

## 単 元 「とじこめた空気や水をおしてみよう」

## 指 導 観

- 本単元は、閉じ込めた空気及び水に力を加え、その体積や押し返す力の変化を調べ、空気及び水の性質についての考えをもつことができるようにすることを目標としている。具体的には、①閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることを空気鉄砲を用いた活動を通してとらえること、②閉じ込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を空気鉄砲と「水鉄砲」の比較を通してとらえること、③閉じ込めた空気や水の性質を利用しているものを生活の中から探し出したり、遊びに適用したりして学習したことが生活に生かされていることを実感すること、の3点である。

ここでは、閉じ込めた空気及び水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、空気及び水の体積変化や押し返す力とそれらの性質とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、空気や水の性質についての見方や考え方もつようにする。また、本単元では、力を加える前後の空気の体積変化について説明するために、図や絵を用いて表現できるように「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の存在」を意識する態度を育てたい。

- 本学年の児童に「閉じ込めた水や空気」に関する調査をした結果は次のようであった。

空気と水を差異点や共通点という視点から比較させたところ、「空気は見えないが、水は見える」「空気は触った感じがしないが、水は触った感じがする」「空気も水もつかむことができない」といったそれぞれの状態に着目した回答をする児童がほとんどであった。また、空気の性質についての見方や考え方を把握するためにドッジボールがはねるわけを説明させたところ、「空気が入っているから」といった空気の存在や空気が何らかの役割を果たしていることをとらえている児童は全体の5割程度であった。しかしながら、「空気の弾性」という性質にまで踏み込んだ自分なりの説明ができていた児童はその中の2割（全体では1割）である。これらのことから、閉じ込めた空気や水の性質についての見方や考え方を獲得させる本単元は意義深い。

児童の生活経験に伴うレディネスを問う設問では「空気や水が閉じ込められたのを見たことがある」と回答した児童は全体の6割ほどであった。その中で、空気は風船やボール、浮き輪など

「柔らかい袋状」のものに閉じ込めたと回答した児童がほとんどであった。水に関しては水風船やヨーヨーなど「柔らかい袋状」のものもあれば、ペットボトルや水槽、ダムのように「固い容器状」のものにも閉じ込めたと回答している。このことから、空気は固い容器状のものには入っていないと考えている児童が多いことが推察できる。空気は固い容器状の中に閉じ込めた状態の方が弾性を体感しやすいので、この素朴概念を修正した上で、学習を進めていく必要があると考える。

- 本単元では、閉じ込めた空気についての問題解決の過程を習得することで、閉じ込めた水についての問題解決に、その見方や考え方が活用できる構成にする。

そこで、まず導入段階では、児童が普段意識をしていなかった空気を閉じ込めることによって空気の存在を意識させる。ここでは、大きなビニール袋やビニールの傘袋に空気を閉じ込めさせる体験を通して空気の存在とともに空気の弾性にも気付かせる。また、形が変わらない容器の中には空気は入っていないと考える児童の素朴概念を修正するためにコップや筒などに閉じ込めた空気を水中の泡として観察させる。

次に、閉じ込めた空気や水を利用した遊び（空気鉄砲と「水鉄砲」）から知的好奇心や探究心を喚起させる（水を飛ばす一般的な水鉄砲と違い、玉を飛ばす仕組みにするので、「」を付けた「水鉄砲」で表記）。音を出して玉が飛ぶ空気鉄砲と単に玉が押し出されるだけの「水鉄砲」と比較した児童は、玉の飛び方の違いから問題を見いだすことができると思う。ここでは主に「比較」の観点で思考が行われることになる。

習得段階では、空気鉄砲の玉が飛ぶわけについて実験を通して追究させるとともに論理的に「書く」ための方法を指導する。具体的には、予想は生活経験や導入時の活動の活用によって「判断と根拠」の観点で思考したことを書かせるようにする。結果は「事実」を適切に書き、考察は「結果と原因」を筋道立てて自分の考え（「意見」）を書かせるようにする。これらの活動を通して、閉じ込めた空気の性質についての見方や考え方を獲得させる。

