

## 第4学年 理科 授業構想シート

授業者 舟浴 千晃

本実践の主張点	実験方法を自分たちで考えさせることで、事象について自分なりの仮説を立て、実験結果をより深く考察することができるようになり、探究の質が高まるであろう。
---------	--

### 1. 単元名 ものの温度と体積

### 2. 4年A組の子ども

4年A組の子どもは「閉じ込めた空気や水」の単元で「空気は押し縮めることができるが水は押し縮めることができない」という空気と水の性質について学習している。イメージ図を用いることで、体積の変化や押し返した時の手ごたえ（押し返す力）の大きさのちがいに目を向けて考えることができた。一方で、イメージ図で“なんとなく”空気と水の性質を理解した気になっている子どもも少なくない。思いや考えを言語化する力に課題がある子どもも多くいる。

### 3. 何ができるようになるか

探究力	・ 理科の見方・考え方を働かせながら、目の前の未知の問題に対して、探究のプロセスをとおして、解決に取り組む資質・能力
省察性	・ 理科の見方・考え方を働かせながら、自らの学びにおいて学びの方法や筋道を調整・改善したり、学びを意味づけたり、学んだことを自己の生活や行動につなげたりする自己効力感に支えられた資質・能力

### 4. 何を学ぶのか

#### ① 単元の目標

空気、水及び金属は、「温度が高くなると膨張し、低くなると収縮する」という、温度変化と体積変化の関係を見出し、なかでも空気の体積変化が最も大きいことをとらえられるようにする。また、温度の変化に伴い体積が変化することを調べる中で、既習の内容や生活経験をもとに、根拠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てる。

#### ② 教材の価値

空気も水も私たちの生活になくてはならないものであり、身近なものである。空気と水の温度によって体積の変化が起こる現象は、日常でも多く見られる。しかし、その体積変化を空気や水の温度変化によるものととらえている子どもは少ないだろう。温度による体積変化を日常で発見し、今回の学習と結び付けて、知識を活用できるようにしたい。

本単元では、初めに温度変化によっておこる体積変化の現象を見せることで、「なぜだろう？」という問いを生み出し、自ら実験方法を考え、確かめようとする子どもの姿を引き出したい。本単元は、さまざまな方法でものの体積変化を調べることができ、実験方法を考えることに適した単元であると考えられる。実験方法を吟味した後、実験・考察し、互いの考えを他者に伝え合うという活動をおして、自分の考えを言語化させたい。そのような過程をおして、自然現象を理科の見方・考え方で捉え、理解を深める姿をめざす。空気→水→金属の対象について、同じ流れで学習することで、既知の知識が活用しやすくなると考える。

## 5. どのように学ぶのか

### ①単元における授業づくりの「しかけ」

探究力を育む <b>主</b> : 主体 <b>協</b> : 協働 <b>活</b> : 活用	省察性を育む <b>気</b> : 気付く <b>決</b> : 決める <b>動</b> : 動く
<b>主</b> 子どもたちにとって身近な教材を用意しておくことで、試行錯誤しながら実験・考察ができるようにする。 <b>協</b> 交流の場面において、タブレットで事前の実験の様子を見せることで、全体で結果の共有をさせ、協働的な姿を引き出す。 <b>活</b> これまで学習してきた足あとが分かる資料を掲示したり、思考スキルの活用を促すような声かけをしたりすることで、これまでの学びとつなげて考える姿を引き出す。	<b>気</b> 実験方法を考える場面で、ミニホワイトボードを用いて、考えを共有させることで、互いの考えの共通点や相違点に気付くことができるようにする。 <b>決</b> 対話をとおして多様な意見に触れさせることで、目的に応じた実験方法を決めたり、実験結果の正しさを吟味したりできるようにする。

### ②学習内容を理解し、資質・能力を育成するための学習過程

単元計画 (全11時間) 本時8/11 単元導入 <b>課題の設定</b> (1時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>丸底フラスコの栓が飛び出した理由についての予想を立て、空気(水及び金属)の性質について調べる学習計画を立てる。</li> </ul>
第1次 <b>空気の温度と体積</b> (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の温度と体積の変化について予想を交流し、自分たちの予想を確かめるための実験方法を考え交流する。</li> <li>閉じ込めた空気を温めたり冷やしたりする実験をとおして、空気の性質について調べる。</li> <li>実験結果から考察し、交流する。</li> </ul>
第2次 <b>水の温度と体積</b> (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>水の温度と体積の変化についての予想を交流し、自分たちの予想を確かめるための実験方法を考え交流する。</li> <li>閉じ込めた水を温めたり冷やしたりする実験をとおして、空気の性質と比較しながら、水の性質について調べる。</li> <li>実験結果から考察し、交流する。</li> </ul>
第3次 <b>金属の温度変化</b> (3時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>金属の温度と体積の変化についての予想を交流し、自分たちの予想を確かめるための実験方法を考え交流する。(本時)</b></li> <li>金属を温めたり冷やしたりする実験をとおして、空気及び水の性質と比較しながら、金属の性質について調べる。</li> <li>実験結果から考察し、交流する。</li> </ul>
第4次 <b>まとめ・振り返り・新たな課題発見</b> (1時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習を振り返り、空気、水及び金属、その他の物質についての新たな学習課題を設定したり、生活との結びつきを考えたりする。</li> </ul>

## 6. 何が身に付いたか

	知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
評価規準	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気、水及び金属を温めたり冷やしたりすると、体積が変化することを理解している。</li> <li>加熱器具などを安全に操作し、空気、水及び金属の体積変化の特徴を調べる実験をしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気、水及び金属の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気、水及び金属を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。</li> </ul>

