

第4学年 理科学習指導案

指導者 千葉市立扇田小学校

鈴木 久美子

1. 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

【部会テーマ】

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教科の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導法の追究
《小学校主題》

2. 単元名

とじこめた空気や水

3. 単元について

空気は、私たちの身の回りにあり、とても身近なものである。しかし、最も身近にありながら、色も形もおいもなく、重さや体積を感じることもない。そのため、児童は空気の存在は知っているものの、日々の生活の中でほとんど意識されておらず、空気について疑問に思うことも少ないのではないだろうか。

本学級の児童は、理科に大変興味を持っており、早くいろいろな実験がしたいと意欲的である。理科が好きと答える児童はクラスの全員に達し、「生き物を観察したり育てたりできる」「いろいろな道具で実験をするとわくわくする」「新しい発見をすることが楽しい」「こうするとどうなるだろうと工夫できる」「作ったおもちゃで遊べる」などの意見を持っている。活動的な体験に興味を示し、様々な方法を考えて取り組んでみるという積極性もある。しかし、それらの事象がなぜ起こったのかという考察をすることは苦手である。

空気に対しての児童のイメージは実に様々である。「見えない透明なもの」「暑かったり寒かったりするもの」「人にとって大切なもの」「自然にやさしいもの」「おいしいもの」などの意見が出た。空気で遊んだことがあるか、という質問に対しては、「風船」「ボール」「お風呂でぶくぶく」「段ボールで空気砲」「空気鉄砲」「エアガン」「しゃぼん玉」「ブーブークッション」「プチプチ」など、たくさん遊びが出た。また、「水鉄砲」と答えた児童も何名かいた。本単元を学習することで、空気鉄砲と水鉄砲のつくりや飛ばす仕組みの違いを明確にしたいと考える。このことから児童は、身の回りには空気がたくさんあり、それらを使って遊ぶことができるという認識を持っていると考えられる。

そこで本単元では、身近な空気について自然と疑問が浮かぶように促すために、空気鉄砲の遊び方を教えずに材料だけ与え、玉が飛ぶように工夫させる体験的活動を取り入れる。空気鉄砲がよく飛ぶためには、何が重要なのかを考えさせ、興味・関心をもって追究する活動を通して、空気の体積の変化やもとに戻ろうとする力と、それらの性質とを関係づける能力を育てたい。また、それらをイメージ図や言葉によって表現させることにより、空気の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにしたい。同じように、水を使った水鉄砲でも比較をすることにより、空気と水の性質の違いを捉えさせることをねらいとする。

4. 単元の目標と評価基準

- 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。

関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・理解
空気を集めたり、空気や水を閉じ込め圧したりする活動を通して、空気や水の押し返す力の変化を調べようとしている。	閉じ込めた空気と水を圧したとき、手ごたえの違いやかさの変化の違いから、空気と水の性質について考えを持つことができる。	空気を集めたり、空気や水を閉じ込め、条件を変えたりしていろいろな方法で押し返すときの变化を調べることができる。	集めた空気を押し縮めると、体積は小さくなるが手ごたえは大きくなること、空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことが理解できる。

5. 単元の指導計画（6時間）

時	児童の活動	思考させたいこと・意図	予想される反応
1	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">空気をつかまえて、どんなさわり心地か感じてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○空気を袋の中に閉じ込め、体全体を使って空気で遊ぶ。 ○袋の中で空気がどのように動いたのか、イメージ図を描く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○空気の感触について体験させる。 ○空気は縮んでいるのか、移動しているだけなのかということについて疑問を持たせる。 ○形が変わらないもので空気遊びをすると空気はどうなるのか、疑問を持たせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空気は袋を使えば閉じ込められるね。 ・袋に入れて座ってみるとフワフワするよ。 ・袋の中から押し返される感じがしたよ。 ・袋の中を圧してみると、縮んだように感じるよ。 ・固いものの中に空気を入れるとどんなさわり心地だろう。
	ふくろに集めた空気には手ごたえがある。		
2	<ul style="list-style-type: none"> ○空気鉄砲の中身がどうなっているのかを予想しながら、玉が飛ぶ方法を見つける。 	<ul style="list-style-type: none"> ○筒の中身を隠し、ジャガイモの玉が飛ぶ様子を見せる。 ○各班に1つ、切ったジャガイモと筒、押し棒を用意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・それ知ってる。空気鉄砲だよ。 ・あれ、片方だけに栓をしても飛ばないね。 ・両側に栓をしたら飛んだよ。
	空気でっぼうの玉がとぶには何が必要だろう。		
	<ul style="list-style-type: none"> ○空気鉄砲でたくさん遊ばせ、空気が玉を押し返していることに気付く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○空気鉄砲には、閉じ込めた空気が必要であることに気付かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・棒を強く圧すと、玉は遠くに飛ばすよ。音も強いね。 ・ゆっくり圧しても玉が飛ばすね。

