

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》

○教材の本質にもとづき、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方法の追究
《小学校主題》

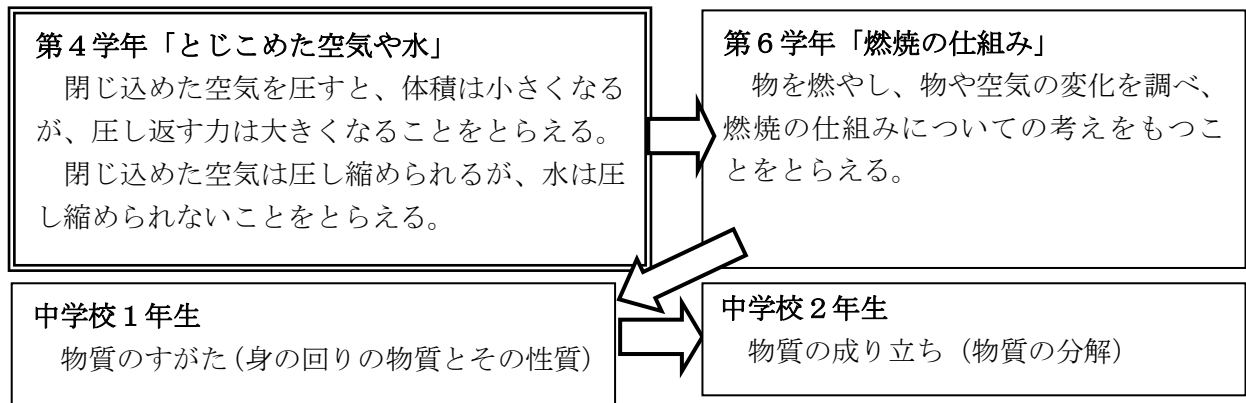
2 単元名 「とじこめた空気や水」

3 単元について

本単元は、第4学年「A(1)空気と水の性質」の学習を踏まえて、「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」に関わるものである。

ここでは、空気及び水の性質について、興味・関心を持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連付ける能力を育てるとともに、それらについて理解を図り、空気及び水の性質についての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

単元の系統性は以下のようになっている。



この系統性を踏まえ、本単元の学習を通して、

普段無意識に接している自然の事物現象に対して、科学的な見方や考え方をもって観ると新しい視点で事象を観ることができるのではないかと興味をもち、事象を追究する子

を育てたいと考えた。そのために本単元の学習で必要なことは、

生活に身近な空気や水の性質について、深い学びになるよう、教師や友達との対話を通じた科学的な追究

であると仮定して、実践を行うことにした。

空気や水は、児童の生活において、大変身近なものであり、必要不可欠なものである。しかし、水が目に見えて、触れている感触があるのに対し、空気は目に見えず、においがなく、形もない。そのため、その存在を実感することはほとんどない。また、ボール（サッカーボールやドッジボール）、自転車のタイヤ、風船、菓子パンやおかしの袋など、空気の性質を利用したものが、身近な生活の中にあふれていることに気付いていない。そのため、空気の性質について理解している児童は少ない。本単元では、目に見えない空気を「もの」としてとらえ、その性質について考えていく。これは、学習を進めるうえで大きな壁であると言えるだろう。

学習の進め方としては、空気を得た知識や技能をもとに、水の学習を進めていきたい。そのため、まず空気の性質の問題解決を通して理解していくことが必要である。そこで、今回学習を進めるにおいて、以下の点に留意して指導を行いたい。

○活動の中で五感を通して理解ができる教材教具の工夫。

○イメージ図を用いての情報共有の工夫。

4 単元の目標

○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つことができる。

◎単元の具体的目標

自然現象への 関心・意欲・態度	○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。 ○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ものを見つけたりしようとしている。
科学的な 思考・表現	○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づけて考察し、自分の考えを表現している。 ○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づけて、それらについて予想や仮説をもち表現している。
観察・実験の技能	○閉じ込めた空気や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。
自然現象への 知識・理解	○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。

5 単元の指導計画（全5時間）

時	学習活動
第1次 空気を閉じ込めてみる。	
第1時	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> いろいろなものに空気を閉じ込めて、触ったり圧したりして遊び、感じたことを話し合おう。 </div> ○大きな袋の中に閉じ込めた空気を圧すと、袋がどのような変化するかについて予想する。 ○大きな袋の中に閉じ込めた空気を圧すと、袋がどのような変化するかについて話し合う。 ○実際に袋の中に閉じ込めた空気を圧してみる。 ☆袋の形が変わった。 ☆強い力で圧すと、袋がパンパンになった。 ☆ふわふわして気持ちよかった。 ☆圧したときと圧さない時では、手ごたえが違った。 ☆圧す強さによって弾むような感じがしておもしろい。 ○閉じ込められた空気の体積が変化しているかについて考える。
第2次 空気と水の性質を調べよう	

