

1. 単元名 とじこめた空気や水

2. 単元目標 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。

3. 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
・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 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。 【思 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。 【技 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。 【知 1】
・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付けたりしようとしている。 【関 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、自分の考えを表現している。 【思 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。 【技 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。 【知 2】

4. 主体的・協働的な問題解決を支えるための単元構想

(1) 単元構想のコンセプト

空気や水は、子どもたちにとって身近な存在であるが、目に見えない存在でもある。そのため、主体的に問題解決に取り組んでいくことが難しい。本単元では、「**目に見えない空気や水の存在**」に着目して単元の展開を構成した。

本単元「とじこめた空気や水」では、目に見えない空気や水の存在を意識しながら問題解決に取り組んでいくために、導入で、かさ袋ロケットを飛ばす活動を取り入れた。かさ袋ロケットを飛ばす経験をすることで、子どもたちは、袋の中の目に見えない空気存在に目を向けていく。「なぜかさ袋ロケットは飛んだのか。」について考えていくことで、常に目に見えない空気存在を意識しながら、自分なりの根拠をもって予想を立てたり、実験方法を考えたり、結果から考察につなげたりすることができるようにした。一つの現象から、閉じ込められた空気や水の様子について、興味・関心をもって一貫して考えていくことは、子どもたちの主体的な問題解決につながっていく。また、目に見えない空気や水の存在を図や言葉をつかって表現し、周りの友達と考えを共有しながら、整理・焦点化していく対話的な学習活動を行っていくことは、協働的な学びへとつながっていく。

以上のように、目に見えない空気や水の存在に着目しながら、かさ袋ロケットが飛ぶ理由について、子どもたちが、主体的・協働的に問題解決に取り組んでいくことを通して、空気や水の性質により深く迫っていくことができると考えた。

主体的・協働的な問題解決を支えるための手立て

①かさ袋ロケット体験！



どうしてかさ袋は飛んだのかな？



かさ袋の中の空気はどうなっているのかな？

子どもたちが、主体的に問題解決に取り組んでいくために、導入で大きなビニール袋だけでなく、かさ袋を用意し、それをかさ袋ロケットにして、飛ばしてみる場面を設定する。問題解決の過程で、かさ袋が飛び理由について一貫して考えていくことを通して、子どもたちが主体的に空気の性質に迫っていきけるようにする。



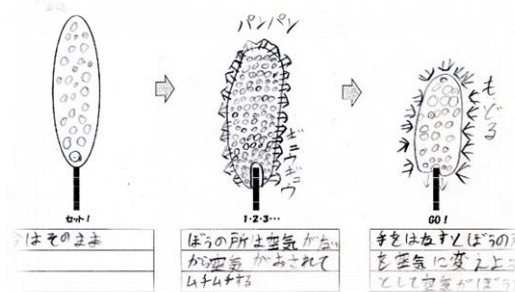
②見えない空気を図や言葉で表現！

なぜかさ袋が飛ぶのかという疑問をもち、かさ袋の中の空気の様子を図や言葉で表現し、見えない空気の存在を意識する。その考えを共有し、整理することで、「とじこめた空気をおすと、体積は小さくなるのだろうか」という学習問題につなげていく。また、実験についての予想を立てるときの根拠としていく。



空気はおされると小さくなるのかな？

縮まったんじゃなくて移動しているんだよ



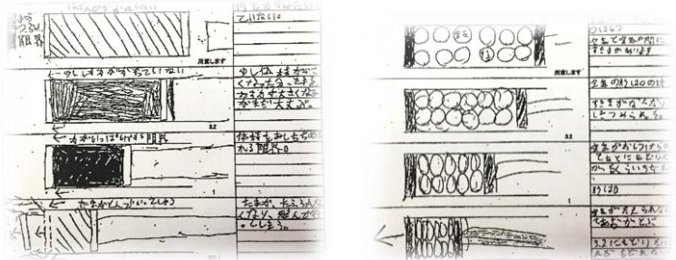
③既習を生かして現象を説明する！

問題解決を通して獲得した知識をいかして、かさ袋が飛んだ理由やより遠くへ飛ばすにはどうしたらよいのかについての説明をする。さらに、どうして空気でっぽうの玉が飛ぶのかを考え、実際に空気でっぽうを飛ばす体験を通して、閉じ込めた空気に対する自分の考えを確かなものにしていく。



