

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) 部会のテーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同テーマ》

○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《小学校部会テーマ》

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・エネルギー」に相当し、内容の『(1) 空気と水の性質』に合わせて設定した。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。

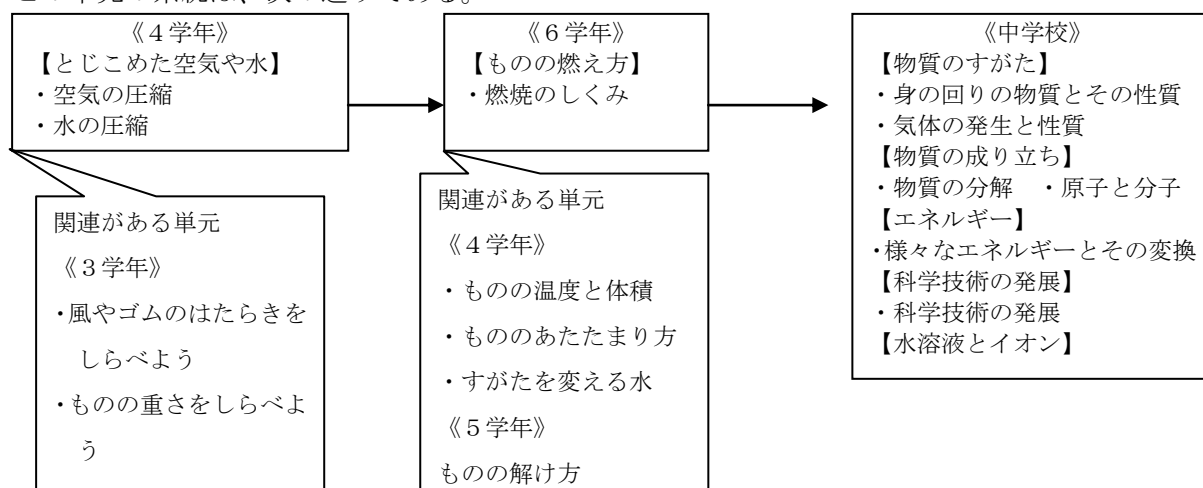
ここでは、空気及び水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係付ける能力を育てる。あわせて、それらについての理解を図り、空気及び水の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにすることが大切である。

「空気とは何か。」「水とは何か。」という問題を問いかけたとき、多くの子どもが大きく息を吸うまね、水を飲むまねをジェスチャーで表現していた。子どもたちは空気や水とは「自分たちが生きていくためにはなくてはならないもの。」ということを感じている。しかし、あまりにも当たり前にあるため、その存在や性質について改めて意識する機会はほとんどないといえる。子どもの実態を考慮して、まず、導入で空気を閉じ込めて、空気の弾力やかさを体感する活動を設定する。そして十分に空気の存在を体感させたあと、筒を使った空気を閉じ込める実験につなげるようにする。大まかな結果を子どもが自由に発想し、考えが広げられるようにし全体の話し合いの場の中で発表させたい。考えを表現する方法として文章だけでなく絵で表したり、グラフや表で表したりさせる。そうした活動を水の場合と関係付けながら空気、水の性質をつかませていきたい。

「目に見えない」「はっきりとした形のない」存在である空気や水を言葉や絵で表したり、圧す力をグラフや表で表現したりする活動を通して、それぞれの性質と事象を関係付けて考えさせていく。

指導にあたって、「様々な素材で十分に体験し、一般化につなげる」ということに重点を置き、本授業を行いたい。本時では、「目に見えない空気を圧す力」をマシユマロを使い、視覚的にわかるようにする。そのような事象から、子どもたちの思考をより深めるようにさせたい。考えたことを表現し、友だちと意見を交流し合いながら理解を図るようにする。最後に実際におもちゃを作って、空気と水の性質の違いを確認したり、まとめたりしていく。子どもの問題意識を大切に、解決へ意欲をもって取り組めるようにしたい。また、自分の考えに自信をもち、学習が学級全体のものになるように発表や実験・観察を全員のものにさせていきたい。

この単元の系統は、次の通りである。



本学級の多くの子どもたちは、「水鉄砲や空気砲で遊んだこと・作ったことがある。」と答えていた。そのことをもとにして理科という教科の中で、空気や水の性質について、力の強さとはたらきとの関係に興味をもたせたい。実験やものづくりを通して、手ごたえを比較して体感し、それらの性質についての見方や考え方をもち、理解を深め、エネルギーに対する見方や考え方を育成していきたい。

4. 単元の目標

【単元目標】

空気及び水の性質について興味・関心をもって追求する活動を通して、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、表現することができるようにする。