			<ul style="list-style-type: none"> ・玉が飛んだあと手ごたえが軽くなる気がする。 ・空気鉄砲の中の空気は、いったいどうなっているのだろう。
	玉をとばすためには、とじこめた空気が必要である。		
3	空気をとじこめて力を加えると、中の空気はどうなるだろう。		
<ul style="list-style-type: none"> ○なぜ、勢いよく空気鉄砲の玉が飛ぶのか考える。 ○両側に栓をした筒を使って、空気の手ごたえを感じる。 ○筒の中で空気はどうなっているのかを想像し、イメージ図を描いたり、言葉で表現したりする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○閉じ込めた空気にはどんな力が働いているのか疑問を持たせる。 ○空気が漏れないように、厚さ10mmのジャガイモを用意して栓にする。 ○空気を押し縮めると、体積は小さくなるが手ごたえは大きくなること、空気は押し縮められることに気付かせる。 ○図を使って、空気がどのように変化しているのかを考えさせる。また、それを言葉でも書けるように促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・閉じ込めた空気がたくさんあれば、空気が玉を押し出すんじゃないかな。 ・筒の中の空気は押すことができたよ。 ・押しただけ棒が戻ってくるみたいだよ。 ・空気はどんなに強く押ししても変わらないよ。 ・筒の中で空気はどうなっているのかな。 ・空気は1つの塊で、伸び縮みすることができると思う。 ・空気の粒が、広がったり狭くなったりしているんだと思うよ。 ・空気はばねみたいなんじゃないかな。 ・空気が分かったから、工夫してもっと遠くまで飛ばしてみたいな。 	
	空気はおしちぢめられ、もとにもどろうとする力がはたらく。		

<p>4 (本 時)</p>	<p>○ジャガイモの玉の厚さ で飛距離が変わったこ とに気づき、違いに疑問 を持つ。</p> <p>○どうしてよく飛んだの か、中の空気に目を向け て予想しながら、方法を 変えて実験をする。</p> <p>○結果を考察し、厚い玉が 最もよく飛ぶ理由につ いてまとめる。</p>	<p>○前時で学習した、空気の元に戻 ろうとする力に目を向けさせ る。</p> <p>○いろいろな厚さに切ったジャ ガイモと、筒、押し棒を用意す る。</p> <p>○圧すときはゆっくり圧すよう に促し、角度も水平にするよう に条件をそろえる。</p> <p>○押し棒を圧す手ごたえが強 くなると、遠くまで玉が飛ぶこ とに気付かせ、空気は体積が小さ くなればなるほど、より大きな 力で戻ろうとすることを体感 させる。</p>	<p>・厚いと重いはずなのに、どうし て飛んだだろう。</p> <p>・厚いジャガイモを使ったら、圧 すときに固い気がしたよ。</p> <p>・遠くまで飛ぶときは、玉が出る までの時間が長いよ。</p> <p>・今度は薄いジャガイモだけど、 親指で玉をおさえてみよう。</p> <p>・ぎりぎりまで空気をためると、 一気に飛び出す感じだったね。</p>
<p>玉があつくなると、どうして遠くまで飛ぶのだろう。</p>			
<p>空気をちぢめればちぢめるほど、もとにもどる力が大きくなり、玉は遠くまで飛ぶ。</p>			
<p>5</p>	<p>○水鉄砲を遠くまで飛ば す方法について考える。</p> <p>○前時と同じような方法 で実験をする。</p> <p>○水を閉じ込めて栓をし、 圧したときの手ごたえ の違いから、空気と水の 性質の違いに気付く。</p> <p>○筒の中の水はどうなっ ているのかを想像し、イ メージ図を描いたり、言 葉で表現する。</p>	<p>○空気鉄砲と似ている水鉄砲に ついて、疑問を持たせる。</p> <p>○水は圧せないことに気付かせ る。</p> <p>○空気との違いを関連付けるよ うに促す。</p> <p>○水は押し縮めようとしても、ま ったく縮まらないことに気付 かせる。</p>	<p>・水鉄砲も、水を押し縮めるほど 遠くまで飛ぶのかな。</p> <p>・縮められるところまで縮めてみ よう。</p> <p>・あれ、水は空気と違って全然圧 せないよ。</p> <p>・力を入れても無理だね。</p> <p>・水はひとつの塊のようなんだと 思うよ。</p> <p>・水は粒つぶでできていて、その 粒は大きさが変わらないんじ ゃないかな。</p>
<p>水に力をくわえても手ごたえは変わらず、おしちぢめることはできない。</p>			

