

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

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

(2) 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

本単元は、「A 物質とエネルギー」における「粒子」について基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「粒子の存在」にかかわるものである。児童はこれまでに、3年生で「粒子の保存性」にかかわる「物の重さ」を学習し、体積という言葉を知っている。しかし、木やプラスチックなど形あるものの体積であり、空気や水のように形のないものを、体積があるものと結びつけてはいない。

空気や水は、児童にとってあたりまえのように存在するものである。生きていく上で必要不可欠なものであるという認識はあるものの、目に見えにくく色や形のない空気や水を体積があるものととらえ、その性質について意識することは難しい。

そこで、本単元では、空気や水の存在を十分に体感させる活動を大切にしていきたい。空気を袋や容器に閉じ込めて力を加えたときの手ごたえをしっかりと体感させ、押し返す力の変化や体積の変化に気付かせるとともに、水との比較から、その性質の違いもとらえさせていく。また、イメージしやすいように、予想や結果は、文章だけでなく図や絵で表していくようにすることで、空気や水の性質についての見方や考え方を養っていきたい。そして、身の回りの空気や水を使ったさまざまな道具などを見直すことにも結び付けられるようにしていきたい。

4 単元の目標と評価規準

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づ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。

○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。

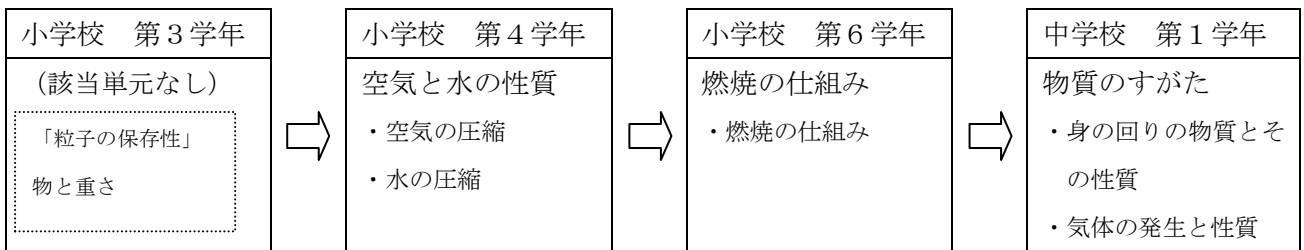
○閉じ込めた空気は押し縮められないこと。

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	自然現象への知識・理解
--------------------	-----------	----------	-------------

○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、進んで空気の性質を調べようとしている。	○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空気の性質を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。	○閉じ込めた水に力を加えたときの現象の変化を調べ、その過程や結果を記録している。 ○空気や水の性質を利用して、おもちゃ作りをしている。	○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。 ○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 単元の系統性

A 物質・エネルギー 粒子の存在



6 単元指導計画（8時間扱い）

- 第1次 とじこめた空気 …… 5時間
 第2次 とじこめた水 …… 1時間
 第3次 とじこめた空気や水 …… 2時間

時数	学習活動と内容	○指導上の留意点 ◇評価【観点】
1-1 1-2	○空気を見たりさわったりしたことがあるか話し合う。 ・空気は見えないよ。 ・プールの中で見えるよ。 ・風船は空気だからさわられるよ。 空気水を水の中で見てみよう。	○生活経験から、空気が身の回りであることを意識させる。
	○水槽にコップをはずめ、空気を観察する。 ・ポコッと泡がでてきたよ。空気だ。 ・透明だけど、ちゃんとあるね。 空気を集めて、おしてみよう。	○空気の存在や体積を確かめるために、水の中での様子をよく見るように助言する。
	○袋に空気を集めて閉じ込めて、遊ぶ。 ・走るとたくさん集るよ。 ・抱きつくとふわふわして気持ちいい。	○袋の口の閉じ方を指導する。 ○走ったり袋を振り回したりして空気を集めることで、身の回りに空気があるということ