かさ袋に空気をたくさん入れると遠くへ飛ぶよ！

空気がおされるのに耐えられなくなって、玉が飛んだよ。



(3) 単元デザイン

学習の系統

1年 ふゆとともにだちになろう

1-①走りながら風を袋に集めて遊んだ。風車も作って、みんなで校庭で回して遊んだ。風車をもって走ると、たくさん回った。

4年 とじこめた空気や水

- ・閉じ込めた空気は押し縮められる。
- ・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。
- ・閉じ込めた空気に加えたときの体積や押し返す力の変化と、閉じ込めた水に加えたときの体積や押し返す力の変化を比較し、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は圧しても体積は変わらないこと。
- ・体験を通して、目に見えない空気や、水の存在を意識する。
- ・目に見えない空気や水の様子を、自分なりの根拠をもって図や言葉で表現する。
- ・身の回りには、空気や水の性質を利用した多くの道具やおもちゃがある。

4年 ものの温度と体積

- ・金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。
- ・水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。また、水が氷になると体積が増えること。

6年 ものが燃えるとき

- ・空気には、主に、窒素、酸素、二酸化炭素が含まれていること。

単元の流れ

○に数字は時数

1次 ①②

とじこめた空気を感じてみよう。

- 空気をとじ込めたかさ袋をとばす。
- ・どうして、かさ袋ロケットは飛んだのかな。袋の中の空気はどうなっているのかな。
- 実験方法を確認し、予想する。
- ・かさ袋はやわらかいから、形が変わらないかたいものに入れてみないと空気はどうなっているかわからないね。
- ・とじこめた空気をおしても、移動するだけで体積は変わらないと思うよ。
- ・かさ袋ロケットが飛んだのは、空気は縮んでもとに戻ろうと棒をおしかえたからだよ。おすと体積は小さくなると思うよ。

2次 ③④⑤

とじこめられた空気をおしたとき体積は小さくなるのだろうか。

- 注射器に空気をとじ込め、実験をする。
- 結果を整理して考察する。
- ・とじ込めた空気をおすと、体積は小さくなるんだね。
- ・とじ込めた空気をおせばおすほど、体積は小さくなるけれど、押し返す力は大きくなるね。
- ・とじ込めた空気をおしたあとに手をはなすと、ピストンは元のところに戻ってきたよ。
- かさ袋ロケットをより遠くに飛ばす方法を考えたり、空気鉄砲で玉を飛ばしたりする。
- ・学習してきたことを使って空気の性質を確かめられたね。

3次 ⑥⑦

とじこめた水をおしたとき、水はどうなるのだろうか。

- 予想をもとに実験方法を考える。
- 結果を整理して考察する。
- ・水は、空気と違って、おしても体積は変わらないんだ。

主体的・協働的な学びの具体的な姿

<主体的な学び>

<協働的な学び>

1次

•どのようにしたら、空気を集めることができるのかを、日常生活や生活科の学習経験を想起し、袋を使って空気を集め、体験する活動につなげている。(1-①)

•かさ袋ロケットを飛ばす経験を通して、なぜ飛ぶのかについて、袋の中の空気の存在に着目しながら自分なりに考えている。

•かさ袋ロケットがなぜ飛ぶのかについて、自分の考えをもって話し合いに参加し、友だちの考えと比べながら空気の性質についての問題を見出ししている。

•自分の考えを証明するための実験方法を、空気を袋に閉じ込めて遊んだ経験などをもとに考えている。

•生活経験や、空気を袋に閉じ込めて遊んだ経験を根拠にして、閉じ込めた空気の様子について自分なりの予想を立てている。

•自分の考えと友だちの考えを比べながら共通点や差異点を見つけ、自分の予想を修正している。

2次

•注射器のピストンをおすと、注射器の中の空気の体積変化や、ピストンを押し返す手ごたえはどうなるかなど、明確な視点をもって実験に臨んでいる。

•実験結果から、閉じ込めた空気の性質について考え、友だちと考えを伝え合う中で、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導き出している。(本単元)

•実験結果から、かさ袋ロケットが飛んだ現象を空気の性質と関連づけて考察している。(本単元)

•かさ袋ロケットをより遠くへ飛ばすには、どうしたらよいか、実験を通して学んだ空気の性質を生かして、話し合っている。(本単元)

•問題解決を通して得た知識を生かして、空気でつぼみの玉が飛ぶ理由を、自分なりの根拠をもって図や言葉で説明している。(本単元)