<p>第2時</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>閉じ込めた空気に力を加えたら、空気の体積はどのように変わるのだろうか。</p> </div> <p>○注射器の中に閉じ込めた空気を圧すと空気の体積がどのように変わるのか予想する。 ○注射器の中に閉じ込めた空気を圧すと空気の体積がどのように変わるのか話し合う。 ○注射器の中に閉じ込めた空気を圧して手ごたえや体積の変化を調べる。</p> <p>☆注射器をゆっくり圧すと、空気の体積がだんだん小さくなった。 ☆注射器を圧すと、押し返す力が強くなってきた。 ☆あるところまで圧すとそれ以上は圧せなくなってきた。 ☆注射器から手を放すと、元に戻ってきた。 ☆注射器の手ごたえが強くなればなるほど、注射器が勢いよく元に戻ろうとしていた。 ☆閉じ込めた空気に力を加えると、空気の体積は小さくなるようだ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>閉じ込められ空気に力を加えても、空気の体積は小さくなる。 小さくなった空気はもどろうとする。小さくできるが手ごたえはある。</p> </div>
<p>第3時</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>閉じ込めた水に力を加えたら、水の体積はどのように変わるのだろうか。</p> </div> <p>○注射器の中に閉じ込めた水を圧すと水の体積がどのように変わっていくのか予想する。 ○注射器の中に閉じ込めた水を圧すと水の体積がどのように変わっていくのか話し合う。 ○注射器の中に閉じ込めた水を圧してみる。</p> <p>☆注射器をゆっくり圧しても、水の体積は変わらない。 ☆かたくて注射器を圧することができない。 ☆注射器の手ごたえはずっと同じで、かたいままだ。 ☆閉じ込めた水に力を加えても、体積は変わらないようだ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>閉じ込められ水に力を加えても、水の体積は変わらない。 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。</p> </div>
<p>第3次 空気と水の性質を利用したおもちゃを作ろう。</p>	
<p>第4・5時間目</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>空気と水の性質を利用して水鉄砲を作ろう。</p> </div> <p>○空気と水の性質の違いについて振り返る。 ○空気と水の性質をどのように利用すればいいのか考える。 ☆空気で水を圧して、水が出てくる仕組みにすれば良さそうだ。 ☆空気と水を一緒に入れることにより、水だけの時よりも遠くに飛ばせそうだ。 ☆空気を押し縮めてできるだけ小さくして、水を押し出せば、水が勢いよく飛び出るだろう。</p> <p>○水が遠くまで飛ぶ水鉄砲の仕組みの秘密について考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>空気と水の性質の違いを利用することにより、水を遠くまで飛ばせる水鉄砲を作ることができる。</p> </div>

6 本時の展開 (2 / 5)

(1) 本時のねらい

- 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り、押し棒が元の位置まで

戻ることを理解することができる。

(知識・理解)

(2) ねらいに対する手立て (本学習の提案内容)

普段、空気や空気の存在があることを理解しているものの、どんな性質をもっているかは理解していない。そこで、本単元を行うにあたり、はじめに空気を閉じ込めて空気の弾力を感じることで、空気の存在を確認する。そして、空気を圧したときに体積が変化するかどうかを詳しく調べるために、固い容器を使って実験する。今回は、身近な注射器を使う。教科書に出ている筒やキットを使わずに、身近な注射器を使う利点として、以下の4点が挙げられる。

1 点目は、注射器には目盛りがついているため、空気や空気を圧したときの体積変化を数値化することができる。数値化することにより、体積の変化を明確にすることができる。

2 点目は、空気の性質を調べるときに、空気を混入させることなく、容易に空気だけを吸い取ることができる。

3 点目は、実験をするときの安全面である。今回の実験では、空気や水が入っている状態で力を加えるために、ガラスの容器だと割れてしまう可能性がある。今回使う注射器は、プラスチックでできているため、力を加えても割れる可能性が低いので、安全に実験を行うことができる。

4 点目は、注射器を使うと中の様子が見やすく、子供たち自身の目で確認することができる。閉じ込めた空気を圧した後におおよそ元の位置に注射器の押し棒が戻ってくる様子を目視することができるのである。