活用段階では、「水鉄砲」の玉が飛ばないわけを児童がこれまでに獲得している見方や考え方を活用させ、閉じ込めた水の性質についての見方や考え方を獲得させる。具体的には、前時までの学習の流れ図として掲示したり、ノート記述を参考にしたりさせることで主体的に問題解決に取り組むようにする。

ノート記述においては、書くことを苦手としている児童にも無理なく取り組めるように文章による表記だけでなく、表枠や図枠などを準備し、表やグラフ、絵図などで表記させたり、話し合い活動を通して自分の考えに付加修正させたりするなどの工夫や配慮をしていきたい。また、考察においては、結果に対して自分の考えが納得（「なるほど」）、確証（「やっぱり」）、反証（「そうだったのか」）の3つのどれに当てはまるか立場を明確にもたせることで言語化しやすくさせる。

さらに、学習のまとめ（結論）として、その時間に学習して分かったことを他者に説明するという目的意識をもたせ、個々でまとめさせたい。他者を学習活動を共有していない保護者と設定することで、論理的で簡潔な説明が必要となり、科学的な見方や考え方の高まりが期待できる。また、日常生活への適用を意識させ、理科を学んだことに有用性を感じさせたい。

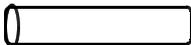
以上のような論理的な観点をもたせた思考活動を通じた問題解決に取り組むことで、児童の科学的な思考力が高まっていくと考える。

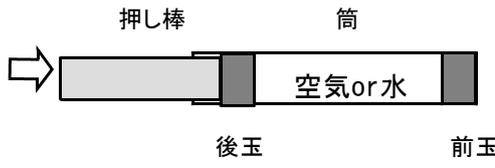
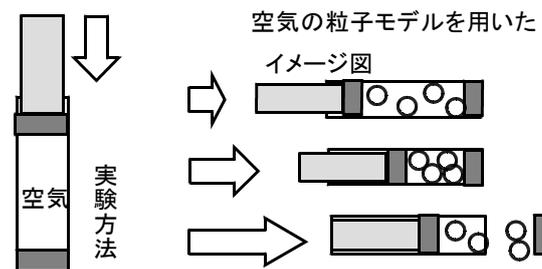
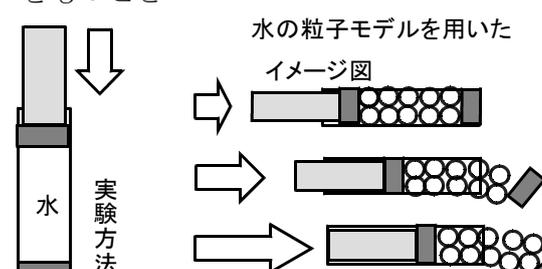
## 目標と評価規準表

目 標	1 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの現象に興味・関心をもち、進んで空気や水の体積や押し返す力の変化を調べようとするができる。			
	2 空気や水の体積を押し返す力の変化によって起こる現象と、それぞれの性質を関係付けて考えることができる。			
評 価	3 容器を使って空気や水の力の変化を調べたり、記録したりすることができる。			
	4 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることや、閉じ込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を理解する。			
	ア 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
	① 空気を圧すと体積が小さくなり、押し返す力が生まれることに気づき、それらの現象に興味・関心をもつことができる。	① 空気を圧したときの体積の変化と押し返す力の変化を関係付け、空気の性質について考えることができる。	① 容器を使って空気の変化を調べたり、記録したりすることができる。	① 体積と押し返す力の変化を関係付けて、空気の性質を理解する。

規 準	② 閉じ込めた空気はと水が起こす現象を比較し、問題意識をもつことができる。	② 水を圧したときの体積の変化と押し返す力の変化を関係付け、空気の性質と比較しながら水の性質について考えることができる。	② 容器を使って水の体積や押し返す力の変化を空気の性質調べを活用して調べたり、記録したりすることができる。	② 空気と水の性質の違いについて理解する。
--------	---------------------------------------	--	---	-----------------------

