できた児童は89%であった。乾電池のつなぎ方とモーターの回り方を関係付けて問いを設定することができたが、話型や指導者からの声かけがないと書けない児童もいる。

単元前に行ったレディネステストの結果は、以下の通りである。

- ① 閉じ込めた空気を温めると、どうなるだろう。

空気が温かくなる…33%

湯気が出てくる…55%

しめていたふたが空く…12%

- ② そうなる理由も考えてみよう。(77%回答)

- ・空気を温めると、その周りの空気も温かくなるから。
- ・水を温めると湯気が出るので、空気も同じだと思う。
- ・温めると空気が多くなってふたを押すから。

閉じ込めた空気を温めると、こうなるであろうと予想を立てることはできても、なぜそうなのか理由を考えることが難しい児童もいる。

また、予想や理由は考えられるが、理由を考える際に、既習事項や生活経験を結び付けて考えることやどのような言葉を使って表現すればよいか難しさを感じる児童もいる。

## 指導について

指導にあたっては、単元の始めに、物（ペットボトルや牛乳パック等）を湯に入れて温めたり、氷水に入れて冷やしたりする事象を比較する活動を通して、物が変化する様子についての共通体験を行う。ペットボトル等の物の中には、空気が入っていることに気付かせ、その体積の変化に着目し、疑問を抱かせる。

その後、前時までと温める方法の異なる事象を提示・比較し、既習事項や生活経験を基に関係付けながら体積の変化の要因について考えさせる。その際、学習の流れが分かるワークシートを活用することで、活動の見通しをもたせ、自分の考えを整理・表現することができるようにする。

予想や仮説を立てる際には、既習事項が想起できるように掲示物を活用する。また、シャボン玉の状態と空気の体積変化を結び付けて捉えさせるために、動作化をさせたり、「シャボン玉がへこむ」＝「空気の体積が小さくなる」ということを繰り返し押さえたりする。

さらに、ペアでの交流の時間を確保し、お互いの考えを伝えるだけでなく、相手に理由や根拠を問う事も意識するように伝える。そうすることで、既習事項や生活経験を基に発想していることを自覚させ、学びのつながりのよさを実感させたい。

また、児童が空気のように目に見えない物の様子を言葉だけで表現することは難しいため、図を使って空気の体積の変化を表現させる。「空気を○○すれば△△なる」ということを「温める」「冷やす」「体積」のキーワードを使って温度の変化と体積変化を友達と説明し合い、自分の考えを整理させる。さらに、考えを深めるために図を比較・分類し、視覚的に捉えさせることで要因を見つけやすくなり、問題も設定しやすくなると考える。

## 単元構成図（単元の計画と評価）

【本質的な問い】物質の温度と体積変化は、私達の生活とどのような関わりがあり、生かされているのだろうか。

【単元を貫く問い】物は温度によって、どのように体積が変わるのだろうか。

### 1【活動内容】

- 容器に閉じ込めた空気を温めて、気付いたことを自由に話し合う。
- ・丸底フラスコを温めたら蓋が飛んだ。
  - ・へこんでいた牛乳パックやピンポン球等が元に戻った。
  - ・マヨネーズの容器がパンパンに膨らんだ。
  - ・どうして、温めたら物は膨らんで、冷やしたら元に戻ったり、つぶれたりするのだろうか。

評価		
重点	記録	評価規準
態	○	容器に閉じ込めた空気を温める活動に進んで関わり、他者と関わりながら、空気の性質を調べようとする。

課題発見

振り返り  
学びの実感

### 個別の問い

- ・空気は温度によって、体積が変わるのだろうか。
- ・水も空気と同じように、温度によって体積が変わるのだろうか。
- ・金属も水や空気と同じように、温度によって体積が変わるのだろうか。

### 生活経験や 既習事項

#### 生活経験

- ・温度計使って気温を測った。
- ・熱気球を見た。
- ・水鉄砲で遊んだ。
- ・空気鉄砲で玉を飛ばした。

#### 既習知識

- ・4年生
- 「とじこめた空気や水」
- 「みんなで使う理科室」

次	時	学習活動	評価		
			重点	記録	評価規準
一	2 (1時)	空気を温めた時と冷やした時の様子を比較し、問題を設定する。	思	○	・温度による空気の体積の変化について事象を比較し、気付きや疑問を基にその要因を予想して、問題を見だし、表現している。
	3	空気を温めた時と冷やした時の体積の変化について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	思		・空気を温めた時と冷やした時の体積の変化について、予想や仮説を発想し、結果を適切に記録している。
	4	空気の温度と体積の関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	知	○	・空気は温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。
二	5	水を温めた時と冷やした時の体積の変化について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	思	○	・水を温めた時と冷やした時の体積の変化について、予想や仮説を発想し、結果を適切に記録している。
	6	水の温度と体積の関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	知		・水は温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。
三	7	金属を温めた時と冷やした時の体積の変化について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	思		・金属を温めた時と冷やした時の体積の変化について、予想や仮説を発想し、結果を適切に記録している。
	8	金属の温度と体積の関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	知	○	・金属は温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。

