

# 第4学年理科学習指導案 【小中連携・IT授業】

公開授業Ⅱ

## 1. 単元名 「温度をかえて、かさの変化を調べよう」

### 2. 指導観

#### ○ こんな子どもだから

本学年の子どもたちは、理科の学習を好きな子が多く、1学期の単元「季節と生き物」「電池のはたらき」「星や月」の学習において積極的に取り組むことができた。その中でも、「電池のはたらき」の単元での実験を主とする学習は、特に興味・関心をもち、意欲的に取り組むことができた。しかし、理科室での特定の実験器具を使った学習は、まだ経験していない。

#### ○ このような学習で

本単元は、身のまわりのものに熱が加わることによって起こる現象に興味・関心をもち、それらの現象とその原因に対して意欲をもって調べようとする態度を育てること、また、空気や水、金属などを温めたり冷やしたりする活動を通して、ものは温度によってかさ(体積)が変化するという見方や考え方を養うことをねらいとしている。

そこで、導入においては、温度による体積変化が最も大きい空気を素材として、課題を設定し、かさ(体積)の増減と温度とを関係づけながら追究させていきたい。特に、ここでは、閉じこめられた空気や水、金属を温めたり冷やしたりし、それぞれのかさ(体積)が増えたり減ったりすることを視覚的にとらえる実験・観察を行っていく。これは、子どもたちの学習活動にとって最も重要であると考え。さらに、水と金属の体積変化においては、空気のかさ(体積)の変化をもとに発想し、それらの変化の大きさの違いを比べることができる力を養っていきたい。

#### 本単元の小中連携教育の視点

金属の温度の変化によってかさ(体積)の変化を調べる実験を行い、発展学習の金属の種類によるかさ(体積)の変化の違いに気付くことが、6年生の学習へとつながる。さらに、中学校の第1分野の「物質のすがた」へとつながっていく。

また、中学校の理科実験のスタイルを体験することにより、中学校への戸惑いや不適応を軽減することができることも意義深いと考える。

#### ○ このような支援で

本単元では、子どもたちが大きな変化はないだろうと考えている空気や水や金属のかさ(体積)の変化を、視覚的にとらえさせ、意欲的に学習できるようにしたい。実験方法に関しては、マッチの使用法など不慣れな器具に戸惑ったり、冷えていない金属球にさわろうとしたりなど、不慣れな点も多いので安全指導にも十分に配慮していかねばならない。さらに、学習した内容が日常生活に結びついていくよう、学習内容をより自分自身の生活に関連づけていくことができるよう育てていきたい。また、初めての理科室での学習活動であるので、実験器具を使った実験を通して、高学年における理科学習の取り組みの基礎へとつなげていきたい。

### 3. 目標

- アルコールランプやガラス器具を正しく使い、実験の安全を図ることができる。
- 閉じこめた空気や水、金属のかさ(体積)が増減することを、温度の変化と関連づけて考えることができる。

- ものは温度によってかさ(体積)が変化するが、ものによって変化する大きさが違うことを気体・液体・固体という素材の違いと結びつけて考えることができる。
- 空気・水・金属は、あたためるとかさ(体積)が増え、冷やすとかさ(体積)が減ることを理解し、温度による体積の変化を図や文などを用い、わかりやすく表現することができる。
- ものをあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を、日常生活経験や身のまわりの事象と関連づけ、意欲的に追究しようとするすることができる。