	<ul style="list-style-type: none"> ・ぼよぼよしてなかなか乗れないな。 ○空気鉄砲で遊ぶ。 ・いきおいよく玉が飛んで楽しいね。 ・いい音がするよ。 ○わかったことや気付いたことを話し合う。 ・袋に乗っても空気はつぶれなかったよ。 ・袋を圧すと、袋の形が変わったよ。 ・空気鉄砲の筒の中にも空気があるね。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>空気はとじこめることができ、手ごたえや体積がある。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○空気を圧したとき、中の空気はどうなっているのか想像して絵や図をかき、話し合う。 ・空気は上から圧すと横へにげるよ。 ・空気はふわふわと形が変わるよ。 ・空気鉄砲の中の様子はわからないな。 ○次時の課題をもつ。 ・空気鉄砲の筒の中の様子はどうなっているのだろう。もっと調べたいな。 	<p>実感させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○空気を集めた袋に乗ったり、投げたり、抱き着いたりすることは、空気にさわることであることを確認する。 ○遊ぶことを通して、空気の存在や閉じ込めた空気の弾力を体感させる。 ◇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、進んで調べようとしている。 <p style="text-align: center;">【関心・意欲・態度】</p>
<p>1-3 (本時)</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>空気でっぼうの前玉を遠くまで飛ばそう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○遠くまで空気鉄砲の前玉を飛ばすには、どうすればよいかを考える。 ・いきおいよく圧すといいよ。 ・空気はたくさんの方がいいと思う。 ○空気鉄砲に玉を詰め、飛ばす。 ・玉の位置は端と端が一番飛ばすよ。 ・前玉と後玉をくっつけると飛ばないよ。 ○わかったことや気付いたことを話し合う。 ・筒の中の空気が半分とたくさんだと、たくさんの方が飛ばすね。 ・空気がないと飛ばないね。 ○筒の中の空気はどうなっているのかを文や絵図に表し、話し合う。 ・空気が前玉を圧しているね。 ・空気が移動して前玉を押し出していると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○どんな工夫をしたいか自由に考えさせ、何と比べて遠くまで飛ぶといえるのか、比べる対象をはっきりさせる。 ○筒の中の空気に着目させ、条件を絞る。 ◇空気鉄砲の前玉が遠くに飛ぶわけに関心をもち、閉じ込めた空気の存在に着目して、進んで調べようとしている。【関心・意欲・態度】 ○空気がなければ玉は飛ばないことを確認し、空気の性質に着目させる。 ○前時の袋の体験についてもふれ、空気は圧すと移動して逃げてしまうのか、押し縮まるのか、意見を確認する。 ◇空気鉄砲の前玉が飛ぶときの筒の中の様子を想像し、文や絵図で表したり、友達に伝えた

	○次時の課題をもつ。	りしている。【思考・表現】
	とじこめた空気に力をくわえたら、空気はちぢむのだろうか、移動するのだろうか。	
1-4 1-5	○前時の活動を振り返り、本時のめあてを確認する。	○「縮む」ということは、体積が小さくなるということ、「移動」ということは、体積は変わらないということを確認する。
	とじこめた空気に力をくわえたら、空気の体積は、どのように変化するのだろうか。	
	○予想する。 ・空気が縮んだり戻ったりすることで、空気鉄砲の前玉は飛んだと思うから、体積は変わると思う。 ・空気には形はないから、体積も変わらないと思う。 ○力を加えると、筒の中の空気の体積が変わるか調べる。 ・圧すと空気の体積は小さくなった。 ・圧せば圧すほど、手ごたえが大きくなった。 ○実験した結果をもとに話し合う。 ・加える力を大きくしていくと、閉じ込めた空気の体積は小さくなった。 ・加える力を大きくしていくと、圧したときの手ごたえはだんだん大きくなった。 ○わかったことをまとめる。	○前時の活動をもとに考えを発表させる。 ○押し棒が下がることは筒の中の空気の体積が小さくなったことだと確認しておく。 ○玉が戻ってくるのはどうしてか、空気のはたらきを考えさせる。 ○力を加えたり緩めたりするときの手ごたえについても気付かせる。
	空気をとじこめて力をくわえると、空気の体積は小さくなる。 空気は、体積が小さくなると、もとにもどろうとするため、手ごたえが大きくなる。	
	○筒の中にスポンジを入れて力を加える。 ・スポンジが小さくなった。 ・空気が押し縮められているんだ。 ○力を加えられた空気を図や絵で表し、わかったことや気付いたことを話し合う。	○「もしも筒の中の空気が見えたら…」という視点を与えて書きやすくさせる。 ◇閉じ込められた空気を押し縮めると、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。【知識・理解】
2-1	とじこめた水も力をくわえたら、水の体積はかわるだろうか。	
	○予想する。 ・空気と同じで水も小さくなると思う。 ・水は空気とは違うから、変わらないと思う。 ○調べ方を考える。	○空気の実験で調べた結果やこれまでの生活経験などから予想させる。 ○空気との違いを意識しながら予想するよう助言する。