•空気でつぼみを飛ばす体験を通して、閉じ込めた空気に対する自分の考えを確かなものになっている。(本単元)

3次

•閉じ込めた水の体積変化の実験から、閉じ込めた空気に力を加えたときの体積や押し返す力の変化と、閉じ込めた水に力を加えたときの体積や押し返す力の変化を比較し、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は圧しても体積は変わらないことを導き出している。(本単元)

5. 各時の展開（1／7時間）

(1) 目標 ・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。

(2) 展開

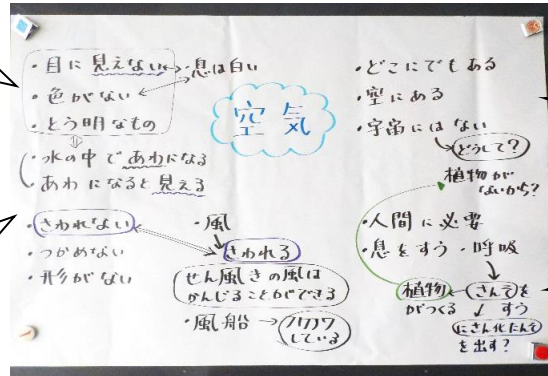
学習活動	☆指導・支援 [-----] 評価
<p>1. 空気について知っていることを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・透明で目に見えないよ。 ・決まった形がなくて、どこにでもあるね。 ・泡になると目に見えるよ。 ・空気鉄砲やしゃぼん玉、お風呂の泡で遊んだときなど、空気を使った遊びもいろいろあるね。 ・袋に閉じ込めると空気を触れる気がするよ。 	<p>☆目に見えない空気のことを話し合っていく中で、空気の存在の不思議さに興味、関心をもち、触ってみたいという気持ちをもてるようにする。</p>
<p>とじこめた空気を感じてみよう。</p>	
<p>2. 空気を閉じ込めた袋を使った活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おしたり、乗ったりしてみたいな。 ・握るとどうなるかな。 ・袋を間に挟んで友達とおし合ってみたい。 ・飛ばして遊んでみたいな。 <p>(活動後)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おせばおすほど固くなるよ。きっと空気の体積が小さく固められているんだね。 ・空気は袋の中を逃げ回るように移動しているよ。 ・友だちと押し合ってみたら空気におし返されたよ。空気はバネみたいにはねる力があるのかな。 ・かさ袋の端を棒で押すと、持っている手から逃げるように飛んでいくね。なんで飛ぶんだろう。 	<p>☆厚手のポリエチレン製の袋とかさ袋を用意し、空気を感じる方法を児童から引き出したのち、空気を閉じ込めた袋で遊ぶ時間を設ける。</p> <p>☆活動を通して、空気のおし返す力や袋の中で移動している様子に関する子どもたちから出た気づきを全体に広げる。</p> <p>☆体積変化に子どもたちの目を向けさせるために、形が変わる様子から空気が移動しているのか、体積が変化しているのか、活動中に投げかける。</p> <p>☆かさ袋を棒で押す活動を行い、子どもたちの「なんで飛ぶのか」という疑問を引き出す。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・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。【関1】</p> </div>
<p>3. 棒でおしたかさ袋が何で飛ぶのかについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・棒でおすと空気が動いて、離れた時に空気がもとに戻ろうとして飛ぶのかもしれない。 ・棒におされて空気の形が変わるから、もとに戻る時に棒をけて飛び出すのかもしれない。 ・棒でおすことで空気が縮んで、もとに戻ろうとおし返す力で飛び出すのかもしれない。 	<p>☆かさ袋の中の空気の様子の変化を図や言葉で表現する活動を通して、空気の性質について考えさせる。</p> <p>☆空気が「移動する」「形が変わる」「おし返す」といった考えが、空気の「体積は変わるのか」「おし縮められてもとに戻ろうとするのか」といった学習問題につながるように声をかける。</p> <p>☆言葉を整理する。 「量・大きさ・かさ」等→「体積」で統一する。 「はね返る」「バネみたい」等→「おし返す」で統一する。</p>
<p>4. 次時の確認とふり返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・かさ袋が飛ぶわけについてのみんなの考えを聞きたいな。 	

空気についての概念の共有

○単元の最初に、空気について知っていることを話し合う。

・普段漠然と感じている「空気」の存在を再考することで、空気に対する不思議さ・疑問が生まれる。

子ども達もっている「空気」に関する概念を分類



漠然としていた「空気」の存在を明確にする

見える?見えない? どこにでもある? 触れない?

