

第4学年 理科学習指導案

指導者 宮崎 清美

1 単元名 4年「とじこめた空気や水」(大日本図書)

2 単元について

- (1) 本単元は、「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ることができるようにすることがねらいである。

- (2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
	<u>水と空気の性質</u> ・ 空気の圧縮 ・ 水の圧縮		<u>燃焼の仕組み</u> ・ 燃焼の仕組み	<u>物質のすがた</u> <u>物質の成り立ち</u> <u>水溶液とイオン</u> <u>エネルギー</u> <u>科学技術の発展</u> <u>自然環境の保全と</u> <u>科学技術の利用</u>
比較 →		関係付け	→ 条件制御	→ 推論
→ 分析・解釈				

- (3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(27名)

本学級は「理科の勉強は好き」と答える児童が多く、理科の授業に対する興味・関心は高いといえる。また、考察を自分の言葉でまとめようとする児童が多いが、伝えたいことを文章にすることができない児童もいる。児童は、空気については、空気は目に見えないが、自分たちの周りに存在していると考えている。しかし、何かの容器(ビニール袋、ボール、瓶など)に閉じ込められている場合、中に空気が入っていることは分かっているが、空気の存在を意識している児童はほとんどいない。児童が空気イメージする言葉として「軽い(重さがない)」「見ない(透明)」などで、空気の弾性について感じている児童はいなかった。また、絵や図を用いて結果をまとめた経験はあるが、見えないものをイメージ図で描いたことはない。

3 仮説にせまる授業での取組

- (1) 問題設定の工夫(柱①)

○本単元の導入で、空気の入ったポリ袋を押ししたり、空気でつぼうを使ったりする活動を行い、学習に対する意欲を高める。また、活動を通して、目に見えない空気の存在や空気の性質について、気づきや疑問をもたせる。

○本時の導入で塩ビパイプを利用した空気ロケット(筒の中の空気の様子が見えない)を飛ばし、どうして飛ぶのか児童に疑問をもたせる。

- (2) 自分の考えを持ち、表現できる手立ての工夫(柱②)

○「空気の体積」と「押し返す力」の関係を構造的に板書する。

○一人一実験を行わせ、空気の弾性を実感させる。

○空気を圧す前、圧しているとき、手を離れたときの3段階で空気の状態を記録し、考察しやすくする。

- (3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(柱③)

○空気でつぼうの弾が飛ぶ仕組みを考えさせる。

○タイヤやボールなど身近な物にも空気の性質を利用したものがあつてを知らせる。

4 単元の目標

閉じ込めた空気及び水に力を加え、その体積や押し返す力の変化を調べ、空気及び水の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア 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。

イ 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。

5 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
① 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、進んで空気や水の性質を調べようとしている。 ② 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物を見つけたりしようとしている。	① 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、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ② 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。	① 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。 ② 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	① 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。 ② 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。

6 指導計画及び評価基準（5時間取扱い）

時	学習活動	指導上の留意事項	評価基準及び評価方法
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。 ○空気や水の性質で気づいたことや疑問を出し合う。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content;">見えなところにも空気は存在する</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・空気存在と弾性を十分に体感させる。 ・経験したことを話し合い、空気の性質について興味・関心が高まるようにする。 	<u>関心①</u> （発言） 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、進んで空気や水の性質を調べようとしている。 <u>思考・表現①</u> （付箋紙） 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、それらについて予想や仮説をもち、表現している
2 本時	○閉じ込めた空気や水に力を加え、空気の体積や押し返す力がどのように変化するか調べる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content;">閉じ込めた空気を圧すと空気は押し縮められる。このとき、空気の体積が小さくなるほど、押し返す力は大きくなる。</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・空気ロケットの仕組みを、前時に体感したことをもとに考えさせる。 ・実験結果から考察を導きやすくするために図を用いて結果を整理させる。 	<u>思考・表現②</u> （発言・ノート） 閉じ込めた空気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。 <u>技能②</u> （ノート） 空気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。

