

理 科 学 習 指 導 案

令和4年5月27日（金） 第5校時 第4学年2組（第1理科室） 指導者 関口 雄基

【単 元】空気と水の性質（A（I）ア（ア）（イ）イ）

考察	知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
育成を目指す資質能力	・ 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や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についての理解	・ 閉じ込めた空気や水の性質に関する問題を見いだす力 ・ 根拠のある予想や仮説を発想する力 ・ 予想や仮説を検証できる方法を発想する力 ・ より科学的な考えを導く力	・ 閉じ込めた空気や水の性質に関する問題を見だし、その解決をしようとする態度
子どもの実態	・ ゴムボールや水風船等で遊ぶ中で、閉じ込められた空気や水の形が変わることに気付いてきている。 ・ 閉じ込められた空気や水を圧した際には、体積は変化なく、見た目の形が変わるのみであると捉えている。	・ 予想や仮説を話し合う中で、自分の予想と共通の体験活動で気付いたことや自分自身の経験とを関係付けながら根拠を明確にして、友達に伝えられるようになってきている。	・ 形の変化に伴う、物の重さの変化に関する問題を見だし、主体的に解決してきている。 ・ 閉じ込めた空気や水を圧した際の体積の変化について、不確かさを感じていない。
価値	・ 空気や水で膨らむ風船やボールなどのおもちゃ、空気の押し返す力を利用しているタイヤなどが身の回りには多数存在している。しかし、目に見えない空気や形が定まらない水を実体的に捉えてなかったり、体積や手応え等のそれぞれの性質について不確かであったりする。このような子どもたちにとって、袋や筒に閉じ込めた空気や水を圧す体験活動は、改めて手応えの違いを実感し、物質の存在を確かにしなが、圧することによる体積や手応えが変化する性質に不確かさを感じることができ活動である。そして、その不確かさを基に単元のめあてを立て、それを達成するための問題解決を通して、閉じ込めた空気や水の性質についての素朴な考えを、実感を伴いながら科学的な考えへと変容させられる。このような変容した科学的な考えをもって、日常生活を見渡すことにより、スプレーボトルの仕組みや積み重ねられる豆腐のパックの仕組み等に、より驚きを感じ、日常生活の中で利用されている空気や水の性質に目を向けていくことができるようになる。 ・ 閉じ込めた空気の性質に関する問題解決後に、閉じ込めた水の性質に関する問題について追究することにより、水を空気と同様に粒子の集まりとして捉え、水と空気の違いを実感できる。そのため、水の体積が小さくならず、空気のように押し返す力が大きくなることを理解できる。	・ 閉じ込めた空気や水の性質に関する問題の予想とその根拠を話し合うことにより、身の回りの物の重さを実体的に捉えた既習の内容と、空気や水の形が変わることについての素朴な考えや共通の体験活動とを関係付けられる。そのため、根拠のある予想や仮説を発想できる。	・ 筒に閉じ込めた空気や水を圧す体験活動をすることにより、空気や水を圧した際の手応えや玉の飛ぶ距離に着目して、気付きや疑問を得ることになる。そのため、閉じ込めた空気と水の性質の違いについて不確かさを感じることができる。
見方・考え方	質的・実体的な見方と、閉じ込めた空気や水を押し縮めたときの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る考え方		
今後の学習	第6学年「燃焼の仕組み」において、空気の変化に着目して、物の燃え方を多面的に調べ、燃焼の仕組みを明らかにする学習へ発展していく。		