友達の意見が繋がって、意欲の高まりにつながる。

○活動の前に空気について確認し、空気を感じるための方法を考えることで、空気の性質を意識した活動へつなげることができる。



「どのようにしたら空気を感じる（触る）ことができるかな」

手ごたえへつなげる投げかけがポイント!

「風船に入れたら触れるよ。」



「ビニール袋に入れたら触れるよ。」

活動の場を工夫する

○ポリ袋の活動では空気を感じる。

○かさ袋の活動では学習問題につながる気づきや考えをもつ。



次時のために子ども達のつぶやきを拾っておきましょう。

かさ袋を使うメリット

○学習問題につながる様々な気づきや考えが出やすい。

○（飛ぶ）現象が分かりやすい

○形が細長いので、注射器での実験につなげやすい。

傘袋は、厚さ0.03mm程度のものがよい。
薄い袋は破れやすいので注意

(2 / 7 時間)

(1) 目標 ・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について予想や仮説をもち、表現することができる。

(2) 展開

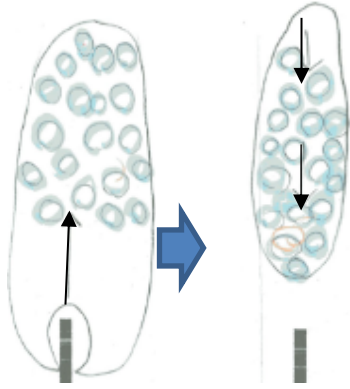
学習活動	☆指導・支援 評価
<p>1. かさ袋がなぜ飛ぶのかについて考えを交流し、学習問題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none">・おしたり、握ったりしたら、空気は袋の中を移動していたよ。・もしかしたら空気は縮んで小さくなっているのかもしれないね。・空気は縮んでもとに戻ろうと、棒をおし返しているんじゃないかな。・棒をおしている気がするから体積が大きくなっているんじゃないかな。・見た目が縮んだから体積が小さくなったんじゃないかな。・空気の体積が小さくなっているのか、移動しているだけなのかわからないよ。	<p>☆前時のかさ袋の中の空気の様子の変化を図や言葉で表現する活動をもとに意見交流を行う。</p> <p>☆考えを交流させながら、空気が「移動する」「形が変わる」「おし返す」といった考えを整理する。</p> <p>☆袋の中の空気の体積に着目した発言を生かしながら学習問題につなげる。</p> <p>☆空気の「体積は変わるのか」「おし縮められてもとに戻ろうとするのか」といった視点に焦点を絞っていく。</p>
<p>とじこめられた空気をおすと体積は小さくなるのだろうか。</p>	
<p>2. 実験方法を確認し、予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none">・固い入れ物の中に空気を入れておしてみればわかるかもしれないね。・空気の体積は変わらないから、ピストンはおせない気がするよ。・おされると空気の体積は小さくなると思うよ。・おされて小さくなった空気は、もとの体積に戻ろうとするからピストンが上におし返されると思うな。・注射器の目盛りを見て、ピストンをどこまでおせるか確かめるとわかりやすいな。・空気の体積が変化するかどうかは、ピストンを奥までおし込めるかどうかでわかるんじゃないかな。 <p>3. 次時の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・早く注射器に空気を閉じ込めておしてみたいな。	<p>☆「へこむ」「小さくなる」「ちぢむ」といった体積変化の考えの違いに焦点を当て、それを確かめるために空気が移動できない形がかわらないものへの必要感を高める。</p> <p>☆実験器具として、かさ袋ロケットの形に似ているものを提示する。</p> <p>☆図や言葉を使って表現するように伝える。</p> <p>☆注射器の目盛りやピストンの手ごたえを、実験の視点として確認しておく。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"><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について予想や仮説をもち、表現している。【思1】</p></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p>《注射器について》</p><p>前時のかさ袋ロケットと同じ状況を作るために、空気でつぼう用のプラスチックの筒を使用しました。 ※以下「注射器」と表記する。</p></div>