	<ul style="list-style-type: none"> ・空気と同じように、硬い筒に入れて押せばいいと思う。 ○力を加えて、筒の中の水の体積が変わるか調べる。 ・力を加えても、押せない。 ・押せないということは、体積は変わらない。 ○実験した結果を文や絵図で表し、話し合う。 ・筒にとじこめた水に力を加えても、水の体積は変わらない。 ○わかったことをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○玉の位置が変わることと、水の体積が変化することとの関係性を確認する。 ○空気との違いを意識しながら話し合うよう声をかける。 ○空気と水との違いについてもまとめ、理解を深める。
3-1	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">空気でっぼうの前玉はなぜ飛ぶのだろう。説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○なぜ飛ぶのかを予想する。 ・空気は水と違って、押し縮むから、飛ぶよ。 ・空気が元に戻ろうとして、飛ぶよ。 ・水は押し縮められないから、飛ばないよ。 ○空気鉄砲の前玉を飛ばし、筒の中の様子を想像する。 ・水を入れても飛ばないよ。 ・後玉を2cmくらい押ししたところで飛んだな。 ○空気鉄砲の中の様子を想像し、イメージ図をかいて話し合う。 	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水をとじこめて力をくわえても、水の体積はかわらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇閉じ込められ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】
3-2	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">空気や水を使ったおもちゃを作ろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○空気や水を使ったおもちゃを話し合い、作り方を調べる。 ・水鉄砲で遊びたいな。 ・空気鉄砲で的あてしたいな。 	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">空気でっぼうは、つつの中の空気がおしちぢめられ、その空気が元にもどろうとして、前玉を飛ばす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇空気鉄砲の前玉が飛ぶわけに関心を持ち、閉じ込めた空気の存在に着目して、進んで調べようとしている。【関心・意欲・態度】 ◇空気鉄砲の前玉が飛ぶときの筒の中の様子を想像し、文や絵図で表したり、友達に伝えたりしている。【思考・表現】
	<ul style="list-style-type: none"> ○空気や水を使ったおもちゃを話し合い、作り方を調べる。 ・水鉄砲で遊びたいな。 ・空気鉄砲で的あてしたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇空気や水の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。【関心・意欲・態度】 ◇空気や水の性質を活用して、工夫しておもちゃ作りをしている。【技能】

	○材料や道具を準備しておもちゃ作りをする。 ○空気や水の性質を考えながら、より正確に、遠くに飛ぶように工夫する。	○安全に気を付けて遊ばせる。
--	---	----------------

7 本時の指導

(1) 本時のねらい

- 空気鉄砲の前玉が遠くに飛ぶわけに関心をもち、閉じ込めた空気の状態に着目して、進んで調べようとしている。【関心・意欲・態度】
- 空気鉄砲の前玉が飛ぶときの筒の中の様子を想像し、文や絵図で表したり、友達に伝えたりしている。【思考・表現】

(2) 提案内容

主体的に問題を解決していくための問題意識の持たせ方と、自分の考えの表現の仕方の工夫。

○問題意識をもたせるための単元構成の工夫

目に見えない空気の状態や押し縮められた空気の状態を十分に実感することができるように、袋に空気を集めて遊ぶ体験をし、さらに空気鉄砲で空気について考えさせる時間を設けた。

