

## 第4学年理科学習指導案

### 1 単元名 空気や水をとじこめると

### 2 単元のねらい

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、空気及び水の体積の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、空気及び水の性質についての見方や考え方をもちることができるようにする。

### 3 単元について

#### (1) 全国学力・学習状況調査から

小学校での課題は、観察、実験を整理し考察すること、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすることがあげられている。このことに加え奈良県の子どもには、物は水に溶けても重さは変わらないという質量保存の考え方に課題が見られる。(奈良県67.6%、全国76.3%)質量保存の考え方に大きく関わる第5学年「もののとけ方」の学習において、物は水に溶けても重さは変わらないことを理解するには、様々な物質を水に溶かしたときの重さを調べる実験を行い、図や絵を用いて表しながら質量保存の考え方をとらえるようにすることが有効と考える。「粒子の存在」、「粒子の保存性」に関わるこの学習の前単元として、第4学年「空気や水をとじこめると」では、空気や水を対象に図や絵を用いて表現させたい。

#### (2) 教材について

古代ギリシャで水、空気は、土、火とともに万物を構成する四大元素と考えられていた。この考え方は、18世紀後半まで一般的なものだった。それほどにわれわれの周囲に自然に存在する物質である。先人たちは空気や水といった身の回りの物質を様々な角度から追求し、粒子の存在を考えられるようになった。

本単元では、空気や水をとじこめることから始まる。硬い透明の筒などの容器に閉じ込めた空気や水を圧したときの手ごたえや感触を体感しながら、その手ごたえや体積の変化について問題意識を持つ。プラスチック製の注射器の目盛りで体積の変化を読み取りながら、空気や水の体積変化と押し返す力とを関係付けてとらえられるようにする。とじこめた空気や水を押し縮める前後の体積変化を視覚的にとらえられる方法を児童とともに組み立て実践したい。そして、手ごたえや体積の変化を調べることを通して、抱いたイメージを図や絵などを用いて説明し、思考の広がりを見取ることができるよう展開をしていきたい。

#### (3) 児童について

休み時間にみんな遊びに進んで楽しそうに取り組む、和気あいあいとしている。学習に前向きに取り組める反面、羽目を外すことがあるのが玉に瑕である。

好奇心旺盛な児童が目立ち、授業中気になることはすぐに発言して話題をつくる。一方、みんなの前でなかなか発言できない児童もいる。問題の内容が十分焦点化できていて、かつ、小グループであれば、話し合いの中でお互いの考えを出し合い、考え合うことが少しずつ出来るようになってきた。分からないことや興味のあることについて進んで調べてくる児童もいることから、学習の内容も深まりを見せることがある。空気や水という普段当たり前の存在であるあまり、深く対象に関わった経験が少ないので、本単元ではじっくりと関わらせたい。

#### (4) 指導について

「粒子の存在」、「粒子の保存」につながる学習単元として、第4学年「空気や水をとじこめると」では、空気や水に関わって抱いたイメージを図や絵を用いて表現させながら理解を深めていきたい。一人ひとりが感性を働かせ自ら問題解決できるようにするため、それぞれの児童がお互いの考えを出し合い、深め合える雰囲気作りを心がけたい。みんなの前で発言しにくい児童も、グループ内でたずねられれば考えを発言しているので、一人ひとりが学習に参加しやすいようにグループでの探究活動を取り入れる。その中で、児童が今持てる知識を使って自分の考えが表現できるようにするために、結果や考察を言葉だけでなく図や絵に表しながら、探究活動に取り組ませる。

## 4 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>①閉じ込めた空気や水に力を加えたときの現象に興味・関心を持ち、進んで空気と水の性質を調べようとしている。</li> <li>②空気と水の性質を使ってものづくりをしたり、その性質を利用した物を見つけたりしようとしている。</li> </ul>
科学的な思考・表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>①閉じ込めた空気や水の体積や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、それらについて予想や仮説を持ち、表現している。</li> <li>②閉じ込めた空気や水の体積や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察し、自分の考えを図や絵などを用いて表現している。</li> </ul>
観察・実験の技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>①容器を使って空気や水の力の変化を調べる実験やものづくりをしている。</li> <li>②空気や水による現象の変化を調べ、その過程や結果を記録している。</li> </ul>
自然事象についての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>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理解している。</li> <li>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理解している。</li> </ul>

