

第4学年 理科学習指導案

1 単元名 とじこめた空気や水をおしてみよう

2 単元について

教材観

空気は児童の回りにありながら、色や形はもとより、においもなく、重さやかさ（体積）を感じることもない。そのため、児童には空気の存在はほとんど意識されていない。この単元では、空気を袋や容器に閉じ込めて力を加えたときの手ごたえから空気の存在を体感させ、さらにおし返す力の変化やかさの変化に気付かせるとともに、水との比較から空気と水の性質の違いもとらえさせる。また、空気でっぼうなど空気や水の性質を利用した活動やものづくりを通して、それらの性質に興味・関心をもって追求する態度を育てる。粒子領域の学習の系統としては、6年の「燃焼の仕組み」につながるもので、中1の「物質のすがた」、中2の「物質の成り立ち」、中3の「水溶液とイオン」へと続くものである。

児童観

理科の勉強は好きな児童が多く、興味を持って学習に取り組んでいる。特に1学期の「電池の働きを調べよう」の単元では、1人ずつ実験・工作の道具を持ち、乾電池の直列つなぎと並列つなぎ、乾電池と光電池の違いを楽しみながら実験を進めることができた。しかし、実験をすること自体に興味を示しているだけで、目的がはっきりしないまま実験結果から何が分かるのかあやふやな児童がいた。また、豆電球の明るさやモーターの回る速さの変化を回路に流れる電流の大きさに関係付けて考えることができていない児童が多かった。実験の見通しをはっきり持たせ、課題を自分のものとして学習を進めるよう手立てをとる必要がある。児童はこれまで、空気や水は身の回りにあるので、日常生活において、閉じ込めたりおし縮めたりする体験は何度かしたことがあるが、体積の変化と力のかかり方を意識して見たり考えたりしたことは、経験としてほとんどない。また、理科の学習で、学習課題を一人ずつ考えたり、話し合い活動を取り入れたりした学習経験はほとんどない。

指導観

この学習を通して、空気の存在を意識させ、変化の様子を意欲的に追求したり、水と比較したりすることによって、空気や水はそれぞれ違った性質があるという見方や考え方がもてるようにしていきたい。まず教師の事象提示を受け、それをどのように考えれば説明がつくか、自分なりの考えを学習カードに書かせる。提示する事象も、子ども達が比較しやすいようなものを取り上げるようにする。次に自分の説明について他の人の考えを交流させていく。そして問題になる要因をキーワードとして探っていかなせる。そのあと、自分の言葉で学習問題を立てさせる。結果や考察は、目に見えない空気の力についてイメージしやすいように、図や絵で表していくよう助言していく。実験結果から考察させ、それを友達に説明することで、何が分かったかを明確にさせていく。

空気や水に力を加えたときの現象を比較しながら追及していく活動を通して、4年生で育成する問題解決の能力である「関係付けながら調べる能力」を育てる単元にしていきたい。

3 単元の目標

空気と水に力を加えたときの現象を比較したり、関係付けたりしながら調べ、見いだした問題に興味・関心をもって追究したり、実験の結果やイメージ図を活用して考察し表現する活動を通して、空気と水の性質についての考えをもつことができる。

4 単元の評価規準

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・関心を持ち、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のづくりをしたり、その性質を利用したものを見付けたりしようとしている。	・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お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持ち、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付けて考察し、自分の考えを表現している。	・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。 ・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	・閉じ込めた空気をおすと、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。 ・閉じ込めた空気はおし縮められるが水はお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7時間）