- ア) 閉じこめられた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。
- イ) 閉じこ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。

【具体的目標】

自然事象への 関心・意欲・態度	○閉じ込めた空気に加えたときの現象に興味・関心をもち、進んで空気の体積や押し返す力の変化を調べようとしている。 ○空気と水の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。
科学的な思考・表現	○閉じ込めた空気を圧したときのように、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。 ○閉じ込められた水を圧したときのように、閉じ込められた水の性質を考え、自分の考えを表現している。 ○空気や水の性質の仕組みを理解しておもちゃ作りを考え、設計をしている。
観察・実験の技能	○空気や水の性質を利用して、工夫しておもちゃ作りをしている。
自然事象についての 知識・理解	○閉じ込めた空気は、圧されると体積が小さくなり、元に戻ろうとする性質があることを理解している。 ○水は、空気と違って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（5時間扱い）

次	時	学習活動と内容	○指導上の留意点◇評価【観点】
第一 次 「とじこめられた空気」	1	○空気とは何かということを考え、空気について調べる方法を考える。 ○身の回りにある空気を、ポリエチレンの袋に閉じ込めることができるか考える。 ・口をつけて息を入れればよい。 ・袋を持って走れば、たくさん集められるよ。 ○空気を閉じ込めたふくろを使って、どんなことができるか話し合う。 ・ボール投げをする。 ・クッションにする。	○身の回りに空気があることには気付いているので、目に見えず、手で掴むことができない空気を集める活動に意識を持たせる。 ○口で吹き込む以外の方法で、ポリエチレンなどの袋に空気を集めて閉じ込めることができるか問題意識をもたせ、空気を集めさせる。
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ふくろに空気を閉じ込め、ふくろをおしたときの手ごたえをたしかめよう。</div> ○空気集めをする。 ・空気を入れると大きく膨らんだ！ ・袋の口をしっかりと止めないと、空気がでちゃうよ。 ○空気を閉じ込めた袋で遊ぶ。 ・腕に抱える。 ・上に座る。 ・投げ上げる。 ・手や体で押す。 ・ふわふわ ・ゴムみたい ・ボールだ！ ○わかったことや気付いたことを考え、話し合う。 ・空気は見えないけれど押したら手ごたえがあった。	○十分に周囲に注意して、活動するように指導する。 ○走ったり、袋を振り回したりして、袋の中に空気をいっぱい集めて膨らんだ様子を実感させる。 ○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。 ○空気の手ごたえを感じさせるために「投げ上げる」ことよりも「押す」ということを意識させる。 ◇閉じ込めた空気にも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。【関心・意欲・態度】
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">空気は閉じ込めることができ、手ごたえやかさがあるようだ。</div> ○袋の中に空気を半分入れたものを押し、様子を話し合う。 ・袋が横につぶれた！ ・空気がおされてつぶれた。空気が動いたのではないか。 →袋ではなく固い入れ物に入れておしてみよう。	