#### 4. 学習活動の展開と支援計画（全7時間）

学習活動と内容	支援・指導の工夫と留意点
<p>1. 空気の温度をかえて、かさの変化を調べる。②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ゴム栓をした試験管や石けん水の膜を張った試験管を湯の中に入れ、ゴム栓や石けん水がふくらむ理由について話し合う。</li> <li>○ 空気を温めたり冷やしたりしたときのかさ(体積)の変化について予想する。</li> <li>○ 実験を行い、空気は温度が変わるとかさ(体積)が変化することを石けん水の膜の変化で調べる。</li> <li>○ 図をもとに、体積の変化を温度と関連づけて考える。</li> <li>○ ガラスびんの口に一元玉を置き、手で温めたときの一円玉のようすを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 事象に関心をもつように、掲示された事象を自分でも試してみる時間を十分与える。</li> <li>○ 空気の移動のようす、空気のある場所、ない場所などの視点をおさえる。</li> <li>○ 石けん水の膜の変化は、空気が移動しておこるのではなく、空気が膨張・圧縮をしておこることを理解させる。</li> </ul>
<p>2. 水の温度を変えて、かさの変化を調べる。②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気と同様に、水も温度が変わると、かさ(体積)が変化するのかを予想させ、話し合いをする。</li> <li>○ 水を温めたり冷やしたりしたときの水面のようすを調べ結果について話し合う。</li> <li>○ 水と空気ですめたときのかさ(体積)の増え方の違いを話し合い、かさ(体積)の変化を比べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気の温度による体積変化を再確認し、水の体積変化へとつないでいく。</li> <li>○ 空気の体積変化と比較しながら水の体積変化をとらえさせる。</li> </ul>
<p>3. 金属の温度をかえて、かさの変化を調べる。③</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ マッチの着火方法を理解し確実に行えるか練習し、アルコールランプの使い方を身につける。</li> <li>○ 空気や水で調べたことをもとにして、金属についても予想し話し合いをする。</li> <li>○ 金属球膨張試験器のしくみや取り扱い方法を理解し、金属球を熱したり冷やしたりしたとき輪を通り抜けるかを調べる。さらに金属棒での変化について実験する。(4の2本時)</li> <li>○ 空気、水、金属の温度変化による体積変化のまとめをし、身近にこの現象を示す物があることを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 火気をともなう実験なので、安全上の注意を十分に払う。</li> <li>○ 空気・水の温度による体積変化を再確認する。</li> <li>○ 危険がともなう実験であるから、十分に方法を演示し進める。</li> <li>○ それぞれの実験結果を確認し、まとめさせる。</li> <li>○ 日常生活との関連も積極的に考えさせる。</li> </ul>

## 5. 本時の目標

- 金属のかさ(体積)も空気や水と同じように温度によって変化するか、興味をもって意欲的に調べようとする。
- 金属を温めたり冷やしたりすると、空気や水と同じようにかさ(体積)が増えたり減ったりすることを考えることができる。

## 6. 本時の指導にあたって

### 本時の仮説

中学校の理科実験スタイルを体験し、発展の実験まで行うことによって、金属の体積変化についての考えをもち、また中学校理科への戸惑いや不適応を軽減できるであろう。

本時は、金属球を温めたり冷やしたりして輪の通りぐあいを比べ、金属も温度が変わるとそのかさ(体積)が増えたり減ったりすることを調べる学習である。

前時までに学習してきた空気や水の温度による体積変化を振り返り、金属ではどうなるのかを予想させる。金属は「硬い」イメージの強い物質であるので、加熱したり冷却したりすることで体積が変化すると予想を立てる子どもが少なくと考えられ、実験をすることは意義深いと考える。

そこで、本時の指導にあたっては、まず、金属球を温めて輪を通り抜けるかどうか実験を行う。特に、実験を行うにあたって、アルコールランプの使用法には十分注意させたい。次に、水で金属球を冷やすことで輪を通り抜けるかどうかの実験を行う。このときも金属球をさわったり、やけどをしないように十分指導していく。このようにした実験を繰り返し行うことで、金属もあたためたり、冷やしたりするとかさ(体積)が増えたり減ったりすることを実感させ、金属の温度による体積変化についてまとめる。

さらに、金属棒でもかさ(体積)の変化がみられるかどうか、発展的実験を行う。この金属棒の実験は、金属棒を2本使うことによって、温度による体積変化が2倍となり、かさ(体積)の変化を長さの変化で実感することができる。実際には、3ミリ程度の隙間がなくなるという現象を見て、長さの変化を実感し、体積変化についての考えを強化することができると思う。