指導と評価の計画

目標	質的・実体的変化に着目し、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ながら、空気や水の性質を追究する活動を通して、閉じ込めた空気の性質や、閉じ込めた水の性質に関する問題を科学的に解決することができる。			
評価規準	(①知・技) 閉じ込めた空気を圧すと体積は小さくなり、押し返す力が大きくなることや、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。 空気と水の性質について、筒などを使って適切に調べ、その結果を分かりやすく記録している。 (②思・判・表) 空気と水の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想を発想し、表現している。 空気と水の性質について、観察、実験を行い、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。 (③主体的態度) 自然を大切に、空気と水の性質に関する問題解決を行う中で根拠を明確にして判断しようとしたり、学んだことを日常生活に生かそうとしたりしている。			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目＜評価方法（観点）＞※太字は「記録に残す評価」
ふれる・つかむ	2	○空気や水を閉じ込めた袋で遊んだり、空気鉄砲や水鉄砲を自由に試したりして得た、気付きや疑問を話し合い、単元のめあてをつかむ。 単元のめあて 空気や水の違いをはっきりさせ、思いどおりに玉を飛ばせるようになるう	○空気と水を比較して、空気や水に触れたときの手応えや空気鉄砲や水鉄砲の玉の飛び方の違いに問題意識をもてるように、空気や水のみが入った袋の形の変わり方や、空気鉄砲や水鉄砲をゆっくり圧していったときの様子を見る機会を設定する。	◇袋や筒の中に空気のみが入っている場合と、水のみが入っている場合の袋の手応えと玉の飛び方の違いとの関係についての気付きや疑問を、記述している。 ＜ノート③＞
追究する	1	○問題①「閉じ込めた空気を圧していくと、中の空気はどうなるのだろうか」を見だし、予想をして、調べる計画を立てる。	○閉じ込めた空気の性質に関する問題と既習の内容や生活経験とを関係付けられるように、体験活動での空気鉄砲が飛ぶ様子が記録された動画やゴムボールやタイヤなどの写真を用意する。	◇閉じ込めた空気の性質に関する問題に対する予想の根拠として、既習の内容や生活経験を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○筒に閉じ込めた空気を圧したときの体積の変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○閉じ込めた空気を圧した際の体積や手応えの変化の関係を見いだせるように、閉じ込めた空気を圧す様子の動画と手応えを書き込める表を用意する。	◇閉じ込めた空気を圧す力を変化させた時の体積の変化を調べた結果を分かりやすく動画や表に記録している。 ＜タブレット①＞
	1	○問題②「どのようなときに空気鉄砲の玉が飛ぶのだろうか」を見だし、予想をして、調べる計画を立てる。	○玉が飛ぶ事象と、押し縮められた空気が元に戻る力の変化を関係付けられるように、再生速度を遅くした体験活動の動画を用意する。	◇空気鉄砲の玉が飛ぶ理由に関する問題に対する予想の根拠として、既習の内容や生活経験を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○空気を圧す力に応じた、元に戻る様子を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○閉じ込めた空気を圧す力と、圧した際の体積や手応えの大きさとの関係の傾向を見いだせるように、各班の結果を整理して提示する。	◇学級全体の結果を根拠にして、空気が押し縮められる際に押し返す力が働くことを記述している。 ＜ノート②＞
	1	○問題③「閉じ込めた水を圧していくと、中の水はどうなるのだろうか」を見だし、予想をして、調べる計画を立てる。	○閉じ込めた水の性質と、既習の内容や生活経験とを関係付けられるように、水鉄砲で遊んだ体験活動の動画や水風船に触れている動画を用意する。	◇閉じ込めた水の性質に関する問題に対する予想の根拠として、既習の内容や生活経験を記述している。 ＜ノート②＞
	1	○筒に閉じ込めた水を圧したときの体積の変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○空気と比較しながら、閉じ込めた水を圧す力と、圧した際の体積や手応えの変化の関係を見いだせるように、空気が縮む様子を記録した動画を提示する。	◇水は圧しても押し縮めることができないため、基に戻らないことを発言したり記述したりしている。 ＜発言・ノート①＞
生かす・まとめる	2	○空気や水の性質を生かして、筒を延長させた空気鉄砲の玉を飛ばしたり、水を入れたやわらかい容器を重ねたりして遊ぶ。	○閉じ込めた空気や水の性質をおもちゃ遊びに生かしていることを実感できるように、空気や水の生かしたおもしろさを説明する欄のある学習プリントを用意する。	◇空気の押し縮められる性質や、水の押し縮められない性質を利用した作品の説明の記述をしている。 ＜学習プリント③＞

本時の学習（3／10時間目）

ね ら い 閉じ込めた空気の性質に関する問題に対する自他の予想とその根拠を話し合い、予想を確かめるための観察、実験の計画を立てる活動を通して、自他の予想が正しいときの結果を想定することができる。

