

第4学年 理科学習指導案

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付けた児童生徒の育成」

(2) 部会テーマ

「主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習」

「理科の見方・考え方を働かせて自然とのかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方」

2 単元名 「とじこめた空気や水」

3 単元について

本単元は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の存在」に関わるものであり、第6学年「A(1) 燃焼のしくみ」の学習につながるものである。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連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ることができるようにすることがねらいである。

本単元では閉じ込めた空気や水の性質について迫る学習であるが、閉じ込めた空気の様子について生活経験よりなんとなく知っている児童は多いものの、体積の変化により押し返す力が働くことやそれが変化の大きさによってより大きくなることについては正しく理解をしていない児童も多い。そこで、本単元の導入では、素材や容積が多種多様な袋を用意して十分に閉じ込めた空気に触れる活動を行う。両手で押しつぶしたり体全体で上に乗ったりすることによって袋の凹みと手ごたえの変化の様子を体で感じさせ、空気の体積の変化と押し返す力の関係について視点が向けるようにしていく。また、素材を袋に限定することで空気が漏れている可能性や体積変化を正しく見とれないことにも言及し、固い容器で空気を圧縮させていくことで確かめられることを児童が発想できるようにする。

「押し返す力」のもつ凄さにより強く体感するために、単元終末では自転車のタイヤに触る機会やペットボトルロケットを飛ばす活動を設ける。これらの体験を基に、目に見えない、そして普段は触ることさえできない空気のもつ大きな力をより実感を伴って理解させていきたい。

4 児童の実態

(省略)

5 単元の目標

体積や押し返す力の変化に着目して、それらと圧す力とを関係付けて、空気と水の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・ 空気の性質について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 ・ 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力が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。	・ 空気の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ・ 水の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	・ 閉じ込めた空気を圧す活動を通して、その性質についての問題を見出している。 ・ 空気の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・ 空気と水の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 単元の指導計画（7時間扱い）

次	時	学習活動と内容	指導や支援の手だて
1 と じ こ め た 空 気	1 本 時	1、様々な袋で空気を閉じ込め、閉じ込めた空気を圧す活動をすることで問題を見出す。	・ すべての児童が身の回りには空気があることを把握して活動に入ることができるよう、身の回りには空気があること、空気は閉じ込めることができることの2つを確認する。 ・ 大きさや素材の異なる袋を多く用意することで、袋の素材に関係なく空気の体積が変化していることや押し返す力が働いていることに気づけるようにする。 ・ 加える力の大きさ、注射器のピストンの位置、押し返す力の大きさの3点を整理し、空気の体積と押し返す力の大きさの関係に着目できるようにする。 ・ 安全に実験を行うため、ピストンはゆっくりと押すように伝える。
	2 3	2、加えた力の大きさと、空気の体感や押し返す力を関係付けて調べる。	
	4 5	1、加えた力の大きさと、水の体積を関係付けて調べる。	・ 空気と同様に袋に閉じ込めて圧す活動を行い、空気との違いに気付けるようにする。 ・ 安全に実験を行うため、強すぎる力で

め た 水	6	2、「たしかめよう」、「学んだことを生かそう」 「ふり返ろう」を行う。 自転車のタイヤや風船を触って、空気のもつ 力を確かめる。	ピストンを押すことがないように伝える。 ・空気のとぎと比較し、水は体積変化が ないことを確認する。
	7	3、やってみよう ペットボトルロケットを飛ばし、空気のもつ 力を確かめる。	・自転車のタイヤ、豆腐の容器に入った 水等について必要に応じて実物を用意し て解説する。 ・ペットボトルロケットは校庭で行い、 空気のもつ力を十分に体感できるよう にする。

