

## 第4学年 理科学習指導案

平成26年11月11日（火） 5校時  
児童数 ○○名  
授業者 教諭 ○○ ○○, □□□□  
学習場所 理科室

### 1 単元名 空気と水の性質

### 2 単元について

(略)

本単元は、小学校学習指導要領 第4学年 A 物質・エネルギー (1) アの内容を受けて設定したものである。

#### A 物質・エネルギー

##### (1) 空気と水の性質

閉じ込められ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。

ア 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。

イ 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。

<小学校学習指導要領解説 理科編>

本単元は、「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」にかかわるものである。ここでは、空気及び水の性質について興味・関心をもって追求する活動を通して、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ことがねらいである。

空気は目に見えず、どのように変化しているのか分かりにくいものである。水も同様に見えてはいるが、変化について分かりにくいものである。それを分かりやすくとらえ実感させるために、身近な教材としてポリエチレンの袋やマヨネーズの袋を活用する。また、注射器を使って空気が押し縮められることを確認し、反対に押し返すことも確認したい。水は押ししても縮められないことを実験により体験させる。

特に、単元の導入において、ボールや浮き輪など空気の詰まったものを想定させ、ポリエチレンの袋やマヨネーズの容器を圧す活動を通して空気の押し返す力を実感させたい。また、空気は閉じ込められるということも再確認し、その力を科学的に用いてボールやタイヤ、浮き輪などが日常生活に用いられていることを考えさせたい。

注射器で空気や水を圧す実験では、圧した時、そして手を離れた時の様子を図に描かせることで、視覚でとらえたことを図表化させるとともに、言葉でも書かせることで、児童一人一人に言語活動を充実させたい。まだ上手に描けない児童もいることが想定されるため、上手に描けた児童のノートをテレビモニターに映し児童に説明させることで、描き方を共有化し、参考にさせたい。

本単元では、一人一人の予想が分かるようにマグネット式のナンバープレートを黒板に貼ることで、だれがどのような予想をしているのか、また、どの予想が一番多いのか等が一目でわかるように工夫したい。

本時の活動では、空気は押し縮められること、水は押し縮められないことを理解した上で、空気と水の両方が入っている場合を考えさせる問題を提示する。児童の予想として、①空気は縮むが、水は縮まない。②水は縮むが、空気は縮まない。③空気も水も変わらない。④空気も水も縮む。という4パターンが考えられる。①の予想が多いと考えるが、他の3つも絶対には言い切れないという児童がいると想定できる。そこで、予想の自信度を黒板にナンバープレートで貼らせることで、クラス全体の児童の予想を確認しながら学習を進めていきたい。また、各自の予想は、他の児童の考えなどを聞きながら、実験の直前まで変えることができるようにすることで、自他の考えを比べながら考える力を育成していきたい。

容器に閉じこめた空気を押し縮める際には、容器が破損するなどして、児童が怪我しないよう安全に配慮した指導を行う。

### 3 研究課題「小・中学校の理科教育の接続を踏まえた、理科の授業づくり」との関わり

〈研究の視点〉

#### ①小・中学校の学習の系統性を意識した指導の工夫

- ・中学校2年で学習する「物質の成り立ち（原子、分子）」や中学校3年で学習する「水溶液とイオン」に繋がる粒子概念をもたせるために、児童に空気や水をイメージ図として表現させる。表現の中で空気を○で表したり、☉や☂で表したりすることで、目に見えない空気や物質としてとらえづらい水を粒子としてとらえられるようにする。
- ・児童のイメージ図をデジカメやタブレットで写しテレビモニターに映すことで、粒子のイメージを他の児童がどのようにとらえているかを紹介しながら、自分なりの表現を身に付けさせる。

#### ②体験的な学習や問題解決的な学習を重視した指導方法の工夫改善

- ・「問題」と「まとめ・考察（答え）」が一致するよう問題を創りだす。例えば「Aはどうなるだろうか。」という問題に対し「AはBとなった。」という明確な答えを導き出せるようにする。
- ・「問題」に対して「まとめ」、 「予想」に対して「結果」がリンクするようなワークシートを活用することで、児童の思考がスムーズになるようにする。