かさ袋の中の空気に注目させ、学習問題につなげよう

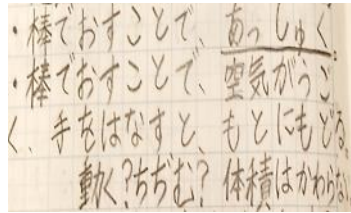


かさ袋はどうして飛んだのかな？

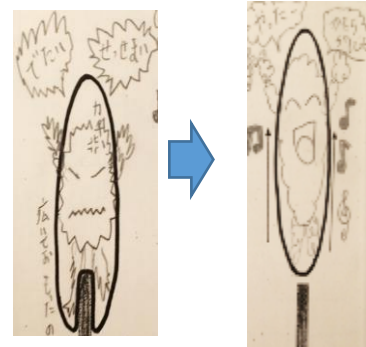
棒をおすことで空気が移動したから飛んだのかな。



棒をおすことで体積は変わらず、空気が圧縮されたから飛んだのかな。



おすと手に重さを感じたから空気が棒をおし返したんじゃないかな。



前時に活動して気付いたことを交流し合うとき、空気に注目させながら子どもの発言を拾い、学習問題を設定します。今回は「**とじこめられた空気をおすと体積は小さくなるのだろうか。**」と設定しました。

実験方法を確認するときは



どうやったら空気の体積が小さくなっているのかを確かめられるかな。



かさ袋だと、へこんだり折れたりして体積が変わっているかわからないね。



体積が小さくなったかどうか確かめるために、空気が移動できない**形がかわらないもの**に空気を入れたいね。

児童の主体的・協働的な学びにつなげるために実験方法も児童に考えさせることも有効です。今回は、「**形がかわらないもの**」という児童のつぶやきを拾って、教師が実験器具を提示するといいでしよう。

(3 / 7 時間)

- (1) 目標
- ・空気による現象の変化を調べ、その結果を記録することができる。
 - ・とじ込めた空気の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することができる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>とじこめられた空気をおすと体積は小さくなるのだろうか。</p>	
<p>1. 前時のふり返りと実験方法の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・ピストンをおす手ごたえから空気の変化の様子を確かめるんだね。・空気の体積は変わらないからピストンはおせないと思う。・空気の体積は小さくなって、もとに戻ると思うよ。 <p>2. 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・固くなっていくけど、ピストンは注射器の奥の方までおし込むことができるね。・おすことで空気の体積は小さくなっているようだよ。・ピストンをおしていくと手ごたえが大きくなって、もっとおすとどんどん手ごたえが大きくなっていくよ。・注射器の目盛りに注目すると記録を取りやすいはずだよ。・目盛りを見ていたら、ピストンをおした後、手を放すともとの位置に戻ったよ。・ピストンを引いてもなかなか抜けなくて、もとの位置に戻されたよ。空気がもとの体積に戻ろうとしているのかな。 <p>3. 全体で結果をまとめ、考察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・手ごたえが大きくなっていったのは、空気が縮んでいったからだと思うよ。・おし返す力は空気がもとの体積に戻ろうとしていたから働いていたんじゃないかな。・下におし込むほど固くなっていたから、空気が縮めば縮むほど、おし返す力は強くなっていたんだと思うよ。	<p>☆図や前時の板書を使って実験の視点の確認をする。</p> <p style="text-align: center;">体積変化 ・ 手ごたえ</p> <p>☆「空気の体積をできるだけ小さくすること」が目的とならないように安全指導を行う。</p> <p>☆手ごたえを確かめるために、実験は全員が体験できるように配慮する。</p> <p>☆実験を済ませた児童から結果を図や言葉で記録するように声をかける。</p> <p>☆注射器を下に向けておすと、力がこもって滑りやすくなるので、下に滑り止めを敷くなど安全面に配慮する。</p> <p>☆注射器の目盛りに着目する考えを広げることで、空気の体積が「もとにもどる」ことを児童が実証しやすくする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>・安全に気をつけながら、空気を圧すことで起こる現象の変化を調べ、その結果を記録している。【技2】</p></div> <p>☆図を描いていた児童には大きく紙に描いてわかりやすくできるように声をかける。</p> <p>☆結果と予想を比較して空気の性質に迫る考察を行う</p> <p>☆「もとの体積に戻ろうとする」で意見が割れた際には、実験でピストンを引くことでももとに戻る結果を演示してみせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><p>・とじ込めた空気の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している。【思2】</p></div>
<p>まとめ：とじこめた空気をおすと、空気はちぢめられて小さくなり、もとの体積にもどろうとする。 また、空気の体積が小さくなるほど空気におし返される手ごたえは大きくなる。</p>	
<p>4. ふり返りと次時の活動の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・前に飛ばしたかさ袋は、おし縮められた空気がもとの体積に戻ろうとして飛び出していたんだね。・このことを使ってかさ袋をより遠くに飛ばす方法はないかな。	<p>☆本時のまとめを生かした活動を提案し、次時への児童の動機づけを行う。</p>