既製品の筒などキットではこのようなメリットが少なく、また児童にとって、身近でないために、教材研究の結果、注射器を使うことにした。

児童の実態から、水や空気の性質を正しく理解するためには、結果がわかりやすい道具(注射器)を使って実験することが必要だと考えた。

(3) 展開

学習活動と児童の反応	指導上の留意点 (◇) と評価 (◎)
1. 前時の学習を振り返る。 2. 本時の学習問題を確認する。	◇ 掲示してある資料を活用して振り返りを行い、本授業では何を調べるのか焦点化する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">とじこめた空気に力を加えたら、空気の体積はどのように変わるのだろうか。</div>	
3. 予想する。 ・ 袋を圧したときにはね返ったから、体積は変わらないと思う。 ・ 空気は袋から出ていかないから、体積は変わらないと思う。 ・ 袋を圧したときに袋の形が変わったから、体積は小さくなったと思う。 4. 実験方法を確認する。 ・ 注射器に 20ml の空気を閉じ込め、圧す。 (実験の約束) ・ 実験は二人組で行う。 ・ 注射器は必ずまっすぐに圧す。 ・ 壊れたり、滑ったりすると危ないので、無理に圧さない。	◇ 漠然と結果だけを考えないように、前時の活動やこれまでの生活体験などから、理由を明確にして、予想するように声をかける。 ◇ 注射器を使う理由を確認するために、前時で話し合われた内容を確認する。 ◇ 空気がもれないよう二人一組で行うことを確認する。その際、一人が注射器をおさえ、一人が注射器を圧す。また、注射器を斜めにしたり、無理に圧したりすると、破損する可能性があることを伝える。 ◇ 友達と役割を考えて活動するなど約束を明確に示す。
5. 力を加え、空気を閉じ込めた注射器の目盛りが変わるか調べる。 ・ 簡単に圧すことができたよ。	◇ 体積の変化の結果がすぐわかるように、目盛りの位置が変わることと、空気の体積が変化することとの関係性を確認する。

- ・でも一番下までは押せないな、すごく固くなってきた気がするよ。
- ・手を放すと元の位置に戻ってきたよ。

6. 実験した結果を記録する。
- ・体積が小さくなった。
 - ・小さくすればするほど、手ごたえは大きくなる。
 - ・もとの位置までもどった。
 - ・最後までおせない。
(小さくなるけど、限界があるみたい。)
 - ・手を放すと、はじめは速くもどるけど、だんだんゆっくり戻る。

7. 実験結果をもとに考察する。
- ・閉じ込めた空気はバネのようだ。
 - ・満員電車に乗っている人のようだ。
 - ・空気と空気の間にはすき間があるから小さくなるのかもしれないね。

8. 本時のまとめをする。

とじこめた空気に加えた力、空気の体積は小さくなる。
小さくすればするほど、手ごたえは大きくなる。
また、小さくなるがげんかいがある。体積が小さくなった空気はもとの大きさにもどろうとする。

- ◇実験前と実験後の注射器の目盛りを確認して、記録するように伝える。
- ◇注射器の目盛りだけでなく、空気を圧した時の手ごたえの変わり方も記録することを伝える。
- ◇閉じ込めて力を加え始めた時と押し縮めた時との違いに着目して、考えるように声をかける。
- ◇実験結果と予想を比較するように声を掛ける。
- ◇空気を圧してわかったことをもとに、空気の様子を想像するように声を掛ける。
- ◇閉じ込めた空気を他のものに例えられないか、考察するヒントを与える。

◎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り、押し棒が元の位置まで戻ることを理解することができる。(知識・理解)

9. 本時の学習をふり返る。

◇今日の授業でわかったこと、次に調べたいことを書き、次時への見通しをもたせる。

◎板書計画

とじこめた空気に加えた力、空気の体積はどのように変わるのだろうか。

実験方法

注射器にとじこめた空気に加えたりゆるめたりして体積が変わるか調べる。

(注意すること)

- ・注射器を斜めにしない。むりにおさない。
- ・最初に入れる空気の体積を確認する。
- ・実験は二人組で行う。

	体積は変わらない	体積は小さくなる
理由	<ul style="list-style-type: none"> ・おした時にかたかったから。 ・閉じられていて空気の出入りはないから。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ふわふわしていてやわらかかったから。 ・ふくろをおした時に小さくなったから。

結果 注射器をおすことができた。まとめ
体積が小さくなった。
もとの位置(近く)までもどった。
ずっとおせない(小さくなるけど、限界がある。)
はじめ速くもどって、最後はゆっくりもどる。

考察 空気はバネみたい。
ぎゅうぎゅう満員電車みたい。

とじこめた空気に加えた力、空気の体積は小さくなる。
小さくすればするほど、手ごたえは大きくなる。
また、小さくなるがげんかいがある。体積が小さくなった空気はもとの大きさにもどろうとする。