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援
一次	1	○身の回りにある空気や水を利用した道具やおもちゃで遊ぶ。 ○空気を袋に集めたり閉じ込めたりして空気の感じをつかむ。	・空気は閉じ込められるということを理解させ、手ごたえやかさの変化などを感じさせる。 ・空気を利用したもので遊ばせ、空気の存在や弾性を体感させる。 ・学習の見通しをもたせる。
	2	○空気を固い筒に閉じ込めて、その性質を調べる。	・筒に栓を付けたものと付けていないものに力を加えたときの違いを比較させ、空気は押し縮められると元にもどろうとする性質があることに気付かせる。
二次	3	○空気の性質を利用して空気でつぼうを作り、より遠くへ飛ばすための方法を調べる。	・加える力によって栓の飛び方が違うことに気付かせ、遠くへ飛ばすための方法を考えさせる。 ・遠くへ飛ばすための方法について話し合わせる。
三次	4	○固い筒に閉じ込めた水の性質を調べる。	・空気は押し縮めることができるが、水はできないということから、空気と水は性質が違いうことに気付かせる。
四次	5	○空気や水の性質を利用したおもちゃを考える。	・両者のどんな性質を利用したのかを絵や文に描かせ、説明させる。
	6 7	○おもちゃづくりを行い、閉じ込めた空気と水の性質について、学習のまとめをする。	・空気や水の性質を利用したおもちゃを作らせる。 ・おもちゃを紹介するときに、空気と水のどんな性質を利用したのかを発表させる。 ・空気を入れたボールがはずむわけを、今まで学んだことを基に考えさせる。

6 本時の目標

閉じ込めた空気の押し返す力によって起こる現象と空気の性質を関係付けて考えることができる。

7 本時の展開（2／7）

主な学習活動と主な児童の意識（・）	教師の手立て（◆は評価）
1 硬い筒の先に栓を付けたものと付けていないものに力を加えたときの違いを見る。 2 事象を見て、考えられることをワークシートに書き、友達の考えと交流する。 ＜キーワード＞ 空気のかさ（体積） おす力 手ごたえ もとにもどる ちぢむ 3 学習問題を立てる。	・ 事象を提示し、かさの少なくなることや、元に戻ろうとする様子を見せ、違いがあることを全員で確かめる。 ・ 自分なりに説明できることを書かせる。 ・ かがが減って、戻ろうとしたことを確認する。 ・ 考えを交流させ、変化の要因となるキーワードを探らせる。 ・ 全体でキーワードについて意見を出させ、学習問題を導く。
とじこめられた空気に力を加えると本当にもとにもどるのか調べよう。	
4 実験方法を話し合う。 ・ 空気のかさ（体積）はおす力と関係あるのかな。 ・ どれくらいもどるんだろう。 5 個人やペアまたはグループで、試したい実験を行い、記録をしていく。 ・ 空気がもとに戻ろうとする性質を使って、何かできないかな。 ・ ゆっくりおしたり速くおしたりしたらどんなふうにもどるかな。 ・ 実験から分かったことを図や絵で書いてみよう。	・ 実験で使用するものとして、透明の筒、おし棒、注射器（大きいものと小さいもの）、ゴム管発砲スチロール製の栓、を用意する。 ・ 実験方法を確認してから、実験を始めさせる。 ・ 目に見えない空気が筒の中で力が加わるとどうなるのかを絵や図で記入させる。
◆空気は元に戻ろうとする性質があるということを、おす力とかさの量に関係付けて考えることができる。 (科学的な思考・表現)	
6 結果を交流する。 7 結果から言えることをまとめる。 ・ 1回目は空気がとじこめられていないから空気がぬけた。2回目は空気がとじこめておしたので、おしかえされてもとにもどった。	・ 空気に力が加わるとどうなるのかを、全体で話し合わせる。 ・ 黒板に筒とおし棒の絵を書き、筒の中がどうなっているのかを確認する。 ・ 始めの事象について、1回目と2回目をもう一度説明するようにさせる。

8 本時の評価(◆)

評価規準	空気は元に戻ろうとする性質があるということを, おす力とかさの量に関係付けて考えることができる。		
児童の様子	A 十分達成	B おおむね達成	C 要支援
	空気の手ごたえについてだけでなく, おし返すということにも着目して書いている。	空気の手ごたえについて, おせばおすほど手ごたえを感じるということを書いている。	(Bに達しない生徒)
支援		筒の中で, 空気はどうなっているのかに着目させ, 空気の力について考えさせる。	どんな変化がみられたかを話させ, 空気はおす力の変化によって手ごたえが変わったことを確かめる。