計 画 (全6時間)

段階	配時	学 習 活 動 と 内 容	指 導 ・ 支 援
問 題 を 導 入 見 込 み だ す	1	<p>1 空気はとじこめられることをとらえる。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">空気をつかまえて、とじこめてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 身の回りには空気があり、袋に閉じ込められること</li> <li>○ 閉じ込めた空気は弾性があること</li> <li>○ 形の変形しない容器にも空気は閉じ込められること</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>大きなビニール袋 (柔かい容器: 空気の弾性の体感)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ビニールの傘袋</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>透明コップ (固い容器: 空気が閉じ込められること)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>透明塩ビ管 (空気鉄砲へのつなぎ)</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 身の回りには空気があり、閉じ込められることや空気の弾性をはっきりと体感させるために、大きなビニール袋を使用させる。</li> <li>○ ビニールの傘袋を使用させ、閉じ込めた空気の弾性で飛ばす活動をさせることで、次時の空気鉄砲の活動につなぐ。</li> <li>○ 「形が変わらない容器の中には空気はない」といった素朴概念の修正と空気鉄砲の中の空気に着目させるために、形の変形しない容器にも空気が入っていることを確かめさせる。</li> </ul>
	1	<p>2 空気鉄砲と「水鉄砲」の玉の飛び方の違いから、追究していく問題を見いだす。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">つつの中の玉をとばしてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気を閉じ込めた空気鉄砲の玉は、空気によって前玉が押し出され、勢いよく飛ぶこと</li> <li>○ 水を閉じ込めた「水鉄砲」の玉は、水によって前玉が押し出されるが、勢いよくは飛ばないこと</li> <li>○ 閉じ込めた空気と水の性質の違いに気づき、問題意識をもつこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 筒の中が見えないようにし、教師演示で空気鉄砲の玉を飛ばし、児童の「飛ばしたい」という意欲を高める(的の準備)。</li> <li>○ 自由試行で玉を飛ばす活動をさせ、前玉と後玉の必要性に気付かせる。</li> <li>○ 何が玉を飛ばしているか問いかけ、前玉と後玉の間の空気に着目させる。</li> <li>○ 前後の玉の間に空気が閉じ込められていることを確認し、空気鉄砲という名称と結びつける。</li> <li>○ 空気によって玉が飛ばされていることを視覚的とらえさせるために、水中でも試行させる。</li> </ul>

	 <p>(筒に空気を閉じ込めて前玉を飛ばす→空気鉄砲) (筒に水を閉じ込めて前玉を飛ばす→「水」鉄砲)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 筒の中に水が閉じ込めてあることを確認し、「水鉄砲」という名称と結びつける。ただし、一般的な水鉄砲と違って玉を飛ばす仕組みであることから「」を付けた表記をする。</li> <li>○ 空気鉄砲の玉の飛び方を体験させた後「水鉄砲」の玉の飛び方にズレを感じさせ、問題意識へ導く。</li> <li>○ 空気と水の体積変化の違いと玉の飛び方を関連させた気付きから、詳しく追究していく問題を設定する。</li> </ul>
<p>閉じ込めた空気の性質</p> <p>習得</p>	<p>2 1 閉じ込めた空気を压したときの体積と押し返す力の関係を調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">     空気でっぼうの玉が飛ぶわけを調べよう。   </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた空気は压すと体積が小さくなるが、押し返す力は大きくなること</li> <li>○ 絵図を用いて、閉じ込めた空気のイメージをもつこと</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 加える力の大きさと空気の体積、押し返す力を明確にとらえさせるために、前玉が飛び出さない状態で調べさせる。</li> <li>○ 児童の思考がとぎれないように空気鉄砲の形をそのまま利用した実験方法に導く。</li> <li>○ 前時までの活動での気付きや生活経験を根拠に予想をもたせる。</li> <li>○ 発泡スチロールを細かく切ったものを用いて、空気の姿をイメージしやすくさせる。</li> <li>○ <u>閉じ込めた空気のイメージを活用して、加える力の大きさと空気の体積、押し返す力の関係から空気鉄砲の玉が飛ぶわけを説明させる。</u></li> </ul>
<p>閉じ込めた水の性質</p> <p>活用</p>	<p>2 1 閉じ込めた水を压したとき体積と押し返す関係について調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">     「水」でっぼうの玉が飛ばないわけを調べよう。   </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた水は压しても体積が小さくならないこと</li> <li>○ 絵図を用いて、閉じ込めた水のイメージをもつこと</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた空気の学習で習得した知識技能を活用して、見通し、実験方法を考え、実験に取り組ませる。</li> <li>○ <u>閉じ込めた水のイメージをもたせ、閉じ込めた空気と比較しながら「水鉄砲」の玉が飛ばないわけを説明させる。</u></li> </ul>