### ③目的意識をもって観察・実験を行うための指導の工夫

- ・導入において、児童の興味を引くような現象を創り出す。その中で「自分もやってみたい。」「どうしてだろう。確かめてみたい。」といった興味・関心を高めることを通して、目的意識をもたせる。
- ・児童全員の予想を黒板に貼ることで、児童一人一人が自分の予想が合っているか確かめるという目的意識をもって実験に臨めるようにする。その中で「問題」に対する「まとめ（答え）」を自分なりにもたせる。

## 4 単元の目標と評価規準

### (1) 目標

閉じ込めた空気や水に力を加え、体積変化や押し返す力の変化を調べる活動を通して、閉じ込めた空気に力を加えると体積が変化し、押し返す力も変化することに気づかせる。また、空気と水との押し返した時の変化を比較し、空気や水の性質の違いについて理解することができるようにする。

### (2) 評価規準

自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の 技能	自然現象についての 知識・理解
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、進んで空気と水の性質を調べようとしている。 ②空気でっぼうを遠くに飛ばせるように試行錯誤して調べようとしている。	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もつことができる。 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、自分の考えを表現できる。	①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することができる。 ②空気や水の性質を利用したおもちゃをつくることができる。	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。 ②閉じ込めた空気は圧すと小さくなるが、水は体積が変わらないことを理解している。

## 5 指導計画 6時間扱い (本時 5 / 6時)

次	学習活動	○指導上の留意点 ☆評価の視点
第一次 (2時間)	空気をとじこめよう。 ・空気を入れた袋や入れ物を押し、手応えを調べる。	○全員が確かめられるよう、一人一人にポリエチレンの袋やマヨネーズの空き容器を用意させる。 ☆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、進んで空気と水の性質を調べようとしている。【関・意・態①】(行動観察)
	空気でっぼうを飛ばそう。 ・空気でっぼうを飛ばす。 ・「だれが遠くまで飛ばせるか大会」を行う。	○空気でっぼうを使って、玉を飛ばし、空気が押し縮められる間隔を体験させる。 ☆空気でっぼうを遠くに飛ばせるように試行錯誤して調べようとしている。【関・意・態②】(行動観察)

<p>第二次 (4時間) 本時 3/4</p>	<p>空気はおされるとどうなるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注射器に閉じ込めた空気を圧して、かさ（体積）と手応えの変化を調べる。</li> </ul> <p>水はおされるとどうなるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注射器に閉じ込めた水を圧して、かさの変化を調べ、空気と水の性質を比較する。</li> </ul> <p>空気と水はおされるとどうなるか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注射器に空気と水を閉じ込めて押し、その変化を予想し、空気と水の性質についてまとめる。</li> </ul> <p>空気や水の性質を使ったものづくりをしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空気や水の性質を使ったものづくりをする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○空気が押し縮められることを全員が実感できるように繰り返し実験を行う。</li> <li>○空気が押し縮められ、押し返すことをイメージ図で描くことで、感覚を視覚的に表現させる。イメージ図の描き方の例を示す。イメージ図の粒子の概念については、多様な考えを尊重し、ここでは深入りはしない。</li> <li>☆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もつことができる。【思・表①】（ワークシート）</li> <li>☆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。【知・理①】（ワークシート・テスト）</li> <li>○水を圧すとどうなるかイメージ図を使って予想させ、結果もイメージ図でまとめることでイメージ図の描き方に慣れさせる。</li> <li>☆閉じ込めた空気は圧すと小さくなるが、水は体積が変わらないことを理解している。【知・理②】（ワークシート）</li> <li>○空気と水の両方を閉じこめた時を考えさせることで、知識の定着を図り、実感を伴わせる。</li> <li>○お風呂で実験の場を設け、例示を示し、様々な条件で実験させ、発展学習に生かす。</li> <li>☆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、自分の考えを表現できる。【思・表②】（ワークシート）</li> <li>☆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することができる。【技①】（ワークシート）</li> <li>○空気や水の性質を利用したものづくりを行うことで、日常生活と関連付けさせる。</li> <li>☆空気や水の性質を利用したおもちゃをつくることのできる。【技②】（作品・行動観察）</li> </ul>
---------------------------------	--	---