実験から空気の性質をつかむまで



ピストンを注射器の中までおしこむことができた！
空気の体積は小さくなるんだね。



おした時の手ごたえに変化はあったかな？

奥におすとどんどん固くなっていくよ。
おし返されているみたい！



おし返されるということはつまり…？

「おすと体積が小さくなる」でとどまることなく、「もとの体積にもどろうとする」「もとにもどろうとする力は大きくなっていく」と意識できるように声をかけることが大切です。

【「もとの体積にもどろうとする」を実験の中でおさえるための手立て】

① 注射器の目盛りに注目する



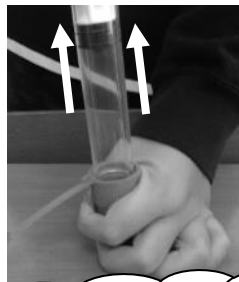
空気をおした後、力を抜いたらピストンがもとの目盛りの位置までおし返されたよ！

空気は大きくなったり、ふくらんだりしているのではなく、もとの目盛りの位置まで「もどろうとしている」ことを、数値的につかむことができます。

② ピストンを引いてみる

空気って縮んだりふくらんだりするのかな。

おし返してもとの体積より大きくなっているのかもしれないよ。



引っぱろうとしている子がいたら、ひろってあげましょう。

ピストンがもとの位置に戻ろうと下がってくるのが分かります。子ども達の「おし返される」という思考が「もとの体積にもどろうとする」へと深まります。

空気がおされてちぢみもとの体積にもどろうとしてかさぶくろは飛ぶ。

空気の性質からかさ袋がとんだ理由を説明しようとしています。

お	せ	ば	お	す	ほ	じ	、	空	気	の	手	ご	た	え
え	は	、	強	く	か	た	く	な	り	ま	し	た	。	
そ	れ	に	、	ち	ぢ	め	て	手	を	は	な	す	と	
お	し	返	し	て	く	る	こ	と	が	分	か	り	ま	
し	た	。												

子どもたちは空気が、「おし縮めることができ、もとに戻る」ことに気付き、意欲的に実験を行います。思考をそこで止めることなく、空気の性質についてのより深い理解を促すような声かけが大切です。

(4・5 / 7時間)

(1) 目標 ・かさ袋ロケットを遠くに飛ばす方法や空気鉄砲の玉が飛ぶ理由について考え、空気の性質について理解することができる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援	□□□□ 評価
<p>1. 学習問題の確認をする。</p> <p style="text-align: center;">かさ袋ロケットをより遠くに飛ばすにはどうすればいいだろう。</p> <p>2. グループごとにかさ袋ロケットを遠くに飛ばすための作戦を話し合い、実際に確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・袋が割れるぎりぎりまで棒でおせばいいよ。・袋に空気をたくさん入れるといいかもしれないな。・おし棒を増やしたら飛ぶんじゃないかな。・発射の角度はどのくらいがいいのかな。・発射の角度は上に向けるより地面に水平の方がいいよ。・空気を小さくすればするほど、もとに戻ろうとする力は大きくなるから、なるべく空気を小さくできればいいんだね。・他にも空気の性質を使ったおもちゃはないかな。・空気鉄砲の前玉はどうなるんだろう。実際に飛ばして確かめてみたいな。	<p>☆試行錯誤しやすいようにかさ袋を飛ばすのに十分なスペースのある場所を確保する。</p> <p>☆実態に応じて競争や大会といった形式を示し、児童の動機づけとなるように働きかける。</p> <p>☆作戦カードをかくよう指示する。</p> <p>☆遠くまで飛ばせたチームの作戦と空気の性質との関係づけを行う。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">・空気の性質を利用してかさ袋を遠くに飛ばす方法について考えようとしている。【関2】</p> <p>☆空気鉄砲を見せ、前玉と後玉で空気を閉じ込めている仕組みを理解させる。</p>	
<p>3. 後玉をおした時の前玉の様子を、空気の性質もとに考える。</p> <ul style="list-style-type: none">・空気がもとの体積に戻ろうとして前玉をおすはずだよ。・空気がおし縮められる限界までおした時に、前玉は耐えられずに飛んでいくと思うな。 <p>4. 空気鉄砲で玉を飛ばし、自分の考えを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none">・ピストンをおしていくと手ごたえが大きくなるよ。・もとの体積に戻ろうとする空気が玉をおしているのがわかるね。・閉じ込められた空気の量が同じだと、いつも決まった位置で前玉が飛ぶよ。 <p>5. 空気の性質を確認し、新たな学習問題をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none">・筒に水を入れておしたらどうなるかな。・空気と同じように体積が小さくなり、おし戻す力で前玉を飛ばすのではないだろうか。・水は空気より堅そうなので、おし縮めることができないのではないだろうか。・空気と同じように注射器で実験すればわかると思う。	<p style="text-align: center;">後玉をおしたとき、空気鉄砲の前玉はどうなるのか考えてみよう。</p> <p>☆これまでの学習で獲得した空気の性質に関する知識を、生きてはたらく知識とするために実際の現象で考えさせる。</p> <p>☆空気でつぼうの後玉と前玉のふるまいをイメージ図などを使って考えていくことで、現象と空気の性質をより深く結びつけさせたい。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">・空気鉄砲の玉が飛ぶ理由について考えることで、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することができる。【知1】</p> <p>☆玉を遠くに飛ばす方法に話題がそれないように、空気の性質と空気鉄砲の仕組みに焦点を当てて話し合う。</p> <p>☆前玉が飛ぶか飛ばないか、という論点ではないことを確認し、水の性質に焦点化していけるようにする。</p> <p>☆空気の性質を確かめた実験を想起させ、結果の見通しがもてるようにする。</p>	
<p style="text-align: center;">水も空気と同じようにおしちぢめることができるのだろうか。</p>		