8 本時の展開（1／7）

（1）本時の目標

閉じ込めた空気を圧す活動を通して、その性質についての問題を見出そうとする。

（学びに向かう力・人間性等）

（2）提案内容

○「空気の性質」に迫るための導入の工夫

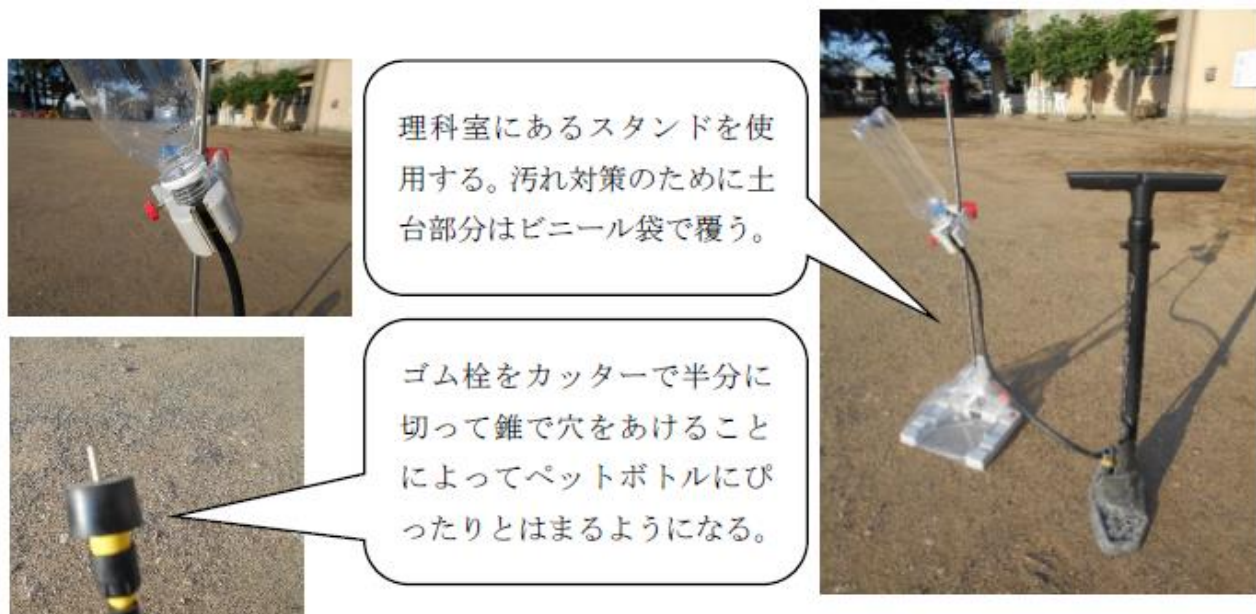
本単元の導入では、袋に空気を入れて圧すことで問題を見出す場を設定している。しかし、1種類の袋のみの体験では「袋から空気が漏れる」「袋がやわらかいから縮む」など「空気そのものの性質」に迫ることは難しい。そこで、様々な袋を用意し、閉じ込めた空気を圧す活動を十分に行う活動を設定する。小さな袋から、児童が乗ることのできる大きな袋まで、素材や容積が多様な袋を用意して、圧したり乗ったり潰したりといった体験をすることによって閉じ込める素材ではなく空気の性質に迫ることができるようにする。小さな袋は容易に操作することができ、大きな袋は全身で空気の押し返す力を体感することができる。それぞれ袋を用いた多くの体験をすることによって、「空気は圧すと小さくなるが、元に戻ろうとする力が働く」という、袋の凹み（＝空気の体積変化）と空気の押し返す力との関係性について気付くことができる。また、用意する素材を袋のみとすることによって、「体積が小さくなったのではなく、空気が逃げたのでは」という思いをもたせて、それによって「形が変わらない固いもの＝注射器」を使う必要性にも気付くことができる。

閉じ込めた水の学習に入る際にも短時間であるが、袋に閉じ込めた水を触る機会を設け、空気との違いに気付かせた上で問題を見出せるようにする。

○終末でのペットボトルロケットを用いた活動

ペットボトルロケットはペットボトル内部で押し縮められた空気が押し返す力を利用した教材あり、空気の性質を利用したおもちゃとして広く知られている。校庭でペットボトルロケットを飛ばす活動を通して、空気のもつ驚くべき力に迫れるようにしていきたい。