3	○閉じ込めた水に力を加え、水の体積や押し返す力がどのように変化するか調べる。 水は、押し縮めることはできない。	<ul style="list-style-type: none"> ・空気であらうに水を入れ、弾を飛ばしてみ、問題へつなげる。 ・実験結果から考察を導きやすくするために図を用いて結果を整理させる 	<p><u>思考・表現②</u> (発言・ノート) 閉じ込めた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。</p> <p><u>技能②</u> (ノート) 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。</p>
4	○閉じ込めた空気や水の性質を利用したおもちゃを作る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ものづくりの前に、空気や水の性質を利用した道具を見せたり、操作させたりして、興味・関心を高める。 ・作った物に、どのように空気や水の性質が利用されているか考えさせるようにする。 	<p><u>技能①</u> (発言・ノート) 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。</p> <p><u>関心②</u> (発言・行動観察) 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物を見つけたりしようとしている。</p>
5	○「ふりかえろう」「学んだことを生かそう」を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・空気のたくさん入ったボールと空気の少ないボールの弾み方の違いを考えさせたり、何のために豆腐の中に水が入っているのかを考えさせたりすることで、空気と水の性質の違いを押さえる。 	<p><u>知識・理解①・②</u> (ノート) 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。</p>

7 本時の学習 (2/5時間)

(1) 目標 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、自分の言葉で表現できる。 【思考・表現】

(2) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	5	1 空気ロケットが飛ぶ様子を見て、問題を設定する。 ・空気がロケットを飛ばしている。 問題：空気ロケットはどうして飛ぶのだろうか。	○閉じ込めた空気の性質を利用した空気ロケットを飛ばし、どうして飛ぶのか疑問を持たせる。(柱①)	空気ロケット
予想	5	2 どうしてロケットが飛ぶのか予想する。 ・空気がおしたから ・空気が小さくなって押し返したから。 ・	○前時に体験した活動をもとに予想させる。 ○閉じ込めた空気の力が関係していることを確認し、実験へつなげる。 <u>徹底指導</u> (ポイント)	
方法 実験	5	3 実験の方法を確認し、実験する。 (1)ロケットを飛ばしてみる。 ・空気は縮まったようだ。 ・押し返してきた感じがする。	① 危険防止のため、ロケットの筒を覗かない。 ② (1)の活動では、空気の性質を実感させる。 ③ (2)の活動では、結果を図で整理することで考察、まとめにつなげる。(柱②)	空気ロケット 班に1個

結果 考察	7	(2)透明の筒を利用した器具で実験し、結果をノートに書く。 ・ 4の目盛りまで縮まった。 ・ 強く压したときが、押し返す力が強かった。 ・ 压すのをやめると、戻った。	能動型学習 (ポイント) ① 中の様子が見えない筒では結果がはっきりわからないので透明の筒で実験する必要性を感じさせる。 ② 一人一実験を確保し、自分で確かめる。(柱②) ③ 実験結果の図やイメージ図を紹介するが、その中から共通性を見つけ出させる(柱②)	透明の筒(一人1本)
	3	4 結果を発表する。 ・ 压すと空気は4まで縮まり、手を放すと上がってきた。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ◆技能② (ノート) B基準目盛りを正しく読み、図の中に記録することができる。 </div> <p>○結果を整理して板書を行う。</p>	
	10	5 考察する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 【言語活動】(設定の意図) 実験して分かったことを自分の言葉で記述させ、目に見えない空気を図に表したり数値化したりすることで実感を伴った理解を図る。 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ◆思考・表現② (発言・ノート) B基準「空気の体積」と「手ごたえ」を関係付けて自分の考えを書くことができる。 </div> <p>A基準 (例) 閉じ込められた空気を压すと空気は縮み、手ごたえは大きくなる。だから、空気が元に戻ろうとして棒を押し、ロケットが飛んだ。 〈B基準に達していない児童への手だて〉 ○図を基に、压す前、強く压したとき、压すのを止めたときの数値を確認させる。 〈B基準に達した児童に取り組ませる活動〉 ○空気ロケットが飛ぶ仕組みを考えさせる。 ○児童の考察の言葉を使ってまとめる。</p>	
まとめ	7	6 本時の学習をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> (まとめ) 空気ロケットの棒を压すと、中の空気は縮み(体積が小さくなり)、縮んだ空気が元に戻ろうとしておし返す力が大きくなり、ロケットが飛んだ。 </div>		
	3	7 学んだことを生かして、身の回りの事象について考える。	○前時に使用した空気でっぽうの弾が跳ぶ仕組みやL字型の空気でっぽうの弾が飛ぶかについて考えさせる。(柱③)	L字型の塩ビパイプ

【本単元で身につけさせたい科学的な用語】

- ・ 押し縮める
- ・ 押し返す力
- ・ 体積が小さくなる