評価項目 閉じ込めた空気の性質に関する問題に対する予想の根拠として、既習の内容や生活経験を記述している。

<ノート②>

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
1 問題を見だし、本時に行う問題解決の過程をつかむ。 - アンケートで、空気は「かたい」って考える友達がいて意外だったな。空気鉄砲の玉が飛んだのは、空気が「かたい」ことが関係していると思うんだよな。 ・でも、風船などに入っている空気はやわらかく感じるよ。力を入れていったときの、空気の性質をはっきりさせたいな。（目的意識） 問 題：閉じ込めた空気に力を入れていくと、空気はどうなるのだろうか 2 自他の予想や仮説とその根拠を話し合い、それらを検証するための観察、実験の計画を立てる。 - 空気は、どんどん小さくなると思うな。風船を触るとやわらかいし、体験の動画を見ると小さくなっていっていると思うからね。 - ペアの友達は、空気を圧しても、小さくならないって言っているよ。空気がパンパンに入った袋はかたくて、小さくになっている感じがしないっていうのが理由だな。他の班の友達の予想も聞いてみたいな。 - 他の班の予想で、空気は小さくなるけど、それ以上小さくならない限界があるっていう考えがあったよ。タイヤの画像を理由にしているのだけど、どういうことだろう。 - 班の友達が言うように、筒の中の空気も袋の中の空気も、少しだけ小さくなっているになっているに納得だな。僕の予想を「空気は少しだけ、小さくなっていく。だって空気がかたくなるから。」に変えよう。 - 風船みたいな柔らかい入れ物だと、空気の中で移動してしまうから確かめられないね。硬い容器の中に風船を入れるのはどうかな。 - 筒の片方を閉じて、空気を閉じ込めてから圧してみれば確かめられそうだね。空気が小さくならないなら圧せないし、小さくなるなら圧せる、さらにちょっとだけ小さくなるなら途中で止まるはずだね。 ・空気には少しだけ小さくなっていく性質があると予想したよ。観察、実験をして、予想が正しいかを確かめたいな。（目的を達成した意識） 3 本時の学習の振り返りをする。 - 自分たちで計画した実験で予想を確かめるのが楽しみだな。	○単元のめあての達成に向けて、閉じ込めた空気を圧した際の、体積の変化を友達と明らかにするという必要感をもったことを自覚できるように、空気の実態についてのアンケート結果を提示し、互いの考えの違いを問いかける。 ○閉じ込めた空気の性質に関する問題を見だし、解決したいという思いをもてるように、体験活動での「気づきや疑問」の一覧や前時に空気の性質に着目した児童のノート記述を提示し、本時に取り組みたいことを問いかける。 ○既習の内容や生活経験を基に、閉じ込めた空気の性質に関する問題に対する予想の根拠をもてるように、空気鉄砲をゆっくり圧していった時の共通体験の動画や風船の写真をロイロノートで配付する。 ○自他の予想とその根拠に違いがあることに気付けるように、ペアで自他の予想とその根拠を話し合うよう促す。 ○自分の予想とその根拠を問い直すきっかけを得られるように、他の班の友達が記述した予想とその根拠をペアで見に行く機会を設定する。 ○自分の予想とその根拠となる既習内容と生活経験との結び付きを明確にできるように、他の班の予想とその根拠のよいところや疑問に思ったこと、自分の予想で迷っていることなどを班で話し合うよう促す。 ○閉じ込めた空気の性質に関する問題の予想を検証するための計画の内容を明確にできるように、今回の実験で難しい点や必要な道具と方法を問いかける。 ○自分たちの計画を実証性・再現性・客観性を伴った観察、実験の計画にできるように、視点「自分でできる」「何度もできる」「誰でも分かる」の提示をする。 ○閉じ込めた空気を圧した際の体積の変わり方を調べる観察、実験についての予想を検証することの可否を判断できるように、予想が正しかったときの結果を問いかける。 ○問題解決を科学的に行えていることを実感できるように、理科の問題解決を行う上で大切なことを意識できたことを称賛する。