## 本 時 （ 1 / 6 ）

### 本時の目標

- 閉じ込めた空気に力を加えたときの現象に興味・関心をもち進んで試行活動に取り組むことができる。（興味・関心）
- 閉じ込めた空気には弾性があることを理解する。（知識・理解）

### 本時指導の考え方

本時は、身の回りには空気があり、袋や容器に閉じ込めることができることを知るとともに、閉じ込めた空気には弾性があることに気付くことがねらいである。

そこで、まず、空気はどこにあるか、つかまえて閉じ込めることができるかを問いかけ、児童の活動の意欲を高めたい。方法として、児童からは生活経験を活用して袋を使うことが導き出されると考えられる。そこで、空気が閉じ込められることや空気の弾性をはっきりと体感させるために大きなビニール袋を使わせる。このとき、口の封じ方を丁寧に指導する。この活動は、閉じ込めた空気の弾性に関する児童のレディネスを整地することにもなる。

次に、ビニールの傘袋を紹介し、閉じ込めた空気の弾性を利用して飛ばす活動を紹介する。この活動は、次時の空気鉄砲の玉が空気の弾性によって飛ぶことを予想する上での根拠となる。

最後に、ビニール袋とちがって、形が変形しないコップや筒などにも空気は入っていて閉じ込められることを水を張った水槽を用いて確かめさせる。このことで、形は変わらない容器の中には空気は入っていないといった素朴概念の修正ができるとともに次時からの空気でっぼうの中に閉じ込められた空気への着目が容易になると考える。

以上のような学習を通して、漠然ととらえていた空気の性質についての見方や考え方が少し筒焦点化されていくものとする。

なお、本時導入の際には、本単元における言語活動の充実を図るために、ノート記述の基本的な形式や問題解決学習のプロセスとその意義について教示する。

**準 備**            ビニール袋（大），ビニール袋（傘用），ビニタイ，筒（空気鉄砲用の教材），プラスチックコップ，三角フラスコ，穴あきゴム栓，ろうと

本時学習指導の過程（1／6）

活 動 と 内 容	指 導 ・ 支 援
<p>1 理科学習の進め方を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ノート記述の基本的な形式を知ること</li> <li>○ 問題解決学習のプロセスを知ること</li> </ul> <p>2 本時のめあてをもつ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>空気をつかまえて、とじこめてみよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本時学習の見通しをもつこと</li> </ul> <p>3 空気は閉じ込められることをとらえる。</p> <p>(1) 閉じ込めた空気の弾性を体感する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 身の回りには空気があり、袋にとじこめられること</li> <li>○ 閉じ込めた空気は弾性があること</li> </ul> <p>(2) 空気の弾性を利用して、袋を飛ばす。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気の弾性を利用すると、ものを飛ばせること</li> </ul> <p>(3) 容器の中の空気を確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 形の変形しない容器にも空気はとじこめられること</li> </ul> <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた空気の弾性について保護者に説明できること</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気をつかまえて閉じ込めたビニール袋を圧すと押し返されたり、袋を飛ばしたりできます。</li> <li>・ 空気は圧すと手ごたえがあります。</li> <li>・ 空気には、はね返す性質があります。</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ノート記述の基本的な形式を印刷したプリントを配布し、ノートに貼らせる。</li> <li>○ ノート記述の形式を説明するとともに問題解決のプロセスを説明する。</li> <li>○ 「空気はどこにあるのか」「空気を閉じ込めることはできるのか」と問いかけることで、意欲を高める。</li> <li>○ 空気の弾性をはっきりと体感させるために大きなビニール袋に空気を閉じ込めさせる。</li> <li>○ ビニタイを使った口の封じ方を指導する。</li> <li>○ 空気の弾性を利用してものを飛ばすことができることを体験させ、次時の空気鉄砲につなげるため ビニールの傘袋を使った遊びを紹介する。</li> <li>○ 「形が変わらない容器の中には空気はない」といった素朴概念の修正と空気鉄砲の中の空気に着目させる。</li> <li>○ 本時学習で分かったことをおうちの人にも分かってもらえるように伝えるという目的意識をもたせる。</li> </ul>