6	空気と水の性質についてまとめよう。		
	○閉じ込められた空気と水の性質についてまとめる。	○空気は押し縮めることができ、体積が変わること、水は押し縮められず、体積も変わらないことを図などを用いてまとめさせる。	・空気と水がこんなに違う性質を持っているとは思わなかった。

6. 本時の指導

(1) 目標

空気の体積変化と押し返す力を関係づけて考え、様々な方法で実験をすることで、よく飛ぶ空気鉄砲の条件を見つけることができる。

(2) 提案内容

○空気を縮めれば縮めるほど、元に戻ろうとする力がより強くなることを体感させるには、どのような場を設定すればよいか。

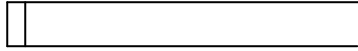
児童はこれまでに、空気鉄砲には閉じ込めた空気が必要なこと、また空気は押し縮められることができ、そのもとに戻ろうとする力を使って玉が飛ぶことについて体感してきた。空気の性質と体積変化のイメージも学んでいる。そこで、空気の手ごたえを感じるだけでなく、空気の押し縮め方によって、手ごたえが変化することにも興味を持たせたいと考えた。そこで本時では、厚い玉の方がより遠くに飛ぶ現象を提示し、厚さによって飛び方に違いがあることに興味を持たせる。厚い玉のときは、中の空気がより強く縮まっているところを見たり、強い手ごたえを体感したりすることで、空気の性質を考えさせたい。体験的活動を十分にとることで、空気を押し縮めたときのもとに戻ろうとする力について、より理解を深められると考える。

(3)展開 (4/6)

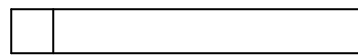
学習活動と内容	教師の支援と評価■
<p>1. 空気鉄砲の玉が飛ぶ仕組みを振り返る。</p> <p>2. 教師の演示を見て、本時のめあてをつかむ。</p> <p>(予想される児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none">・子どもと大人で力が違うんだよ。・よく見ると、ジャガイモの玉の厚さが違うよ。	<p>○前時で学習した、空気のもとに戻ろうとする力に目を向けさせる。</p> <p>○子どもが力いっぱい圧して飛ばした玉と、教師がゆっくり圧して飛ばした玉の飛距離を比べ、違いに疑問を持たせる。</p> <p>○児童が気付けないときは、玉の厚さに目を向けるよう助言する。</p>
<p>玉があつくなると、どうして遠くまでとぶのだろう。</p>	
<p>3. どうしてよく飛んだのか、中の空気に目を向けて予想する。</p> <p>(予想される児童の反応)</p> <ul style="list-style-type: none">・玉が大きいからパワーがあると思う。・じわじわおされていたから、前よりももっと力がかかっているんだよ。・中の空気がめいっぱい圧されて、ぎりぎりまで縮むからじゃないかな。 <p>4. 実験をして、結果を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・薄いジャガイモと厚いジャガイモでは、手ごたえが全然違うよ。・遠くまで飛ぶときは、筒の中の空気がたくさん縮んだよ。・よく飛んだときは手ごたえが強いね。 <p>5. 厚さが違うときの空気の様子を、イメージ図をかいて考察する。</p> <p>(イメージ図)</p>	<p>○前時を振り返られるように支援する。</p> <p>○自由に予想し、ノートに書くよう促す。</p> <p>○図を描いてもいいことを伝える。</p> <p>○予想を全体で発表し合い、空気がより縮まるため、遠くに飛んだのではないかという予想に集約する。</p> <p>○2種類の厚さに切ったジャガイモを用意する。</p> <p>○圧すときはゆっくり圧すように促し、角度をそろえるように助言する。</p> <p>○怪我をしないよう、押し棒の持ち方や向きに気を付けるよう指導する。</p> <p>○空気の縮み方や、手ごたえの変化に目を向けさせる。</p> <p>○空気は体積が小さくなればなるほど、より大きな力で戻ろうとすることを体感させる。</p> <p>○中の空気はどうなっているのか、図や言葉を用いて分かりやすくまとめられるよう声かけをする。</p>

中の空気はどうなっているかな。

うすい玉のとき



あつい玉のとき



6. 全体で話し合いをし、厚い玉がよく飛ぶ理由についてまとめる。

■閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現している。(科学的な思考・表現)

○玉がよく飛ぶときの空気の様子を説明できるよ

玉があつくなると、空気はよりちぢめられ、もとにもどる力が大きくなるので、遠くまで飛ぶ。

7. 次時の予告をする。

○空気鉄砲と似ている水鉄砲も、空気と同じ性質で飛ばすことができるのかということに疑問を持たせ、次時への意欲をもてるようにする。