

## 第4学年 理科 授業構想シート

授業者 久保 文人

本実践の主張点	子どもにズレを生むようなしかけや探究のプロセスでつなぐカリキュラムデザインを行うことで、汎用的な思考力を育成することができるであろう。
---------	---

### 1. 単元名 ものの温度と体積

### 2. 4年C組の子ども

4年生になり、「春の生き物」の単元では、春の生き物を探す活動によって、生き物と別の生き物を比べ、相違点を見つけた。「天気と一日の気温」の単元では、天気と気温の変化がどう関係しているかを考えた。その際に、「比べる」「つなげる」「予想する」の3つの考え方を働かせ、問題を発見しようとする姿が見られた。「電流の働き」では問題設定⇒仮説⇒実験方法立案⇒実験⇒考察の学習のプロセスを経て問題解決にあたった。しかし、実験方法を考える力や実験結果を拠り所に問いに対する答えを導く力にはまだまだ課題が見られる。本単元では、実験方法を子どもたち自身が考える機会を設けることで、それらの力を伸ばしていきたい。

### 3. 何ができるようになるか

探究力	・目の前の事象から問題を見出し、問題を解決するための方法を発想し、実験を行い、実験から得た情報をもとに新たな問題を見出すプロセスを繰り返す中で、問題を解決しようとする力。
省察性	・問題を解決するために仮説をたて、立証する方法を発想したり、モニタリングをして仮説と目の前の事象とのズレに気付いたり、解決に向けてどのような活動が必要か再設定する力。

### 4. 何を学ぶのか

#### ① 単元の目標

空気、水及び金属の性質についての理解を図り、観察や実験などに関する基本的な技能を身に付け、空気、水及び金属の性質について追究する中で、主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を養うとともに、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

#### ② 教材の価値

本単元では「空気・水・金属」の温度と体積の関係を探っていく。3つの対象はそれぞれ温度と体積の関係にちがいがあり、その違いが子どもに「ズレ」を生む。そのズレが子どもの問題の顕在化につながり、主体的な姿を引き出すことができるであろう。また、本単元は子どもが実験方法をデザインしやすい単元である。実験方法を発想するための拠り所となるのが、既有経験やこれまで学習してきた知識である。それらを活用する姿を引き出すことが可能なだけでなく、「自分たちが考えた実験がうまくいったかどうか」を問うことで、省察性を働かせることも可能な単元である。

### ③学年間・教科間のつながり

CHANGE「和歌山魅力発見プロジェクト」では、「和歌山の魅力を調べる計画をたて、取材し、まとめて発信する、次の問題を設定する」ことを繰り返し行う予定であり、この学びを本単元の「問題設定⇒仮説⇒実験方法立案⇒実験⇒考察」の様々な場面で活用することを期待している。国語科「自分の考えを伝えよう」の学習とは探究のプロセスにおける「表現」に、前単元「空気と水をとじこめると」の学習とは「整理・分析」の場面でそれぞれつなげる姿を期待している。

## 5. どのように学ぶのか

### ①働かせたい思考スキル

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

### ③ 学習内容を理解し、資質・能力を育成するための学習過程

<p>単元計画（全11時間） 本時9 / 11</p> <p>第1次（6時間）空気・水編</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気をフラスコに入れて、石鹼水の膜をはり、手で温めた現象を見る①</li> <li>・単元を貫く学習問題をつくる②</li> <li>・空気が温度によって体積が変化するか確かめる実験方法を考え、確かめる③④</li> <li>・水が温度によって体積が変化するか確かめる実験方法を考え、確かめる⑤⑥</li> </ul> <p>第2次（時間）金属編</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属が温度によって体積が変化するか確かめる実験方法を考え、確かめる⑦⑧⑨（本時）</li> <li>・金属の体積変化と温度の関係をまとめる⑩</li> </ul> <p>第3次（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学習したことをまとめる⑪</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="text-align: center;">単元における授業づくりのしかけ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">探究力を育む</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレットで実験の様子を撮影させることで、共有化を促し、協働的に問題解決を進められるようにする。（協働）</li> <li>・活用・発揮しやすいような事象に出合わせることで、これまでの学習や経験したことをつなげられるようにする。（活用）</li> <li>・「ズレ」から子どもと問題をつくることで、子どもたちの主体性を促す。（主体）</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">省察性を育む</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「ズレ」が生じたときにその要因を考えさせることで、自分たちの活動や考えを俯瞰的にとらえさせる。（遂行）</li> <li>・「自分で実験方法を考える場面」を設定することで、自身の活動に見通しをもてるようにする。（事前）</li> </ul> </td> </tr> </table>		単元における授業づくりのしかけ	探究力を育む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレットで実験の様子を撮影させることで、共有化を促し、協働的に問題解決を進められるようにする。（協働）</li> <li>・活用・発揮しやすいような事象に出合わせることで、これまでの学習や経験したことをつなげられるようにする。（活用）</li> <li>・「ズレ」から子どもと問題をつくることで、子どもたちの主体性を促す。（主体）</li> </ul>	省察性を育む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「ズレ」が生じたときにその要因を考えさせることで、自分たちの活動や考えを俯瞰的にとらえさせる。（遂行）</li> <li>・「自分で実験方法を考える場面」を設定することで、自身の活動に見通しをもてるようにする。（事前）</li> </ul>
	単元における授業づくりのしかけ						
探究力を育む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレットで実験の様子を撮影させることで、共有化を促し、協働的に問題解決を進められるようにする。（協働）</li> <li>・活用・発揮しやすいような事象に出合わせることで、これまでの学習や経験したことをつなげられるようにする。（活用）</li> <li>・「ズレ」から子どもと問題をつくることで、子どもたちの主体性を促す。（主体）</li> </ul>						
省察性を育む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「ズレ」が生じたときにその要因を考えさせることで、自分たちの活動や考えを俯瞰的にとらえさせる。（遂行）</li> <li>・「自分で実験方法を考える場面」を設定することで、自身の活動に見通しをもてるようにする。（事前）</li> </ul>						