## 本 時 (2 / 6)

### 本時の目標

- 閉じ込めた空気と水に力を加えたときの現象を比較し、違いに興味・関心をもち進んで試行活動に取り組むことができる。(興味・関心)
- 閉じ込めた空気と水の性質の違いから問題意識をもつことができる。(科学的思考)

### 本時指導の考え方

本時は、筒の中に空気を閉じ込めたときと水を閉じ込めたときで、玉の飛び方に違いがあることをとらえ、その違いの要因を調べたいといった問題意識を高めることがねらいである。

そこで、まず、閉じ込めた空気によって空気鉄砲の玉が飛ぶことに着目させるために、ブラックボックス化した筒を用いて玉が飛ぶ様子を見せる。児童は、一つの玉だけでは飛ばないことから試行錯誤の上、二つの玉を込めると玉を飛ばすことができることに気付くと考え。そこで、「何が玉を飛ばしているのだろう」と問いかけ、玉が飛ぶときの様子を観察させたり、前時の「ビニールの傘袋とばし」の活動を重ねることで前後の玉の間に閉じ込められた空気の存在を意識させたい。空気が飛ばしていることの確かめとして、水を張った水槽の中で玉を飛ばしてみせる。このとき、気がついたことをノートに記述させることで事象を読み取る活動に取り組ませる。

次に、空気以外のものを閉じ込めても球を飛ばせるか問いかけ、水の閉じ込めて玉を飛ばす活動に取り組ませる。空気と違って玉が飛ばないことから、理由を追究したいという児童の意欲を高められると考える。

最後に、単元を通した問題をできる限り児童とともに設定し、今後の見通しをもたせたい。

準 備 空気鉄砲用の教材、水を張った水槽、的、流れ図

本時学習指導の過程（2／6）

活 動 と 内 容	指 導 ・ 支 援
<p>1 本時のめあてをもつ。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">つつの中の玉を飛ばしてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気鉄砲の玉が飛ぶ様子の観察から、本時学習の見通しをもつこと</li> </ul> <p>2 空気鉄砲の玉が飛ぶ仕組みを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 前後2つの玉の間に空気が閉じ込められていること</li> <li>○ 閉じ込めた空気が前玉を飛ばすこと</li> </ul> <p>3 「水鉄砲」の玉が飛ばないことをとらえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた水では前玉は飛ばせないこと</li> </ul> <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空気鉄砲と「水鉄砲」の玉の飛び方の違いを比較した問題意識をもつこと</li> <li>○ 問題意識を保護者に伝えることができること</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気を閉じ込めた空気鉄砲の玉は飛ぶけど、水を閉じ込めた「水鉄砲」の玉が飛ばないのはどうしてか調べていきたいです。</li> <li>・ 空気鉄砲の玉はどうして飛ぶのか調べていきたいです。</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ブラックボックス化した空気鉄砲の玉が飛ぶ様子を演示し、自分たちもやりたいという意欲を高める。</li> <li>○ 的を提示することで活動の意欲を高める。</li> <li>○ 2つの玉が必要だと気付いた時点で、何が玉を飛ばしているのかを見つけることを指示する。</li> <li>○ 空気が飛ばしていることを確認した際に、似た現象として前時のビニールの傘袋飛ばしと重ねさせ「活用」の基礎を作る。</li> <li>○ 空気鉄砲の名称を教示する。</li> <li>○ 空気のほかに玉を飛ばすことができるものはあるか問いかけて、水に着目させる。</li> <li>○ 児童から「水」を閉じ込めたいという声があったときには、全体に知らせて活動させる。</li> <li>○ 水を飛ばす一般の水鉄砲とは仕組み違うので、「」を付けた「水鉄砲」の名称を教示する。</li> <li>○ これから調べていきたいことをおうちの人に伝えるという目的意識をもたせる。</li> <li>○ 全体で次時からの学習の見通しを確認する。</li> </ul>