固い筒に栓をして空気を閉じ込める。栓を圧して閉じ込めた空気に力を加えたら、手ごたえを感じるのだろうか。

○前時の学習を思い起こさせる。
空気を閉じ込めた袋を圧すと、手ごたえを感じたか話し合う。

・空気が入っているので、袋を押せた。

○空気鉄砲の筒の片方の栓を棒で押し込み、力を加えたり緩めたりして手ごたえを調べる。

・栓が下に行くほど、力を強くしないと下がらなくなる。

・棒を放すとジャガイモの栓が元に戻ってくる。

○筒の中の空気の様子を表現する。

予想される子どもの表現方法

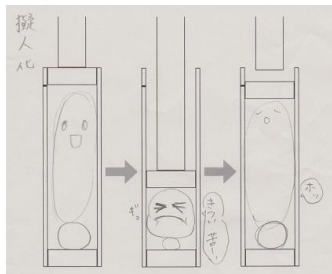
・文や言葉で表す。

・絵（イメージ図）

・筒の中がギュッとなった。

・強く押した。

2



○わかったことや気がついたことを話し合い、まとめる。

・空気はおすと小さくなる。

・ある程度はおしちぢめられるが、限界がある。

・筒を離すと栓が上がっている。

空気を閉じ込めて力を加えると、空気は押し縮められる。押し縮められた空気は、体積が小さくなると、もとにもどろうとするため、手ごたえは大きくなる。

○前時の学習を思い起こさせて、話し合いを進める。

○空気を閉じ込めた袋を押したときの手ごたえなどをもとに予想させる。

○筒の中の空気がもれないようにゴム板の上で押すように伝える。

○栓を棒で押し込みながら、筒の中の空気を押し縮めていることに気付かせる。

○だんだん押しにくく、手ごたえが強くなっていることを体感させ、やがて押し込めなくなることに気付かせる。

◇閉じ込められた水を圧したときのようなすから、閉じ込められた水の性質を考え、自分の考えを表現している。

【思考・表現】

○栓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。

◇閉じ込められた空気を押し縮めると、かさは小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。

【知識・理解】

	<p>→棒で押されたときの筒の中の空気の様子を見るにはどうしたらよいか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・押しつぶされやすいものを入れたらよいだろう。(スポンジを入れる。マシュマロを入れる。) 	<p>○棒で押したときの強い出ごたえを思い起こさせながら発問する。</p>
<p>3 (本時)</p>	<div data-bbox="413 412 1342 479" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 閉じ込めた空気に力を加えたら中の空気の様子はどうなるだろうか。 </div> <p>○筒の中にマシュマロを入れて押し込んでみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中の空気の様子が変わるだろうか。 <p>○押し縮められた空気の様子を考え表現する。 子どもの予想されるイメージ</p> <div data-bbox="381 696 746 976"> </div> <p>擬人化</p> <div data-bbox="381 1084 713 1364"> </div> <p>粒の縮小で表現</p> <p>粒の数減少で表現</p> <p>○わかったことや気がついたことを話し合い、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・棒を押すとマシュマロ全体が小さくなる。 ・空気を圧すと縮められる。 <div data-bbox="427 1839 1358 1955" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 空気を閉じ込めて力を加えると、空気はある程度押し縮められる。押し縮められた中の空気は、全体が小さく縮む。 </div>	<p>○栓を棒で押し込みながら、筒の中の空気を押し縮めていくことに気付かせる。</p> <p>◇閉じ込めた空気を押し縮めたときのように、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。【思考・表現】</p> <p>◇閉じ込められた空気を押し縮めると、かさは小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。【知識・理解】</p>

第二次 「とじこめられた水」	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">水もおしちぢめられて体積はかわるのだろうか。</div>	<p>○水も空気のように押し縮めることができるかどうか話し合う。</p>	<p>○押し縮めたくて、力を入れすぎないように注意させる。</p>
	<p>4 ○筒の中に入れた水を棒で圧して、押し縮めることができるかどうか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中の水の様子がわかるだろうか。 <p>子どもの予想されるイメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・擬人化 ・粒化 ・色 <p>○実験結果からわかったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水はおせない。・栓は動かない。 	<p>◇閉じ込められた水を圧したときのようにすから、閉じ込められた水の性質を考え、自分の考えを表現している。</p> <p>【思考・表現】</p> <p>◇水は、空気と違って押し縮められないことを理解している。【知識・理解】</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">閉じ込めた水をおしちぢめようとして力を加えても、水の体積は変わらない。</div>			
第二次 「とじこめられた水」	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">空気や水を使ったおもちゃをつくろう。</div>	<p>5 ○おもちゃをみて作りたいものを選ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気でっぽうが楽しそう。 ・噴水を作りたい。 <p>○選んだおもちゃを作って遊ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気がおされて、縮むけれど...。 <p>逃げられなくなって水をおしちゃうんだね。 (水鉄砲)</p>	<p>○おもちゃを提示しておく。</p> <p>◇空気と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】</p> <p>◇空気や水の性質を利用して、工夫しておもちゃ作りをしている。【技能】</p> <p>○安全に注意して遊ばせる。</p> <p>◇空気や水の性質の仕組みを理解しておもちゃ作りを考え、設計をしている。【思考・表現】</p>

6. 本時の指導

(1) 本時のねらい

- ・ 閉じ込めた空気を圧したときのようなすから、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。【思考・表現】
- ・ 閉じ込められた空気を押し縮めると、かさは小さくなるが、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) 提案内容

空気の性質に視点をもって活動を進めれば、事象を明確にし児童が自らの力で物事を調べる楽しさを体得し、学習に取り組むことができるだろう。

☆ 教材教具の工夫（視覚的にとらえる教材の使用）

一人一人が十分に学習対象に関わることができるように、実験道具を準備する。そのとき、閉じ込めた空気に力を加えたときのかさ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かさや押し返す力の変化を、空気の水の力の性質と関係付けて調べていくようにしたい。

主な実験道具は筒である。また、事前調査で、「大量の空気が圧して、負けそうな物」の存在として、マシュマロとスポンジが挙げられた。圧される対象としてこの物質を使って実験を行い、それぞれの力を目で見られるようにしていき、視覚的にとらえることのできる実験を行いたい。そのようなことで、筒の中の空気のイメージが膨らみ、空気がより表現しやすくなると思った。