導入で行った活動に戻ることで、実験・観察を通して得た知識を確かなものにする！

かさ袋ロケットを飛ばす活動から学習問題を見出した子どもたちは、実験、観察を通し空気の性質をつかんだ。疑問の始まりだったかさ袋ロケットに戻ることで、子どもたちはより主体的・協働的に学習に取り組み、習得した知識をより確かなものとしていく。

〈導入〉



〈作戦カード〉

・ロケット裏面の空気をパンパンにする。
 ① 空気をパンパンにしたほうが、体積が小さくなり、おしやわする力があおきくなるから。
 ・二重に結ぶ
 ② 空気ぬけにくくなるから。
~~・ロケットをななめ上に打ち上げる。~~
 ③ 落ちる間、飛んでいる時間がすくなく、長くなるから。
 ・わねるので、空気をほとんど入れない。
 ④ パンパンにしたら、わねてから。

〈ロケット飛ばし大会〉

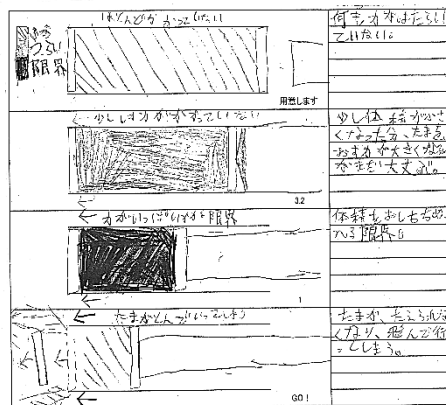
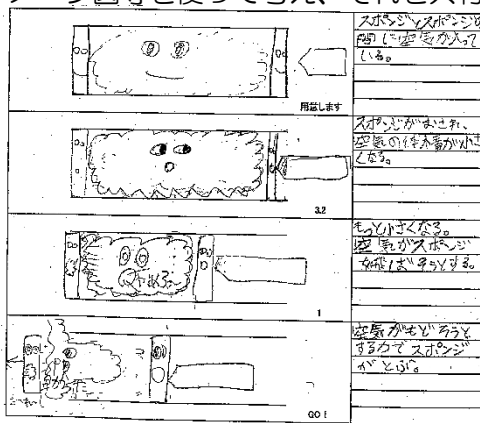


?

閉じ込めた空気をおすと体積は小さくなり、おしかえす力は大きくなるね
 空気の性質を利用すればもっと遠くに飛ばせると思う！

獲得した知識を、生きて働く力とするために！

他の事象で空気の性質がどのように作用していくか考えていくことで、空気に対する理解を深める。またイメージ図等を使って考え、それを共有していくことで、空気に対する見方や考え方を深めていく。



かさ袋ロケットとは仕組みが違うけど、空気の性質から考えると前玉がどうなるか予想ができそうだ！

空気の性質を考えると、前玉がどんな風に飛んでいくか考えることができた。きっと飛ぶよ！空気の体積が小さくなったり戻ろうとしたりする力を利用したら、便利な道具がつかれるかもしれないね。

?