## 本 時 (3・4/6)

### 本時の目標

- 容器を使って空気の体積や押し返す力の変化を調べ、記録することができる。(技能・表現)
- 空気を押し返したときの体積の変化と押し返す力の変化を関係付け、空気の性質について考えることができる。(科学的思考)

### 本時指導の考え方

本時は、閉じ込めた空気に力を加えると体積が小さくなるが押し返す力は大きくなることを、体感を通して関係付けながら考えることができることがねらいである。

そこで、まず、空気鉄砲の玉が飛ぶわけを予想させる。このとき、予想した根拠を生活経験や既習学習を活用し、明確にさせることで「判断と根拠」の観点から論理的な思考を促す。既習学習が活用しやすくするために、前時までの児童の活動や思考の流れ図にまとめ掲示しておく。

次に、予想したことを確かめるための実験方法を考えさせる。前玉と後玉の間の空気の様子を観察したいが、前玉が飛んでしまうと観察できないことを確認することで机におしつけて観察する方法に気付かせたい。その後、どのような結果になるか結果の予想をさせる。これが、自分の予想通りになるか確かめたいといった問題解決の意欲につながると考える。実験は、空気鉄砲の筒と玉を使って取り組ませるが、より手ごたえを感じさせるために注射器を用いた実験にも取り組ませたい。実験の結果は図枠と表枠をあらかじめ印刷したノート貼付用のプリントに書き込ませる。これは、書くことに苦手意識をもつ児童が多いという実態を踏まえ、書くことの負担を少なくし、事実を的確に表現できるようにするためである。

最後に、結果をもとに自分の考えを整理させる。ここでは、結果と自分の予想を照らし合わせ、「納得」「確証」「反証」の立場を明確にさせる。このことで自分の意見を考察として表現しやすくなると考える。また、「結果と原因」の観点から論理的な思考を行うことにもなる。

なお、本時(4/6)では考察を交流する中で客観性をもった見方や考え方が言語によって整理された段階で、さらに絵図によるイメージ化を通して考察を深めさせたい。具体的には、見えない空気が見えるとしたら、空気鉄砲の玉が飛ぶときの前後の玉の間の空気はどんな様子なのか考えさせる。児童がイメージしやすくするために、発泡スチロールを細かく切ったものを、閉じ込めた空気の中に入れ、それらがちぢんだり元にもどったりする様子を観察させる。これを活用し、児童は「粒子」や「濃度の変化」をイメージした絵図を書くことができると考える。すべての児童が自ら考えをもつことは難しいと思われるので、グループ交流によって一人一人が自分なりのイメージをもてるようにしたい。

