

第4学年 理科学習指導案

日時 平成28年10月6日(木) 6校時

児童 4年1組 26名(男子13名 女子13名)

指導者 山根 一志

1 単元名 とじこめた空気と水 東京書籍

2 単元について

(1) 系統性

本内容は、「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。ここでの学習は、次単元の「物の体積と温度」に続き、「粒子のもつエネルギー」についての基本を学ぶことになる。

第4学年の学習においては、自然の事物・事象に対して差異点や共通点を気づいたり、比べたりして考え表現する能力に加えて、自然の事物・現象の変化とその要因とを**関係付けて考え表現する能力**を育成することに重点が置かれている。そこで、空気及び水の性質について興味・関心をもって追及する活動を通して、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ことができるようにすることがねらいである。

(2) 学習内容

本単元は、学習指導要領に以下のように位置付けられている。

A 物質・エネルギー

(1) 空気と水の性質

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ち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。

硬い透明な筒を用いて、空気を閉じ込め、押し縮めると体積が小さくなるが、もとに戻ろうとする手ごたえが大きくなることを感じ取らせる。このような性質を注射器の目盛りで体積の変化を読み取りながら、空気の体積変化と押し返す力を関係付けてとらえるようにする。

また、空気の押し縮められた様子から、水も押し縮められるのではないかという予想を基に、容器に水を閉じ込めて力を加えた時の体積や押し返す力の変化の様子を比較する。空気と同様に注射器を用いて体積の変化を読み取る実験を行い、閉じ込めた空気は圧すと縮められ元に戻ろうとする力が大きくなるが、水は押し縮められないことがとらえられるようにする。問題を解決する中で空気の体積変化と押し返す力とを関係付けてとらえるようにしたり、空気や水の性質と体積変化や押し返す力とを関係付けることができるようにしたりすることが重要である。目に見えない空気を視覚化して考える方法として、イメージ図で表して考える方法もあることを学ばせる。

空気や水の性質を利用した道具は身の回りに多くあり、学習内容を生活と結び付けて考えることができる。学ぶことの意義や有用性を実感させることができる単元である。

(3) 児童について

理科の学習に意欲的に取り組む児童が多い。それは、虫眼鏡を使って観察したり、道具を使って実験したりすることが楽しいと感じているからと考えられる。しかし昨年度実施したC R Tの結果では、観察・実験の技能の得点率が低く、観察や実験は好きでも正しい観察・実験の仕方を説明したり、目的を説明したりすることを苦手としている児童が多いことが明らかになった。また、思考場面でも結果から何が分かるかを進んで言える児童が多いとはいえない。

そこで、実験の目的を明らかにしてから実験を行うこと、実験の仕方をノートに記述すること、結果をもとに話し合う視点を明らかにして授業を進めることで、課題となる点を育てていきたい。

3 単元の目標

閉じ込めた空気や水に力を加えたときの変化に興味をもち、空気鉄砲や注射器に閉じ込めた空気や水の体積の変化について、空気と水を比較しながら調べ、閉じ込めた空気をおすと体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること、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など、力を加えたときの空気や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。

4 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 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空気と水の性質を使っても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。	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ち、表現している。 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観察し、自分の考えを表現している。	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。 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。	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。

5 指導計画

次	時	学習活動	子どもの思考	評価規準
第1次 とじこめた空気	1	<p>〈単元の導入〉 空気をさわったり見たりしてみよう。</p> <p>〈活動のきっかけ〉 ①ビニル袋に空気を閉じ込め、体で押ししたり、指で圧してみたりする。 ②空気を閉じ込めた袋を水槽に入れて、袋を</p> <p>・気づいたことを話し合う。</p>	<p>気づきと疑問</p> <p>○空気は圧してみると、やわらかいし、押し返してくる。 ○空気は水の中で出すと泡の形に見えた。 ●圧された空気はどこまで</p>	<p>関心・意欲・態度① 空気が入ったビニル袋などをおして、空気の手応えを感じることに興味をもち、進んで調べようとしている。(発言・</p>
	2	<p>〈活動〉 空気鉄砲で玉をとばしてみよう。</p> <p>空気鉄砲の作り方を知る。</p>	<p>気づきと疑問</p> <p>○前の玉をしっかりとつめないと飛ばない。 ○棒を速く押ししてもゆっくり押ししても玉の飛ぶ長さはあまり変わらない。 ●どうして空気鉄砲は玉が飛ぶのだろうか。</p>	<p>関心・意欲・態度② 空気で玉を飛ばすことができることに興味をもち、進んで空気鉄砲を作ろうとしている。 (発言・行動観</p>
	3	<p>〈問題1〉 空気鉄砲はどうして玉がとぶのだろうか。</p> <p>〈実験1〉 前の玉が飛び出す時の後ろの玉の動きに着目する。</p>	<p>発見</p>	