空気の代わりに水を入れても前玉は飛ぶのかな？水の性質も調べてみたいな！

(6・7 / 7時間)

- (1) 目標
- ・注射器を使って水の力の変化を調べる実験をすることができる。
 - ・閉じ込めた水は、空気と違って、押し縮められないことを理解することができる。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 [] 評価
<p>1. 前時の振り返りと実験方法の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none">・水も空気と同じように押し縮められるのか、実験するんだよね。	<p>☆図や板書を使って実験の視点の確認をする。</p>
<p>水も空気と同じように、おしちぢめることができるのだろうか。</p>	
<p>2. 実験の予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none">・空気は押し縮められたから、水も押し縮められると思うよ。・空気はやわらかそうで、水は固そうなイメージだよね。水は少しなら押し縮められると思う。・押し縮められたら、もとに戻ろうとする力で水がおし返すんじゃないかな。 <p>3. 実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none">・前回の空気の実験と同じで、注射器に水を入れてみれば、閉じ込めた水がおせるね。・注射器の目盛りを見れば、体積が変化しているかどうかわかるね。 <p>4. 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・注射器の中に水を入れておしてみたけど、全くおせない。・水をおし縮めることはできないよ。 <p>5. 全体で結果をまとめ、考察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・注射器は全くおせなかった。動かなかった。・閉じ込めた水は、押し縮めることができないんだ。・押し縮められないということは、体積は変わらないということだ。もとに戻ろうとする力はないってことだね。	<p>☆空気と水の感触やイメージを思い起こさせながら、押し縮められるかどうかの予想が立てられるように促す。</p> <p>☆空気の実験を想起させ、閉じ込めた水をおした時、体積が変化するかどうかに着目させる。</p> <p>☆「水の体積をできるだけ小さくすること」が目的としないようにする。</p> <p>☆空気の実験と同様に、注射器が倒れないように、しっかりと握り、ピストンをまっすぐ下に下ろすことを確認する。</p> <p>☆手ごたえを確かめるために、実験は全員が体験できるように配慮する。</p> <p>・注射器を使って水の力の変化を調べる実験をしている。【技1】</p> <p>☆考察を書く際には空気の性質と比較しながら書くように声をかける。</p>
<p>まとめ：とじこめた水は、空気とちがって、おしちぢめることはできない。 おしても、体積はかわらないことがわかった。</p>	
<p>6. 学習したことを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none">・実際に空気の代わりに水を入れてみよう。・閉じ込めた水は押し縮められないね。元に戻ろうとする力がないから、やっぱり飛ばなかったね。	<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。【知2】</p>

空気の既習を生かして、水の性質をとらえていく

本時では、「水鉄砲」を取り上げ、空気と関連させて考えることができるようにした。子ども達は、学習してきた空気の性質をもとに、水はおし縮められるのかを考えていく。空気の実験と同じように、既習を生かすことで予想や方法が導き出され、水と空気の性質の違いをとらえることができる。

空気と水を個々に扱うのではなく、それぞれを関連させて考えていくようにする。

水はおし縮められる??

空気と同じ様に
おしちぢめられると思う
空気はふわふわで
やわらかいから
おしちぢめられる。
水は さらさらで
少し固いけど
おしちぢめられる

空気と水のイメージから、根拠をもって予想することができます。



水はおし縮められないと思うよ。

どうしてかな?



水って固そうなイメージがあるよ。
その水が集まったら、固くておせないから、おし縮められないと思うよ。



空気はやわらかそうなイメージだよ。 水は固そうだけど、少しくらいならおし縮められるかも。

空気と比べた実験結果

水はおしちぢめられなかった
最初からおせない
水はまんたん

ピストンは
どかたておせなかった

くうきの時よりも水の時の方が
ピストンが下にいきまう

既習の空気の実験と比べて、**体積はどうであったのか**を記入している。



空気の実験と比べて、水は固くておせなかったよ。びくともしなかった。

空気は体積が変化しても、水は体積が変化しないんだね。



水鉄砲の中の玉は飛ばないはずだ



やっぱり玉は飛ばなかったね。



空気はおし縮められるけど、水はおし縮められない。もとに戻ろうとする力が働かないからだよ。