## 6. 何が身に付いたか

	知識・技能	思考・判断・表現	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、水及び金属の性質についての理解を図り、実験に関する基本的な技能を身に付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気、水及び金属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、根拠のある仮説を発想している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気、水及び金属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。</li> </ul>

## 理科学習指導本時案

授業者 久保 文人

日時：令和元年 11 月 3 日（日）第 2 校時（10:10～10:55）

対象：第 4 学年 C 組 29 人

場所：4 年 C 組教室

本時の主張点	主体・協働・活用・省察につながるようなしかけをうつことで、それらが適切に働き、子どもたちが問題解決に向かおうとする探究的な学びが実現するだろう。
--------	--

### 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の学習より、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異なることを学習してきている。第 2 次から対象を金属にうつし、「金属は温度によって大きさが変わるのだろうか。」という問題について取り組んでいる。空気や水、同様に体積が変化すると予想する子もいれば、生活経験を想起させ、金属の体積は温度によって変化しないと予想する子もいるだろう。それを検証する実験が必要であり、各々が実験方法を考え前時で実験を行った。本時では、自分たちが行った実験のデータを共有するところからスタートする。本時の学びから“金属も温度によって体積が変化する一方で、その変化は空気や水よりも小さい”ことを理解する姿を期待する。

### 2. 本時における探究的な学びと省察性の働き

本時における探究的な学びとは「自分や友だちが行った実験の結果を比較したり、関連付けたりすることで“金属も温度によって体積が変化する一方で、その変化は空気や水よりも小さい”ことを理解する」という過程にある。子どもたち自ら実験を考えることで、思いをもって実験に取り組んでいるであろう。一方で、各班によって実験方法が異なるために、ある班では金属が大きくなり、ある班では変化がない等、結果にズレが生じることも予想される。実験結果を比べたり、つなげたりすることで考えをより妥当なものへと更新していき、本時のねらいにせまっていきたい。本時において子どもたちの学びを支える省察性は、「自分たちの実験が正確に行われたかどうか」を判断する力である。子どもたちが発想した実験だからこそ正しく実験が行われないようなことも起こりうる。子どもたち自ら立ち止まり、実験の是非を問い返すような省察する姿を期待する。

### 3. 本時で活用・発揮したいこれまでの学び

子どもたちは全単元および本単元の前時までで「閉じ込めた空気を押し縮められること、温度によって体積が変化すること」、「閉じ込めた水は押し縮められないこと、温度によって体積が変化すること」「空気よりも水の方がその変化の度合いが小さいこと」を学んでいる。これらの知識は、問題に対する自分なりの答えを導く拠り所になる。また、これまで様々な教科で「比べる」「つなげる」思考スキルを働かせるように促してきた。本時では、実験結果を交流する際に、自分の班の結果と他の班の結果を比べたり、つなげたりすることで、科学概念の習得についての個々の解釈をもつ姿を期待する。

#### 4. 本時の目標

金属は温度によって体積が変化する一方で、その変化は空気や水よりも小さいことを理解する。

#### 5. 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. 本時の学習問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                     金属を温めると体積は増えるのだろうか。                 </div> <p>2. 実験方法及び実験結果を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ アルミの板をお湯でつけると1mmだけ大きくなった。</li> <li>○ 金属の棒を温めると少し体積が増えた気がする。</li> <li>○ アルミ箔を温めると小さくなったよ。</li> <li>○ 私の班は変化がなかったんだけど。</li> <li>○ 金属球を温めると輪を通らなくなった。</li> </ul> <p>3. 結果からわかることを交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ どうして結果がわかれたのかな。</li> <li>○ 水のとくときと同じで変化に気付かなかったんじゃないかな。</li> <li>○ 金属も温めると大きくなるといえそうだけど…。</li> </ul> <p>4. 自分たちで試してみたいことをグループで共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 自分たちも金属球で確かめてみたい。</li> <li>○ 冷やしたときを試してみたい。</li> <li>○ 自分たちの実験をもう一度試してみたい。</li> </ul> <p>5. 学習をふり返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ わかったことわからないことをふり返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「何のために学習していたか」を冒頭で問うことで、学習の目的を意識させる。(主体)</li> <li>・ 「こういう結果になればこういうことが言える」ということを自覚させることで、「ズレ」を意識させやすくする。(省察)</li> <li>・ 共有の場面では必要に応じて、前時で撮影した実験動画をうつさせることで、他者の実験を理解しようとする姿をひきだす。(協働)</li> <li>・ 思考スキル「比べる」「つなげる」をつかうよう促すとともに、価値付けを行うことで、子どもが思考スキルを働かせる。(活用)</li> <li>・ 「体積が増えた」と「体積が変わらなかった」と考えている意見を取り上げ、全体で考えさせることで、解釈しようとする子どもの姿を引きだす。(協働)</li> <li>・ 自分の結果だけでなく、友だちの結果からも考えるよう伝えることで、知識をつなげようとさせる。(活用)</li> </ul> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">知</span> 金属は温度によって体積が変化する一方で、その変化は空気や水よりも小さいことを理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ふり返りを書かせることで、この時間で何が明らかになり、何が明らかになっていなかったか、どんな疑問が残っているのかを自覚させる。(省察)</li> </ul>