☆ 単元構成の工夫

閉じ込めた空気を圧す体験から、マシュマロやスポンジを入れて視覚的に空気の力を捉えるという発展的な時間を展開する。このような体験活動を行うことで子どもの興味・関心を高め、調べたいという楽しさを感じさせ生き生きと学習に取り組ませることができると思う。

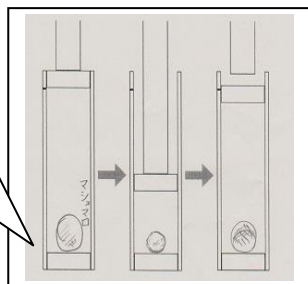
(3) 展開 (3 / 5)

【場所 理科室】

児童の活動	教師の関わり（○指導上の留意点 ◇評価の観点）
<p>1 前時の学習を振り返る。 棒で圧されたときの中の様子を見るにはどうしたらよいか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>閉じ込めた空気に力を加えたら中の空気がどうなるだろうか。</p> </div>	<p>○前時まで学習した流れを思い起こさせる。 ※空気は見えないけれど存在する。 ※空気はある程度は押し縮められる。</p>
<p>2 閉じ込められた中の空気に力を加えると、どうなるか予想し、予想に基づいた実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気につぶされそうなものはマシュマロだと思う。マシュマロを入れたらわかりそうだ。 ・ 空気がおされてぎゅっとなるから、マシュマロもギゅっとなる。 ・ マシュマロの形を絵で表現する。 	<p>○自分の考えを言葉や絵を使って表現せる。 ○前時で、筒を押ししたときに手ごたえがあったことをおさえながら予想を立てさせる。 ○前時で出され表現を想起させながら、予想を立てさせる。</p>

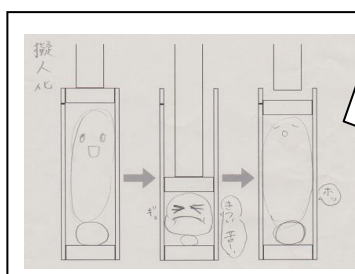
3 筒の中にマシュマロやスポンジを入れて、棒で押し込み、力を加えたり緩めたりして、中の様子を調べる。

筒の中にマシュマロを数個入れる。棒を押して中の様子を見る。



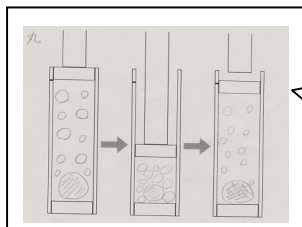
4 実験結果から空気の様子をイメージ図で表現する。

予想される子どものイメージ



棒で押ししたら、空気がぎゅっとなって、放したら元に戻ったと思う。(空気をひとつの塊として擬人化している。)

☆擬人化



棒で押ししたとき、空気の粒の間の隙間が狭くなったと思う。

☆粒で表現する。

☆色で表現する。

☆ばねで表現する。

☆矢印で表現する。

☆線で表現する。

☆言葉で表現する。

- ・マシュマロ全体がギュッと縮んだ。

5 グループごとに話し合い、発表する。

- ・棒で押ししたら中のものがちぢんだ。棒を放したら、元に戻った。
- ・小さくなった。
- ・栓を放すと元に戻ろうとしているよ。

○どういうふうに小さくなったのか、二人一組で確かめる。交代で一人は押し、一人は筒を支える。

○中の空気の様子をどのようにしているのか、子どもの考えをよりわかりやすくするために確認する。

○中の空気の様子はどうなっているのか、絵や図で表現する (イメージ図)。

○粒や線、矢印などで表現した場合には、その個数や本数にも着目させて、密閉された空間の中では、空気の量は変わらないことを意識させる。図や絵だけではうまく表現できない場合には、言葉 (文章) で補わせる。

◇閉じ込めた空気を押ししたときのように、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。【思考・表現】

◇筒の中に閉じ込められた空気を押しして、力の加え方によるかさや手ごたえの変化を調べ、結果を記録し、イメージ図を使い考察することができる。【思考・表現】

○空気に力が加わるとどうなるのかを、グループで話し合わせる。

○グループ内で話し合ったことをホワイトボードにまとめ、全体の場で共有させる。

◇閉じ込められた空気を押し縮めると、かさは小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。【知識・理解】

空気を閉じ込めて力を加えると、空気はある程度押し縮められる。押し縮められた中の空気は、全体が小さく縮む。

- 6 本時の活動を振り返り日記を書く。
次時の予告を聞く。