準 備 空気鉄砲用の教材、小さく切った発泡スチロール、『ノート貼付用のプリント』

本時学習指導の過程（3・4／6）

活 動 と 内 容	指 導 ・ 支 援
<p>1 本時のめあてをもつ。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">空気でっぼうの玉が飛ぶわけを調べよう。</p> <p>○ 空気鉄砲と水鉄砲の玉の飛び方の違いから、本時学習の見通しをもつこと</p> <p>2 仮説を立てる。</p> <p>(1) 予想をもつ。</p> <p>○ めあてについて、自分なりの考えをもつこと</p> <p>(2) 実験方法を考える。</p> <p>○ めあてを確かめる方法について考えをもつこと</p> <p>(3) 結果を予想する。</p> <p>○ 自分の予想が確かめられる結果の見通しをもつこと</p> <p>3 実験し、結果を記録する。</p> <p>○ 結果の見通しをもって計画的に実験できること</p> <p>○ 事実を的確に記録すること</p>	<p>○ 前時学習を想起し、問題意識を高める。</p> <p>○ 予想した「根拠」を生活経験や既習学習からもたせる。</p> <p>○ 前時学習の活動の様子や気付いたことなどを流れ図にまとめて掲示し、根拠をもたせる際に活用できるようにしておく。</p> <p>○ 前時に用いた空気鉄砲を提示しながら閉じ込めた空気を調べるために適切な方法を考えさせる。</p> <p>○ 結果を予想させることで、活動の目的意識をもたせる。</p> <p>○ 空気鉄砲の教材を利用し、密閉度を高めて使用させる。</p> <p>○ 図枠や表枠を印刷したノート貼付用のプリントを準備し、書くことへの負担感を軽減する。</p>
<p>4 結果をもとに考察する。</p> <p>(1) 予想と照合し、自分の考え（意見）を書く。</p> <p>○ 閉じ込めた空気は圧すと体積が小さくなるが、押し返す力は大きくなること</p> <p>(2) 閉じ込めた空気について考える。</p> <p>○ 絵図を用いて、閉じ込めた空気のイメージをもつこと（粒子モデル、濃度変化など）</p> <p>○ 空気の体積変化と押し返す力の変化を関係付けること</p>	<p>○ 納得、確証、反証のいずれかの立場を明確にさせる。</p> <p>○ 定型文を提示し、結果と原因を筋道立てたノート記述ができるようにする。</p> <p>○ 交流によって、客観的な見方や考え方を言語で整理する。</p> <p>○ 空気鉄砲の玉が飛ぶ様子を絵図を用いてイメージさせる。</p> <p>○ 図枠を印刷したノート貼付用のプリントを準備し、書くことへの負担感を軽減する。</p> <p>○ イメージをもちやすくするために、発泡スチロールを細かく切ったものを空気鉄砲の中に入れて、縮んだり元にもどつ</p>

5 本時のまとめをする。

- 空気鉄砲の玉が飛ぶわけを保護者に伝えることができること

(例)

- ・ 空気は圧すと体積が小さくなり、押し返す力が強くなってくるので、その力で空気鉄砲の玉が飛びます。
- ・ 空気は圧すと押し返してくるので、その力で空気鉄砲の玉が飛びます。
- ・ 空気は縮めると元にもどろうとするので、その力で空気鉄砲の玉が飛びます。

たりする様子を観察させる。

- 本時学習で分かったことをおうちの人にも分かってもらえるように伝えるという目的意識をもたせる。

## 本 時 ( 5 ・ 6 / 6 )

### 本時の目標

- 容器を使って水の体積や押し返す力の変化を空気の性質調べを活用して調べ、記録することができる。(技能・表現)
- 水を押し返したときの体積の変化と押し返す力の変化を関係付け、空気の性質と比較しながら水の性質について考えることができる。(科学的思考)

### 本時指導の考え方

本時は、前時に学習した閉じ込めた空気についての見方や考え方を活用し、閉じ込めた水に力を加えても体積は変化せず押し返す力も変化しないことを、体感を通して関係付けながら考えることができることがねらいである。

そこで、まず、「水鉄砲」の玉が飛ばないわけを予想させる。このとき、予想した根拠を生活経験や既習学習を活用し、明確にさせることで「判断と根拠」の観点から論理的な思考を促す。前時と同様に既習学習が活用しやすくするために、児童の活動や思考の流れ図にまとめ掲示しておく。