	<p>用語：体積</p> <p>《結果の共有》 結果を交流し共有する。</p>	<p>○棒を押すと後ろの玉が前の玉に近づいていった。 ○後ろの玉が前の玉にぶつかる前に前の玉が飛び出した。 ○棒を圧すにはだんだん強い力が必要になった。</p>	<p>技能②</p> <p>閉じ込めた空気にかきや圧す力の変化を調べ、図や言葉で記録することができる。</p> <p>(行動・シー</p>
<p>〈 まとめ 〉</p> <p>・空気鉄ぼうは後ろの玉が空気をおして前の玉を飛ばしている。</p>			
<p style="text-align: center;">疑問</p> <p style="text-align: center;">閉じ込めた空気は圧されると体積はかわるのか。</p>			
4	<p>〈 問題2 〉</p> <p>とじこめた空気は、おされると、体積がかわるのだろうか。</p> <p>〈実験2〉</p> <p>注射器に閉じ込めた空気を圧して、空気の体積や手応えの変化を調べる。</p> <p>《結果の共有》</p> <p>結果を交流し共有する。</p> <p>《考 察》</p> <p>空気の体積の変わり方と圧した時の手応えを関係付けて考えたことをノートに書き、話し合う。</p>	<p style="text-align: center;">発見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピストンを押すと、注射器の中の空気の体積は小さくなった。 ・ピストンを押し下げるほど、手応えが大きくなった。 <p style="text-align: center;">手ごたえが大きいのは、空気の押し返す力が大きいということ。</p>	<p>思考・表現①</p> <p>閉じ込めた空気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観察し、自分の考えを表現している。</p> <p>(行動・シート)</p>

	<p>《説明しよう》</p> <p>空気鉄砲の玉が飛ぶ仕組みを図と言葉で説明する。</p>	<p>実感を伴った理解</p>	<p>知識・理解①</p> <p>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。</p> <p>(発言・プリント)</p>
<p>第2次 本時 とじこめた水</p>	<p>5</p> <p>〈問題2〉</p> <p>とじこめた水は、おされると、体積が変わるのだろうか。</p> <p>・空気の場合と比較して予想する。</p> <p>〈実験3〉</p> <p>注射器に閉じ込めた水をおして、水の体積や手応えの変化を調べる。</p> <p>《結果の共有》</p> <p>結果を交流し共有する。</p> <p>《考察》</p> <p>空気の性質と比較して、玉が飛ばない理由について話し合い、ノートにまとめる。</p> <p>〈まとめ〉</p> <p>・とじこめた水は、空気とちがっておされても、体積は変わらない。</p>	<p>発見</p> <p>・ピストンを押しても、注射器の中の水の体積は変わらない</p> <p>疑問</p> <p>空気鉄砲の筒の中を水で満たしても玉は飛ばぬのか。</p> <p>・体積の変化がないから、押し返す力がないので玉は飛ばない。</p> <p>実感を伴った理解</p>	<p>思考・表現②</p> <p>水はおし縮めることができるか、おしたときの手応えはどうかを空気の場合と比較して考え、説明している。</p> <p>(発言・シート)</p> <p>知識・理解②</p> <p>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。</p> <p>(発言・シート)</p>

第 3 次 た し か め よ う	6	〈 活動 〉 空気や水の性質を使って、物をとばしたり、動かしたりしてみよう。	
	7	空気や水の性質を いかして、ペットボ トルロケットを作ろ う。 ・たしかめように取り組み、 学習内容をふりかえる。	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">気づき</p> ペットボトルの空気の体 積を小さくして、押し返す 力を使えばロケットができ る。
			技能① 容器を使って空気 や水の性質を生かし てものづくりをして いる。 (行動・記 録)