また、活動で使うペットボトルロケットは空気入れ以外のものは「理科室にあるもの」だけで準備できるようにしている。ロケットのスタンドには実験用スタンド、ロケットは炭酸飲料用のペットボトル、栓はゴム栓に錐で穴をあけたものを使用する。



(3) 展開

学習活動と内容	指導や支援● 評価◇
1 身の回りには空気があること、空気は閉じ込めることができることを確認する。 ・何もないように見えるけど、身の回りには空気があるよね。 ・袋でつかまえることができる。 ・水の中で見ると空気があることがわかる。 ・閉じ込めた空気は触ることができる。 2 本時のめあてを確認する。	●身の回りには空気があることをすべての児童が把握できるよう、空気があることを確かめるにはどうすればよいのかを児童に尋ね、児童の発言を基に袋と水槽を使って空気の存在を全体で確かめる。 ●閉じ込めることによって空気は触ることができることを確認する。
つかまえた「空気」の手ごたえを体感しよう。	
3 様々な袋で空気を閉じ込め、閉じ込めた空気	●空気が漏れないような縛り方を全体で確認し、どの児童もしっかりと空気を袋に閉じ込めることができるようにする。 ●強く压さない、勢いをつけないなどの危険な行為はしないことを確認し、安全に活動ができるようにする。

を圧す活動をする。 ・ 圧したら袋が小さくなった。 ・ 完全にはつぶれないね。押し縮めると固くなったよ。 ・ 手を放すと元に戻った。元の大きさに戻ろうとしているのかな。 ・ 大きな袋でつかまえた空気は上に乗ることができた。空気が体を支えているのかな。	● 大きさや素材の異なる袋を多く用意することで、袋の素材に関係なく空気の体積が変化していることや押し返す力が働いていることに気づけるようにする。 ● 児童が乗れるほどのサイズの袋も用意し、児童が全身で空気の押し返す力を体感できるようにする。 ● 袋に乗る際には転倒を避けるため、寝そべるように乗ることを確認する。
4 活動を通して一度発見したことを共有する。	● 活動の途中で児童を集め、一度発見したことを集約する。「体積が変化していること」や「押し返す力」が働いていることにも児童の発言から取り入れ、すべての児童が問いを持てるようにする。 ● 気付いたことはすぐにノートに書くように促し、評価に活用する。 ◇ 空気の性質についての事物・現象に進んで関わり、問題を見出そうとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)
5 活動を基に問題を見出す。 ・ 空気を圧すと体積が小さくなった。 ・ 体積が小さくなるのには限界があった。小さくなった空気は固くなって、体を支えることもできた。 ・ 小さくなった空気は手ごたえも大きくなった。 ・ 空気が逃げていっているから小さくなっているように感じるのかな。 ・ 固いものに閉じ込めて調べてみたい。 6 これからの学習問題を立てる。	● 空気の状態（体積が小さくなる／固くなる／元に戻ろうとする／押し返す力が働く）と人の体感（固い／手ごたえが強い）を分けて板書することにより、空気の体積の変化と押し返す力の関係に児童が問題を持てるようにする。 ● 空気が漏れた袋があることや形が変化しているので、正確に体積の変化を調べることはできていないことに触れ、固い容器（注射器）を用いる必要性に児童が気付けるようにする。
閉じ込めた空気にも力を加えると、空気の体積はどのようなになるのだろうか。また、押し返す力はどのようなになるのだろうか。	
7 予想をする。 ・ 閉じ込めた空気にも力を加えると体積は小さく	● 問題に対しての児童の思考を途切れさ

なる。空気は元に戻ろうとする力で押し返そうとする。 ・ 閉じ込めた空気の体積は変化しない。袋の中で空気が上下しただけなので、固い容器で実験を行うと圧しても変化は起きない。	せないために、問題を確認後、すぐに予想をノートに書く時間をとる。 ●「間違ってもいいから自分なりの考えを書く」ことを伝え、すべての児童が自分の予想をもって次時に臨めるようにする。 ●共有は次時に行うことを伝える。
---	---