5 指導と評価の計画 全7時間（本時第2・3時間目）

時	学習活動	教員の支援・留意点	評価規準及び評価方法
導入	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">とじこめた空気や水を感じてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 袋などの容器に空気を集め閉じ込める活動を行い、手で押ししたり腰かけたりしながら、空気の存在や弾性を体感する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 目に見えない空気を閉じ込めた袋や容器を使って、空気の存在と弾性を十分に体感させる。経験をもとに空気の性質について問題をもてるようにする。</li> </ul>	<p>【関心・意欲・態度①】 (行動観察・記録分析)</p>
第1次	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">＜問題＞ 閉じ込めた空気にかを加えたら、体積や手ごたえは変化するのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気の体積の変化や手ごたえについて予想を持つ。</li> <li>・ どのようにして空気の体積と手ごたえを比べればよいか実験の方法や計画を立てる。</li> </ul> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">＜実験1＞ 筒に閉じ込めた空気を圧して体積と手ごたえを調べ、プラスチックの注射器で体積の変化をくわしく調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 筒を圧して手ごたえの変化を感じ取る。</li> <li>・ 筒中の空気の体積変化について調べる。</li> <li>・ 押し込んだ後、棒を離すと栓はどうなるか調べる。</li> <li>・ プラスチックの注射器で体積変化を目盛りで読み取る。</li> <li>・ 筒の中の空気の変化について、絵や図などを</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感じたことを中心に聞き出し、生活体験と関連させながら予想を持たせ、実験の計画を立てられるように助言する。</li> <li>・ 体感による手ごたえの違いを感じさせながら比較し、力の加わり方を「大きい」「小さい」で表現できるようにする。</li> <li>・ 手ごたえを十分感じられるような活動となるよう環境を整える。</li> <li>・ 力の加えすぎに注意させる。</li> <li>・ 棒を圧す力を緩めたとき、空気の体積が戻ろうとする現象を力でとらえさせたい。</li> <li>・ プラスチックの注射器の目盛りに着目させ、どのくらい体積が押し縮まったか記録させる。</li> <li>・ 筒の中の空気の変化について、絵や図などを用いて表現させる。</li> </ul>	<p>【思考・表現①】 (発言分析・記述分析)</p> <p>【技能①】 (行動分析・記録分析)</p> <p>【思考・表現②】 (発言分析・記述分析)</p>

	<p>用いて表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめをする。</li> </ul>		<p>【知識・理解①】 (記述分析)</p>
<p>第 2 次</p>	<p>4 ・空気は押し縮められる 5 ・ことから、閉じ込めた 水も押し縮められるか 問題意識を持つ。</p>	<p>・実験1の空気を水に変えたこと で、既習事項と結び付けながら問 題を持たせる。</p>	
	<p>&lt;問題&gt; 水は、押し縮められて体積が変わるだろうか。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生活経験や空気の性質をふまえながら、予想を持つ。</li> <li>・実験計画を立て、実験する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験1の結果や生活経験などから予想を持たせ、体積変化を意識させた実験の計画を立てられるよう助言する。</li> </ul>	<p>【技能②】 (行動分析・記録分析)</p>
	<p>&lt;実験2&gt; 注射器に閉じ込めた水を圧して体積と手ごたえを調べる。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・注射器に水を入れる。</li> <li>・ピストンを押して手ごたえの変化を感じたり、体積の変化を読み取ったりする。</li> <li>・注射器の中の水の変化について、絵や図などを用いて表現する。</li> <li>・実験結果から空気の性質と比較しながらまとめを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手ごたえが十分感じ取られるような活動となる環境を整える。</li> <li>・力の加えすぎに注意させる。空気の手ごたえとちがうことを意識させる。</li> <li>・注射器の中の水の変化について、絵や図などを用いて表現させる。</li> <li>・空気の性質と比較したまとめを行うことで、空気と水の性質を全体のまとめにつなげる。</li> <li>・実験1と同じ筒や棒を使用することで条件を意識した体感の比較を行うことができる。</li> </ul>	<p>【思考・表現②】 (発言分析・記述分析)</p>	
<p>&lt;見方や考え方&gt; 水は、押し縮められても体積は変わらない。</p>		<p>【知識・理解②】 (記述分析)</p>	