次に、予想したことを確かめるための実験方法を考えさせる。これは、前時の方法が活用できるので、空気鉄砲の筒と注射器を用いた方法が児童から容易に出てくるものとする。その後、どのような結果になるか結果の予想をさせる。実験の結果についても前時学習と同様に図枠と表枠をあらかじめ印刷したノート貼付用のプリントに書き込ませる。前時の見方や考え方が活用できるので児童は主体的に取り組むと考える。

最後に、結果を元に自分の考えを整理させる。結果と自分の予想を照らし合わせ、「納得」「確証」「反証」の立場を明確にさせる。ここでも、言語による考察を行った後に、絵図によるイメージ化を通して考察を深めさせる。前時と同様に、すべての児童が自ら考えをもつことは難しいと思われるので、グループ交流によって一人一人に自分なりのイメージがもてるようにしたい。

準 備 空気鉄砲用の教材、注射器、『ノート貼付用のプリント』、流れ図

### 本時学習指導の過程 ( 5 ・ 6 / 6 )

活 動 と 内 容	指 導 ・ 支 援
1 本時のめあてをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">水では玉が飛ばないわけを調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 空気鉄砲と水鉄砲の玉の飛び方の違いと前時の活動から、本時学習の見通しをもつこと</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 前時学習を想起し、調べる対象が変わっただけで、前時学習で身に付けたことが活用できることを示唆する。</li><li>○ 前時学習を活用させ、児童の主体的な活動を促すようにするために、流れ図を掲示しておく。</li></ul>
2 仮説を立てる。 (1) 予想をもつ。 <ul style="list-style-type: none"><li>○ めあてについて、自分なりの考えをもつこと</li></ul> (2) 実験方法を考える。 <ul style="list-style-type: none"><li>○ めあてを確かめる方法について考えをもつこと</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 予想した「根拠」を生活経験や既習学習からもたせる。</li></ul>

<p>(3) 結果を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 自分の予想が確かめられる結果の見通しをもつこと</li> </ul> <p>3 実験し、結果を記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果の見通しをもって計画的に実験できること</li> <li>○ 事実を的確に記録すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 結果を予想させることで、活動の目的意識をもたせる。</li> <li>○ 空気鉄砲の教材を利用し、密閉度を高めて使用させる。</li> <li>○ 図枠や表枠を印刷したノート貼付用のプリントを準備し、書くことへの負担感を軽減する。</li> </ul>
<p>4 結果をもとに考察する。</p> <p>(1) 予想と照合し、自分の考え（意見）を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 閉じ込めた水は圧しても体積は小さくならないので押し返す力が出ないこと</li> <li>○ 閉じ込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</li> </ul> <p>(2) 閉じ込めた水について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 絵図を用いて、閉じ込めた水のイメージをもつこと（粒子モデル、濃度変化など）</li> <li>○ 水の体積変化と押し返す力の変化を関係付けること</li> </ul> <p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「水」鉄砲の玉が飛ばないわけを保護者に伝えることができること</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水は空気と違って圧しても体積が小さくならず、押し返す力が出てこないので、「水鉄砲」の玉は押し出されるだけで飛びません。</li> <li>・ 水は圧しても押し返してこないで、「水鉄砲」の玉は飛びません</li> <li>・ 水は縮まないで、「水鉄砲」の玉は飛びません。</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 納得、確証、反証のいずれかの立場を明確にさせる。</li> <li>○ 前時の考察の書き方を参考にさせ、筋道立てたノート記述ができるようにする。</li> <li>○ 交流によって、客観的な見方や考え方を言語で整理する。</li> <li>○ 「水鉄砲」の玉が押し出される様子を絵図を用いてイメージさせる。</li> <li>○ 空気の粒子モデルを活用させる。</li> <li>○ 図枠を印刷したノート貼付用のプリントを準備し、書くことへの負担感を軽減する。</li> <li>○ 本時学習で分かったことをおうちの人にも分かってもらえるように伝えるという目的意識をもたせる。</li> <li>○ 前時のまとめを活用することを示唆する。</li> </ul>