また、各グループ異なった金属(銅、アルミニウム)で実験を行い、金属の種類によって体積変化に違いがあることにも気づかせたい。

最後に、鉄道のレールや橋にはすきまが設けられていることや、電線が直線的にピンと張っていないことなどを本実験と結び付け、身の回りの事象と関連付けていき、次時の確認をする。

### 本時の小中連携教育の視点

金属の温度の変化によってかさ(体積)の変化を調べる実験を行い、発展学習の金属の種類によるかさ(体積)の変化の違いに気づくことが、6年生の学習へとつながる。さらに、中学校の第1分野の「物質のすがた」へとつながっていく。

また、中学校の理科実験のスタイルを体験することにより、中学校への戸惑いや不適応を軽減することができることも意義深いと考える。

## 7. 準備

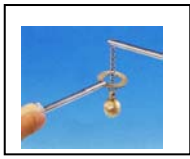

(教師) 金属膨張試験器、アルコールランプ、マッチ、マッチの燃えカス入れ、軍手、冷却用の容器、ぬれぞうきん、金属棒(銅、アルミ)、鉄製スタンド

(児童) ワークシート

## 8. 本時の展開

学習活動と内容	支援・指導の工夫と留意点	
	T1 (中学校)	T2 (小学校)
<p>1. 前時に予想したことを振り返り、本時のめあてを確認する。</p> <p>めあて 金ぞくのかさは、温めたり冷やしたりすると、どうなるか調べよう。</p>		<p>○ 前時に予想したことを振り返えさせる。</p>
<p>2. グループに分かれて、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験器具の取り扱い方を確認する。</li> <li>○ 金属球を熱したとき、金属球が輪を通り抜けるかを調べる。</li> <li>○ 金属球を冷却用容器の中に入れ、冷やしたとき、金属球が輪を通り抜けるかを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 加熱している途中や加熱後に絶対に金属球に、手で直接触れないように指導する。</li> <li>○ 加熱後の実験を終えたら、すぐに冷却用容器の中に金属球を入れるよう指示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実験台の上の整理を呼びかける。</li> <li>○ アルコールランプの転倒防止にも注意する。</li> <li>○ 安全面に十分注意する。</li> </ul>
<p>3. 実験結果をノートに記入し、それぞれのグループの結果を聞き、まとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果を発表させ、まとめへとつないでいく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果が明確になるように、板書を工夫する。</li> </ul>
<p>4. 金属棒でのかさの変化について実験する。(発展的実験)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属棒でのかさの変化を考え、予想する。</li> <li>○ 金属棒をあたためたときの伸びを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果を発表させ、まとめへとつないでいく。</li> <li>○ 実験方法を知らせる。</li> <li>○ 温度変化によって2本の金属棒のすきまが小さくなったり大きくなったりすることに気づかせる。</li> <li>○ 2人から4人で実験することを知らせる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属棒の事象提示をする。</li> <li>○ 実験台の上の整理を呼びかける。</li> <li>○ アルコールランプの転倒防止など安全面に十分注意する。</li> </ul>
<p>5. 本時のまとめをし、次時学習を知る。</p>		

### 板書計画

<p>めあて 金ぞくのかさは、温めたり冷やしたりすると、どうなるか調べよう。</p>	<p>実験図</p> 	<p>〈結果〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温めると金ぞく球は、わっかに通らなかった。→かさが増えた。</li> <li>・冷やすと金ぞく球は、わっかに通った。→かさがへった。</li> </ul>	<p>実験図</p> 
<p>予想</p> <p>温めたとき    かさは・・・</p> <p>冷やしたとき    かさは・・・</p>	<p>実験の注意</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルコールランプのあつかい方に気をつける。</li> <li>・火にかけた後、金ぞく球をさわらない。</li> </ul>	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金ぞくのかさも、あたためられるとふえ、冷やされるとへる。</li> </ul>	<p>実験の注意</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金ぞくぼうは、ぜったいにさわらない。</li> </ul>