6 本時の学習指導

(1) 目標

閉じ込めた水に力を加えたときの変化を、空気の場合と比較して考えることができる。

(2) 研究の重点との関わり

①課題の設定について

本時の問題は、前時の閉じ込めた空気の実験の振り返りの記述を活用する。

授業の最初に、空気鉄砲の空気の代わりに水をいっぱいに入れた鉄砲を見せて、玉が飛ぶか予想させる。児童は、「水の力を使って玉が飛ぶ」、「空気ではないから玉は飛ばない」などこれまでの学習を生かして予想をすると考えられる。

授業の後半で鉄砲の玉を飛ばしてみようという予告して、本時の問題に取り組むこととする。学習したことが鉄砲などのおもちゃ作りにいかせるかもしれないという期待をもたせることで、本時の学習の意義や有用感をもたせたい。

②協働的な学びについて

実験の結果を全体で共有したあと、外から加える力と水の体積変化を関係付けて考えさせる。また、空気鉄砲の空気の代わりに水をいっぱいに入れた鉄砲の玉が飛ばない理由について、本時の実験結果をもとに隣の人や全体で考えさせることで、実感を伴った理解につなげたい。

本時の実験は、前時と同じ方法であるから、実験方法については迷わないと思うが、結果は大きく違うので、空気の場合と比較することや、外から加える力と体積変化の関係付けなどについては、隣との会話を大事にして進める。

③振り返りについて

本時までの学習した内容を次時のおもちゃ作りや生活につなげるようにしたい。そこで「次に考えてみたいこと」や「自分の生活と結びつけて発見したこと」を記述させる。

(3) 展開

過程	主な学習活動	・指導上の留意点 ☆評価 (評価方法)
つかむ ・見通す 10分	1 空気鉄砲の空気の代わりに水をいっぱいに入れた鉄砲は玉が飛ぶかを予想する。 2 本時の問題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> とじこめた水は、おされると、体積がかわるのだろうか。 </div> 3 予想する。 ・空気の場合と比較して予想する。 ・予想した理由を書く。	・空気代わりに水で満たした鉄砲の玉が飛ぶかどうかは、本時の学習問題を解決できれば説明できそうだという見通しをもたせることで、本時の学習問題へ取り組むことへの意義や有用性をもたせたい。 ・予想は全員に記述させる。理由を書けないで悩んでいる児童には、前時までの学習内容の掲示物を参考にさせて、比較することで書くようにすすめる。理由の根拠は、これまでの学習内容、自分の生活経験とする。
調べる 10分	4 実験を行う。 ・実験の手順を確かめる。 ・学習シートに体積変化を絵と文で記入する。	・体積変化を意識させた実験の計画を立てさせる。 ・空気との違いをとらえればよいことを伝え、無理に押しこむ必要はないことを事前に伝える。
たしかめる ・深める 15分	5 結果を共有する。 ・結果を全体で交流する。 6 考察する。 ・空気鉄砲の空気の代わりに水をいっぱいに入れた鉄砲の玉が飛ばない理由について考える。	・空気の時と同じシートを使い、図と文で表現することで、空気の性質と比較させる。 ☆水は押し縮めることができるか、 押ししたときの手応えはどうかを空気の場合と比較して考え、説明している。【思考・表現②】 (発言・シート) ・体積変化と関係付けながら空気と水の性質の違いについて説明できるようにする。 ☆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。【知識・理解②】 (発言・シート)
まとめる ・振り返	7 まとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> とじこめた水は、空気とちがって、おされても体積は変わらない。 </div> 8 ふり返りをする。 ・次に考えてみたいことを書く。	・空気の性質と比較したまとめの記述をする。 ・ふり返りは次時のおもちゃ作りにつながるものか、自分の生活

る 10 分	・自分の生活と結びつけて発見したことを書く。	と結びつけて考えたことを記述させる。
--------------	------------------------	--------------------

7, 板書計画

10月6日 とじこめた空気と水

空気鉄砲の写真 → 飛ぶ?
→ 飛ばない?

問題
とじこめた水は、おされると、体積が変わるのだろうか。

予想

変わる (名前)	少し変わる (名前)	変わらない (名前)
-------------	---------------	---------------

理由

実験

注射器の写真

玉が飛ばない理由

児童のシート

結果

結果の表

まとめ
とじこめた水は、空気とちがって、おされても体積は変わらない。

ふり返り