## 理科学習指導本時案

授業者 舟浴 千晃

日時：令和2年10月21日（水）第6校時（14：30～15：15）

対象：第4学年A組 29人

本時の主張点	目的に応じて考えた実験方法を互いに交流させる場を設定することで、子どもが省察し、これまでの学習を活用しながら、温度と金属の体積変化の関係をとらえるためのより良い実験方法を考えることができるだろう。
--------	--

### 1. 本時の構想と学習課題について

子どもたちはこれまでに、空気と水が温度によって体積が変化すること、そして変化の度合いが違うことを学習してきている。本時では、「金属も温度によって体積が変化するのだろうか」という学習課題について自分なりの予想を立て、次時にどのような実験をすればよいかを吟味する。まずは、グループで実験方法を考え、その後、全体で共有しながら1つの実験にしぼる。その過程において、空気や水の温度変化による体積変化の関係について探ってきた経験を想起したり（「空気や水と同じような器具や加熱方法で実験を行えばいい」と考える等）、既有経験とつなげて批判的に考えたり（「金属はお湯では変化しないだろうからもっと熱いものであたためないといけない」と考える等）することでより金属の温度変化による体積変化について正確に調べられる方法を探る姿を期待している。

### 2. 本時における探究の質を高める場面と授業づくりの「しかけ」について

本時における探究の質を高める場面は、前時までの学習を生かして、金属の体積変化と温度の関係を調べるための実験方法を考える場面である。子どもが考える実験方法として、「空気や水のとくと同じように丸底フラスコの中に金属を閉じこめてお湯であたためたり冷やしたりする」等の方法が予想される。この場面においては、まず、個人で考えていることをグループで出し合い、一つにまとめる。また、グループ間で考えを交流する場面を設定することで、多様な考えに触れることができるようにする。さらに、実験方法を発表する際、なぜそのような実験を考えたのか、自分たちの仮説をもとに、根拠をもって発表させるようにする。以上のしかけを行うことで自分たちの班の実験方法が目的に合っているかを振り返り、目的に応じた実験方法を決めることができるようにしたい。

### 3. 本時における評価活動について

終末に「目的に応じた実験方法を考えるときに大切なこと」を振り返らせることで、協働的に学ぶ良さや、理科の見方・考え方（くらべる）を働かせて考える良さを実感させたい。

#### 4. 本時の目標

これまでの学習を活用したり，他班の考えを取り入れたりしながら，よりよい実験方法について考え，表現することができる。

#### 5. 本時において働かせたい見方・考え方

くらべる    つなげる    まとめる    わかる    予想する    見方を変える

#### 6. 本時の展開

学習活動と予想される子どもの反応	留意点・評価
<p>1. 本時の学習活動を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>金ぞくも温度によって体積が変化するのだろうか。</p> </div> <p>2. 予想を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属も空気とか水と一緒にあたためたら体積が大きくなって，冷やしたら体積が小さくなると思う。</li> <li>○ 金属はとても硬いから変化しないと思う。</li> </ul> <p>3. グループで実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気も水もお湯であたためたから，金属もお湯であたためたらいいと思う。冷やす方は氷水かな。</li> <li>○ 金属ってフライパンとかにも使われてるよね？でもあまり変化がないから，お湯であたためても変化がないんじゃない？</li> <li>○ 金属の棒をあたためたり冷やしたりして，長さを測ったらいいんじゃない？</li> </ul> <p>4. グループで考えた実験方法を全体で交流し，一つに決める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ぼくたちのグループは金属をお湯と氷水であたためたり冷やしたりするよ。だって空気も水もお湯と氷水を使ったから。</li> <li>○ 金属をあたためる時はお湯やったらダメだと思う。私たちの班はガスコンロを使って調べたい。</li> <li>○ アルミ缶とかスチール缶はあたためたり冷やしたりしたら大きくなるのか調べてみたいけど，丸いから調べにくそう。だからアルミと鉄の棒を使う。</li> </ul> <p>5. 学習を振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「実験方法を考えるときに大切なこと」「1時間の自分の学び方」を振り返る。</li> </ul>	<p>留意点・評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「空気も水も温度が高くなると体積は大きくなり，温度が低くなると体積が小さくなる」という実験結果を掲示しておくことで，空気や水と比べて考えられるようにする。</li> <li>・ 空気と水で行った実験方法を掲示しておくことで，金属の実験を考える時の手立てとなるようにする。</li> <li>・ 子どもたちの身近にある缶に使われている「アルミ」や「鉄」の棒を用意し，「金属」が身近にあるものということが感じられるようにする。</li> <li>・ 表出された考えのつながりや構造を，構造的に板書することで，実験結果の可視化と子どもの思考の整理の手助けを図る。</li> <li>・ 思考スキル「くらべる」「つなげる」を使うように促すとともに，価値付けを行うことで，子どもたちが思考スキルを働かせるようにする。</li> </ul> <p><b>思・表</b> これまでの学習を活用したり，他班の考えを取り入れたりしながら，よりよい実験方法について考え，表現している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「目的に応じた実験方法を考えるときに大切なこと」「1時間の自分の学び方」を振り返らせることで，協働的に学ぶ良さや，理科の見方・考え方（くらべる・つなげる）を働かせて考える良さを実感できるようにする。</li> </ul>

研究授業 I

第4学年, 理科, 指導者: 舟浴 千晃

単元名: 「ものの温度と体積」

【各教科・領域において習得した知識(内容知・方法知・体験知)の活用・発揮が促され、互いの探究のプロセスが充実していくイメージ】