## 6 本時の学習指導（第2次 3/4時）

### (1) 目標

- ・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、自分の考えを表現できる。（科学的な思考・表現）
- ・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することができる。（観察・実験の技能）

### (2) 私の授業の観てほしいポイント

#### ①小・中学校の学習の系統性を意識した指導の工夫

- ・児童が空気や水を自分なりに粒子としてとらえ、○で表したり、☉や☺で表したりする。
- ・ICTを有効活用して児童のイメージ図を全児童で共有する。

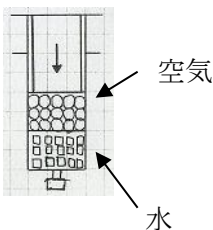
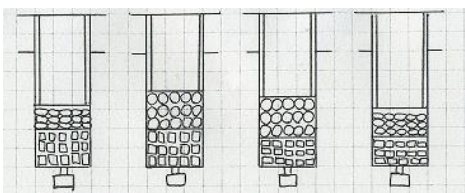
## ②体験的な学習や問題解決的な学習を重視した指導方法の工夫改善


- ・本時の「問題」「空気と水を入れて力を加えると、空気と水の体積はどうなるだろうか。」に対して、「まとめ・考察（答え）」が一致する。また、ワークシートの工夫。

## ③目的意識をもって観察・実験を行うための指導の工夫

- ・導入において、児童の興味を引くような現象を創り出し、児童に目的意識をもたせる。
- ・児童全員の予想を黒板に貼ることで、全員が自分の予想が合っているか確かめるという目的意識をもって実験に臨む。

### (3) 展開

学習活動	◎発問 ・ 予想される児童の反応	・指導上の留意点 ☆評価(評価方法)	時間
1 水鉄砲の現象を見せる。	◎この水鉄砲は空気と水が入っているのですが、一緒に圧すとどうなるのかな。 ・空気の体積は小さくなったよ。 ・水の体積は変わらないよ。	・水鉄砲の水が勢いよく飛び出す現象を見せ、興味・関心を高める。 ・児童のつぶやきも大切にする。	2'
2 本時の問題を知る。	空気と水を入れて力を加えると、空気と水の体積はどうなるだろうか。		2'
3 結果の予想をする。 ・言葉で書く。 ・イメージ図で描く。	◎実験の結果を予想してみましょう。 A 空気の体積は小さくなるが、水の体積は小さくならない。 B 両方とも体積は変わらない。(変化なし) C 水の体積は小さくなるが、空気の体積は変わらない。 D 空気も水も体積が小さくなる。	・イメージ図については、多様な考えを尊重し、間違った考えがあっても、この段階では深入りしない。 ・予想がなかなか立てられない児童には4つのパターンの中から考えさせる。 ・必要に応じて児童のノートをテレビモニターで見せる。 ・自分の予想をナンバープレートで黒板にはり、全員の考えが一目で分かるようにする。	7'
イメージ図の例 			
4 実験方法を知る。 ①半分くらいまで空気を入れる。 ②水を入れる。 ③圧してみても、体積の変	◎実験の方法を説明します。	・T2と手分けして机間指導しながら、児童の考えを拾ったり、ヒントを与えたりする。 ・デジタル教科書を活用しながら、実験の方法を確認する。	3'
5 実験する。	◎実験を行いましょう。 ・空気の体積は小さくなったけど、水の体積は小さくならないよ。 ・おし返す力もあるよ。 ・空気は縮んだように感じるよ。	・一人一人が実験できるように指導・支援する。 ・T2は実験の支援を行う。	10'