第 3 次	6 ・ 7	<p>&lt;問題&gt; 空気や水の性質を生かして、どのようなおもちゃができるだろうか。</p>	<p>【技能①】 (行動分析・記録分析)</p> <p>【関心・意欲・態度②】 (行動観察・記録分析)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気や水の性質を利用しておもちゃを考えながら計画を立て、おもちゃをつくる。</li> <li>・ つくったおもちゃで遊んだり、友達に紹介したりする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 児童の発想を引き出し、学習したことが生きるおもちゃを作らせる。</li> <li>・ 設計図などの計画を立てさせながら活動を行うようにする。</li> </ul>	
		<p>&lt;見方や考え方&gt; 空気や水の性質を生かして、いろいろなおもちゃを作ることができる。</p>	

## 6 本時案

### (1) 本時の目標

○閉じ込めた空気を圧すと体積が小さくなり、押し返す力は大きくなることがわかる。

○押し込む前と押し込んだ後で筒の中の空気の変化について、自分の考えを絵や図などを用いて表現することができる。

### (2) 本時の展開 (2・3 / 7)

学習活動	教員の支援・留意点	評価規準及び評価方法
○前時をふり返り本時の問題を確認する。	・ 前時に行った袋や容器に空気を集め、閉じ込める活動や、手で圧したり腰かけたりしながら空気の存在や弾性を体感したことを思い出させ、空気の性質について問題を持てるようにする。	
<p>&lt;問題&gt; 閉じ込めた空気に力を加えたら、体積や手ごたえは変化するのだろうか</p>		
○空気の体積の変化や手ごたえについて、予想や仮説をもつ。 ○どのようにして空気の体積と手ごたえを比べればよいか実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感じたことを中心に聞き出し、生活経験と関連させながら予想をもたせ、実験の計画が立てられるよう助言する。</li> <li>・ 体感による手ごたえの違いを感じさせながら比較し、力の加わり方を、「大きい」「小さい」で表現できるようにす</li> </ul>	<p>【思考・表現①】 (行動観察・記録分析)</p>

<p>の方法や計画を立て、実験する。</p>	<p>る。</p>	
<p>○筒を圧して手ごたえの変化を感じ取ったり、筒の中の空気の体積の変化について調べたりする。</p> <p>○プラスチックの注射器で体積の変化を目盛りで読み取る。その時の手ごたえも言葉で記録する。</p> <p>○押し込んだ後、手を離すとどうなるかも調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手ごたえを十分感じられるような活動となるよう環境を整える。</li> <li>・力の加えすぎに注意する。</li> <li>・棒を抜いたときに空気の体積が戻る現象を力でとらえさせるようにする。</li> <li>・プラスチックの注射器の目盛りに着目させ、どのくらい体積が押し縮まったかを記録させる。</li> <li>・圧した注射器を緩めると空気の体積が戻ろうとすることを、目盛りに着目させながら確認させる。</li> <li>・注射器の中にシャボン液の泡を取り込み、押し縮めたり緩めたりしながら、シャボン液の泡の様子を観察させる。</li> </ul>	<p>【技能①】 (行動分析・記録分析)</p>
<p>○実験結果から押し込む前と押し込んだ後で筒の中の空気がどのように変化したか、図や絵を用いて表現する。</p> <p>○グループで交流した後、学級全体で交流し合う。</p> <p>○グループで話し合ったことを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目に見えない空気を表現する手立てを考えられるようにする。</li> <li>・押し込む前と押し込んだ後で筒の中の空気がどのように変化したか、絵や図などを用いて表現できるようにする。</li> <li>・グループ内で各自が空気の様子について抱いたイメージを交流し合い、納得のできるイメージ案を考えさせる。</li> <li>・グループごとに発表をさせ、全体で交流させる。</li> </ul>	<p>【思考・表現②】 (発言・記録分析)</p>
<p>○まとめをする。</p> <p>○学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今日の実験で分かったことや考えたことをノートやワークシートに記録し、発表できるようにする。</li> <li>・今日の授業の感想を交流する。</li> </ul>	<p>【知識・理解①】 (記録分析)</p>