児童にとっての空気は漂っているものであり、容器に閉じ込められた状態の空気ではないので、単元の導入で、まずは、空気は閉じ込めることができ、体積があるものだという点をしっかりと確認する必要がある。そして、本時では、児童にとって身近な遊び道具である空気鉄砲を扱うことで、より空気に目を向けさせることができるだろうと考えた。空気鉄砲は、簡単に空気の量を調節することができ、何度も繰り返し使うことのできる扱いやすい教材である。空気鉄砲の活動を通して、空気の体積は変化しているのではないかと推論させることで、次時の実験の意味が明確となり、実験方法についても進んで考えていくことができるだろう。また、単元の最後で空気鉄砲の仕組みをしっかりと説明できるようにさせることで、単元を通した課題をもたせることができると考えた。

○イメージ図の共有と話し合いによる課題の焦点化

本単元は、児童にとって初めてイメージ図を描く機会である。これからさまざまな単元でもイメージ図を使って学習していくことから、イメージ図のよさを本単元でしっかりおさえていきたい。イメージ図は、見えないものを捉え、自分の考えを表現する方法の一つである。しかし、イメージ図はそれぞれが自身のイメージであることから、曖昧であったり、実際の事象とは多少のずれが生じたりすることがある。そのため、イメージ図を活用するときは、友達との関わりが大切である。友達とイメージ図を比較することによって、イメージしたことを共有し、自身の考えに自信をもったり、修正したりしていくことができ、より具体的なイメージをもつことができる。本時では、空気鉄砲の筒の中の様子を想像し、イメージ図を描き、友達と比較検討する。友達とイメージを共有することで、より空気の状態に目を向けさせ、空気の状態に関心をもつきっかけとなるだろう。

(3) 展開 (3/8)

主な学習活動と内容	教師の支援と評価
<p>1 前時の活動を振り返り、本時のめあてを確認する。</p>	<p>○空気鉄砲についてさらに調べていくことを確認する。</p>
<p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">空気でっぼうの前玉を遠くまで飛ばそう。</p>	
<p>2 遠くまで空気鉄砲の前玉を飛ばすには、どうすればよいかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いきおいよく圧すといいよ。 ・角度が大切だと思うよ。 ・空気はたくさんあるほうがいいと思う。 	<p>○どんな工夫をしたいか自由に考えさせ、何と比べて遠くまで飛ぶといえるのか、比べる対象をはっきりさせる。</p> <p>○筒の中の空気に着目させ、条件を絞る。</p> <p>○前玉が飛ぶ瞬間の筒の中の様子もよく見ることを確認する。</p>
<p>3 空気鉄砲に玉を詰め、飛ばす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・玉の位置は端と端が一番飛ぶよ。 ・前玉と後玉をくっつくと飛ばないよ。 ・ゆっくり圧すと遠くには飛ばないけど、筒の中の様子がよく見えるよ。 	<p>○空気がなければ前玉は飛ばないことを確認し、空気の性質に着目させる。</p> <p>◇空気鉄砲の前玉が遠くに飛ぶわけに関心を持ち、閉じ込めた空気存在に着目して、進んで調べようとしている。【関心・意欲・態度】</p>
<p>4 わかったことや気付いたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筒の中の空気が半分のとくとたくさんのとくと、たくさんの方の方が飛ぶね。 ・空気がないと飛ばないね。 	<p>○試してみた結果を伝え合い、空気がたくさんあると前玉が遠くまで飛ぶことを確認する。</p>
<p>5 筒の中の空気はどうなっているのかを文や絵図に表し、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気が前玉を圧しているね。 ・空気が移動して、前玉を押し出していると思う。 	<p>○前時の袋の体験についてもふれ、空気は圧すと移動して逃げてしまうのか、押し縮まるのか、意見を取り上げ、確認する。</p> <p>○空気の体積変化について結論付けるのではなく、空気鉄砲の筒の中の変化について確認する。</p> <p>◇空気鉄砲の前玉が飛ぶときの筒の中の様子を想像し、文や絵図で表したり、友達に伝えたりしている。【思考・表現】</p>



○どんな実験をしたら、空気は押し縮むのか、そうではないのかということを証明できるのか、実験方法を考えることを伝える。

6 次時の課題をもつ。

とじこめた空気に力をくわえたら、空気はちぢむのだろうか、それとも移動するのだろうか。

- ・空気鉄砲の前玉を抑えて、力を加えて縮んだら、空気は縮んだと言えるよ。