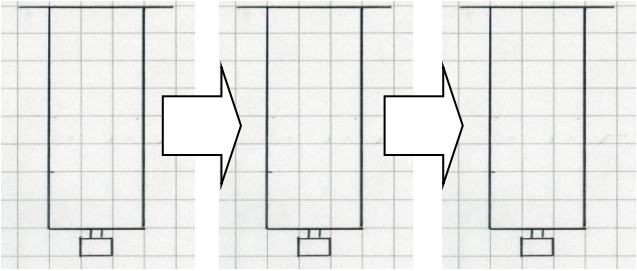
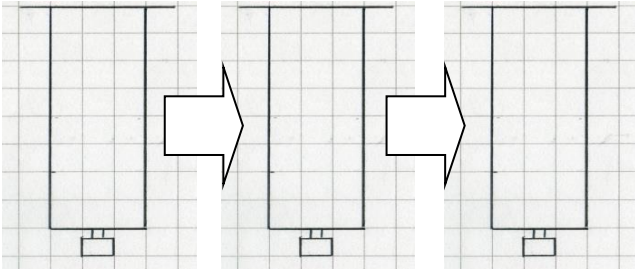
<p>6 結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>言葉で書く。</li> <li>イメージ図で描く。</li> </ul>	<p>◎結果をまとめましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>予想通りだったよ。</li> <li>予想と違っていたから、ノートに書こう。</li> <li>イメージ図はこうなるのじゃないかな。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全員の予想と比較する。</li> </ul> <p>☆空気や水による現象の変化を調べ、その過程や結果を記録することができる。【観察・実験の技能】(ワークシート)</p> <p>〈努力を要する児童への手立て〉 T2と共に結果が書けないでいる児童にアドバイスする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>言葉だけ、イメージ図だけ、両方を使ってなど、まとめ方について児童の表現を大切にす。</li> </ul>	<p>10'</p>
<p>7 まとめる。</p>	<p>◎実験から分かったことをまとめてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注射器の中に、空気と水の両方を入れて力を加えると、 水の体積は<u>変わらないが</u>、空気の体積は<u>小さくなる</u>。</li> </ul>	<p>☆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、自分の考えを表現できる。【科学的な思考】(ワークシート)</p> <p>〈努力を要する児童への手立て〉 結果がどうなったか確認し、リード文に書けるよう支援・助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>問題と考察が対応するようにリード文を書く。</li> </ul>	<p>10'</p>
<p>8 次の予定を知る。</p>	<p>◎注射器を横にしたときはどうか、家のお風呂で実験してみてください。</p> <p>◎次回は、空気と水を使ったものづくりを行います。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の言葉で書かせる。</li> <li>横にしたときどうなるか例示を示す。</li> </ul> 	<p>1'</p>

7 板書計画

<p>問</p>	<p>空気と水を入れて力を加えると、空気と水の体積はどうなるだろうか。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>結</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ぜったい</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>たぶん</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>もしかすると</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	結	ぜったい						たぶん						もしかすると						<ul style="list-style-type: none"> <li>空気だけちぢんだ。</li> <li>水はちぢまなかった。</li> </ul>
	A	B	C	D	結																						
ぜったい																											
たぶん																											
もしかすると																											
<p>予</p>	<p>A 空気だけ小さくなる。 B 両方とも変わらない。 C 水だけ小さくなる。 D 両方とも小さくなる。</p>	<p>方</p> <p>①空気を半分くらい入れる。 ②水を半分くらい入れる。 ③おす。</p> <p>③</p>	<p>空気と水を入れて力を加えると、空気の体積は<u>小さく</u>なり、水の体積は<u>変わらない</u>。</p>																								

物の体積と力 ワークシート

月 日 ( ) °C (天気: ) 名前 \_\_\_\_\_

問題	まとめ
予想 	結果 
言葉で	言葉で
理由	実験方法