### 9【活動内容】

- 物を温めた時と冷やした時の体積の変化と、自分の生活との関係について考える。
- ・冷蔵庫に入れていたペットボトルを外に出したら、音が鳴ってびっくりしたことがあるけれど、中に入っている空気が膨らんで音が鳴っていたんだね。
  - ・瓶の蓋が開けにくいことがあるけれど、今度から蓋を温めたらすぐに開くね。家でやってみよう。
  - ・他にはないかな。自分で調べてみよう。

評価		
重点	記録	評価規準
態	○	学習内容を想起しながら、日常生活と関連付けて考えようとしている。

## 本時の展開（第2時）

(1) 本時の目標

温度による空気の体積の変化について事象を比較し、気付きや疑問から、既習事項や生活経験を基に要因を予想する活動を通して、問題を設定することができる。

(2) 観点別評価

温度による空気の体積の変化について事象を比較し、気付きや疑問を基にその要因を予想して、問題を見だし、表現している。【思考・判断・表現】

(3) 準備物

i P a d, 事象提示の写真, 試験管 (10本), 試験管立て (2), 石鹼水, ワークシート

(4) 学習の展開 (2時間目/全9時間)

	学習活動, 予想される児童の反応	・指導上の留意事項	評価規準 (評価方法)
事象提示	<p>1 疑問を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・へこんでいたピンポン玉を湯の中に入れてたら, 元に戻ってびっくりした。</li> <li>・ペットボトルを氷水に入れてたらへこんだ。</li> </ul> <p>2 試験管の口に石鹼水をつけ, 手で温めた時の試験管の中の空気の体積に着目し, 不思議を表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管を両手で持ったら, シャボン玉が膨らんだ。</li> <li>・試験管を置いたら, シャボン玉が元に戻った。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>どうして, 試験管を握るとシャボン玉はふくらみ, 試験管を置くとシャボン玉はしぼむのだろう。</p> </div> <p>3 めあてを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>④ シャボン玉の様子を比べて, 問題をつくろう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掲示物を用い, 前時の学習を想起させる。</li> <li>・事象提示を自由に見たり触ったりする時間を確保し, シャボン玉の様子の違いを体感させる。</li> </ul>	
自力解決・練り合い	<p>4 2つの事象を比較し, 共通点と差異点をおさえる。</p> <p>【同じところ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管の中には空気がある。</li> <li>・シャボン玉の液がついている。</li> </ul> <p>【違うところ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管を両手で持った。 →シャボン玉が膨らんだ。</li> <li>・試験管を置いた。 →元に戻った。</li> </ul> <p>5 不思議に対する予想を立て, 表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手の熱が伝わって試験管の中の空気が温められたから, シャボン玉</li> </ul>	<div style="border: 2px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: orange;">比較</p> <p>「両手で持って温められた試験管の様子」と「試験管立てに置きひやされた時の試験管の様子」を比較する。</p> </div> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: orange;">関係付け</p> <p>前時に行ったペットボトルや牛乳パック等を温めた経験を想起し, 予想と関係付ける。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管の中の空気の動きを図や言葉で表現させる。</li> <li>・予想を書くことが難しい児童には, 何が変化している</li> </ul>	

	<p>が膨らんだと思う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管を置いたら、熱が伝わらなくなつて冷えたから、シャボン玉は元に戻つたと思う。</li> </ul> <p>6 個人で問題を設定する。</p>	<p>のかを問うことで、空気の体積が変化していることに気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対話の型（「なぜ」「どうして」）を示し、意見をつなげさせる。</li> <li>・全体交流では、図を活用し、お互いの考えを比べたり分類したりすることで、視覚的に捉えさせる。</li> <li>・空気の体積の変化とその要因を問題文で表現させる。</li> <li>・表現が難しい児童には、キーワードをつなげて表現させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温度による空気の体積の変化について事象を比較し、気付きや疑問を基にその要因を予想して、問題を見だし、表現している。</li> </ul> <p><b>【思考・判断・表現】</b> (発言・ワークシート)</p>
<p>まとめ</p>	<p>7 全体で交流し、全体の問題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>空気の体積が変わるのは、温度と関係しているのだろうか。</p> </div> <p>8 学習を振り返り、次時の学習の見通しをもたせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・繰り返し出てくる、キーワードとなる言葉と要因を児童とまとめながら、問題を設定する。</li> <li>・みんなの問題を共有し、次時の学習につなげさせる。</li> </ul>	

(5) 板書計画

10 / 14      ものの温度と体積

**めあて** シャボン玉の様子を比べて、問題をつくらう。

**同じところ**

- ・中に空気がある。
- ・シャボン玉のえきがついている。

シャボン玉が膨らんでいる写真

↔

シャボン玉が元に戻っている写真

**ちがうところ**

- ・ふくらんでいる。 **シャボン玉** ・元にもどっている。
- ・持っている。 **試験管** ・置いている。

**不思議**  
どうして、しけんかんをにぎるとシャボン玉はふくらみ、しけんかんを置くとシャボン玉はしぼむのだろうか。

**予想**

- ・中の空気があたためられ、体積が大きくなった。
- ・手の熱が伝わらなくなったから、元にもどった。
- ・中の空気がつめたくなくて、体積が小さくなった。

↓

**自分の問題**

- ・空気の体積が大きくなるのは、空気があたためられたからだろうか。
- ・空気の体積が小さくなったのは、空気がひやされたからだろうか。

↓

**みんなの問題**

空気の体積が変わるのは、温度と関係しているのだろうか。

**ふりかえり**