

理科－４（第４学年） イメージと現象を結び付けて表現する事例

【学習活動の概要】

1 単元名 空気と水の性質		
2 単元の目標 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。		
3 評価規準 【関心・意欲・態度】 ・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、進んで空気と水の性質を調べようとしている。 【思考・表現】 ・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。 【観察・実験の技能】 ・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。 【知識・理解】 ・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。		
4 単元 本単元では、袋などを使って空気を集めたり、空気を閉じ込めた袋で遊んだりしたときの体感を通して、空気を「もの」として意識し、そのときのかさの変化や手ごたえについて興味・関心をもって追究できるようにする。また、空気と水の性質を比較したり、それらの性質を利用したおもちゃづくりなどの活動を通して、空気と水はそれぞれ違った性質があるという見方や考え方をもちつようにする。		
5 主な学習活動 (1)単元の指導計画（全8時間）		
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点
第一次	○閉じ込めた空気の性質を調べる(4:本時 4/8) ・袋に閉じ込めた空気を圧して様子を調べる。 ・閉じ込めた空気を水に入れて、その様子を調べる。 ・筒に空気を閉じ込めて、空気の体積や手ごたえを調べる。	・閉じ込めた空気を圧した手ごたえを基に、目に見えない空気の様子をモデル図などに表現するように助言する。 ・空気鉄砲で玉が飛び出す前後の空気の様子を図に表現させることで、空気を圧す手ごたえと「縮む」という言語とを結び付けて表現させる場を設定する。 ・空気と水の違いが明らかになるように図や言葉で説明させる。
第二次	○空気と水の性質を比べる(2) ・注射器に閉じ込めた空気や水を圧して、体積や手ごたえの違いを調べる。	
第三次	○ものづくり(2) ・空気の性質を利用している身近な道具等をさがし、その仕組みを調べる。 ・空気や水の性質を利用したものづくりをする。	
(2)本時の学習（4/8時間）		
①目標 閉じ込めた空気は押し縮めることができることを、具体的なイメージをもって理解することができる。		
②本時の展開 ○空気鉄砲の前玉が飛び出すときの後玉の位置を調べる。 ○玉が飛び出す時の仕組みを、イメージ図を使って考える。 ○紙の玉でも飛ばすことができるかを考え、実際に試す。		

## 【解説】

### 【指導事例と学習指導要領との関連】

小学校学習指導要領第2章第4節理科第2（第4学年）の2において、A（1）「空気と水の性質」が示され、また、第3の1の（2）において、「観察、実験の結果を整理し考察する学習活動や、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動を充実するよう配慮すること」と示されている。

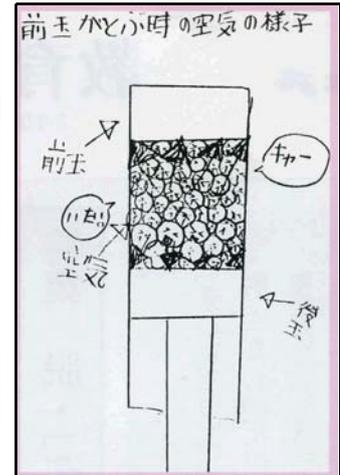
ここでの指導に当たっては、空気と水の性質の違いを力を加えたときの手ごたえなどの体感を基にしながら比較できるようにする。また、力を加える前後の空気の体積変化について説明するために、図や絵を用いて表現することができるようにする。

本事例は、空気鉄砲を押し込んだときの体感を基に、筒から玉が飛び出す前後の空気の様子をモデル図を活用して児童が説明する活動を行った。また、空気が圧されて縮む様子を目に見えるように、筒の中に発泡ポリスチレン製の具材を入れて押す活動を行い、表現した図と現象を結び付ける工夫を行っている。

### 【言語活動の充実の工夫】

#### ○モデル図の活用

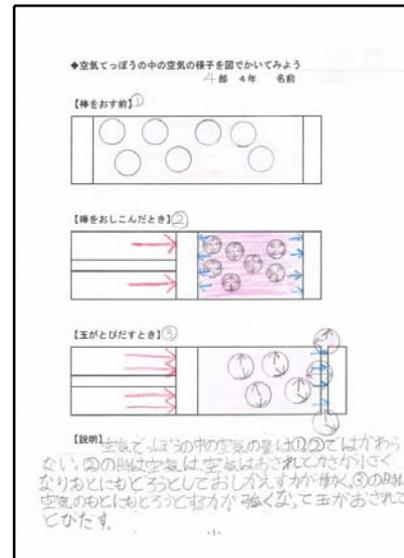
棒を押し込んだときの手ごたえを自覚することはできるが、その具体的な内容を言語で他者に伝えることは難しい。そこで、モデル図を活用して、見えない空気を多様な図で表現させた。ここで重要なことは表現した現象との整合性である。実験結果や起きた現象との整合性がないモデル図は修正することになった。



また、描いたモデル図を基に他者へ説明する活動を行うとようにした。他者との意見交換を通してモデル図が吟味されていった。ある児童は、空気を粒で表現したところ、別の児童から粒と粒の間には何かあるのか質問され、「真空」と答えた。すかさず教師が「だったら水の中に筒を入れると隙間には水が入ってくるのかな」と問いかけると、「入る」と予想した。演示実験で確かめると、筒の中には全く水は入らなかった。その結果、筒の中に隙間なく空気が存在し、ぎゅうぎゅうに入る図を描く児童が増えていった。

#### ○イメージと現象を結び付けて表現させる工夫

見えない世界を表現するためにモデル図は適しているが、図はあくまでも事象そのものではないので、事象と図には差異がある。そこで、可能な限り事象に合致したモデル図を描けるようにするために、図に描いた様子が確認できる事象として観察できる工夫も大事である。



空気の様子を○で表現する児童の多くは、○の数はあまり気にせず描いていた。見た目の空気の量が減ることから空気の粒が減ったように描いたり、手ごたえの変化から粒を多く描く児童もいる。友達から「棒を押し込むと空気の数が変わるの？」と質問されて数の違いに気付いた。そこで、空気の数が変わるのではなく、空気が押しつぶされるイメージをもちやすくするため、筒の中に発泡ポリスチレン製の具材を入れた立体モデルを活用し、棒で押し込む具材の変化を観察する活動を行った。棒を押し込むと具材の体積が小さくなり、棒をゆるめると具材が元の大きさに戻る様子が観察できた。この事象とイメージ図を結び付けることで、○の数は同じだが少し押し潰されたような図に描き直し、より現象に合致した図に描き直すことができた。図だけを描かせただけでは、現象の意味をどのように理解しているのか読み取れないが、現象の意味を言語で記述させると、記述内容にその児童の理解が表われる。図と言語を使用することで、児童はより明確に理解することができた。このように、手ごたえなどの感受・表現や現象の解釈・説明といった言語活動の充実を図った。