

1 実践した単元 第4学年 温度をかえて、かさの変化を調べよう（2学期単元）

2 もたせたい視点 かさの変化を意識して観察・実験を行い、自分の考えをもつ。

3 指導の実際

本単元は試験管を使って実験を行うので、体積の変化が本当はすべての方向に起こるはずなのに、上の方向への体積変化が強調され、体積の増加ではなく、中の空気が上昇していくといった考えを引き出してしまふことが多いと考える。実際、これまで行ってきた授業でも「中の空気が上について押し込んだから、せっけん水の膜がふくらんだ」という考えをもつ児童がかなりいた。その考えを修正するためにいくつかの実験を行ったが、それでも上昇するという考えが残る児童がいた。そこで、今回は、授業の最初から「かさ」という言葉を使うことにこだわり、児童に最初から「かさ」を意識させるようにした。

(1) 単元目標 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化のようすを調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつようにする。

・空気、水及び金属は、温めたり冷やしたりすると、そのかさが変わること。

(2) 第1時の授業の流れ

児童の活動	指導上の留意点
1 これからの学習活動について知る。	○ <u>単元名「温度をかえて、かさの変化を調べよう」を知らせ、温度とかさの関係を調べていくことを知らせる。</u>
2 「かさ」とは何かを考える。	○ 「とじこめた空気や水をおしてみよう」の学習を想起させ、固い筒に閉じこめたときの空気の体積などをかさということを知らせる。
3 試験管にゴムせんをしたり、石鹼水の膜をつけたりして、湯の中に入れるとそれぞれどうなるかを予想する。 ・ゴムせんがとぶかもしれない。 ・石鹼水の膜がふくらむ。 (理由：あついから)	○ ゴムせんをした試験管と石鹼水の膜をつけた試験管を見せながら、湯につけたらどうなるかを予想させ、発表させる。その時、理由も尋ねる。
4 実験をして確かめる。 ・ゴムせんがとんだ。 ・石鹼水の膜がふくらんだ。	○ 1人ずつ実験を行い、自分の考えを確かめる。
5 実験の結果を発表し、なぜそうなったかを考える。	○ <u>ゴムせんがとび、石鹼水の膜がふくらんだことを確認し、なぜそうなるのか理由を考えさせ、「かさ」という言葉を使って説明させる。</u>

これまでの学習では、導入の段階で単元名を意識させることはしないで、実験をしたあとの気づきや疑問から、単元名につなげていくことが多かった。それを今回は、最初から単元名を意識させるようにした。

これまで、ゴムせんがとんだり、石鹼水の膜がふくらんだりする理由を考えさせる時、「なぜそうなるのか」とだけ尋ねてきたが、今回は「かさ」という言葉ができるだけ使って説明させた。

まずは導入時に、「温度をかえて、かさの変化を調べよう」という単元名を全員で読ませた。4年生のこれまでの単元名は、「生きものを調べよう」「電池のはたらきを調べよう」など、内容にあまり深入りしていないものばかりだったが、本単元は「かさ」という言葉が最初から示されている。

「かさ」という言葉が児童の生活になじみの少ないものなので、最初から示されているのではと考えた。単元名を読んだ後、「かさ」がものの体積だということを説明した。その後、教科書に出てくる試験管とせっけん水、ゴム栓を使って、せっけん水の膜がふくらんだり、ゴムせんがとんだりする実験を行わせた。温めたらふくらむと予想していても、児童たちは実際に膨らむ様子を見てびっくりしていた。その後、なぜ、ふくらんだかの理由を書かせた。その時、「かさ」という言葉を使える人は使って説明してみよう、と「かさ」という言葉を意識させた。これまでは、「なぜそうなるのか考えよう」とだけ尋ねることがほとんどだった。これまでの問いかけでは「空気が温められて上にいって、石鹼水の膜を押したから」と答える児童が多かった。また、試験管の中の空気を図に表して説明させることもあったが、これも空気が上昇するという考えを導きやすいと考え、今回は行っていない。実験後に児童が考えた理由は以下ようになった。

【 児童が考えた理由 】

①せっけん水は水だから、湯で温めたら沸騰したのでふくらんだ。②中に入ったかさが試験管に閉じ込められて、それをにぎって中のかさの温度が上がる。③温かくなると空気のかさが大きくなるから。④温めると湯気が出て、せっけん水の膜をおしていた。⑤温かくなると空気のかさが大きくなる。⑥試験管の中の空気が温められて外に出ようとするから。⑦熱い空気ですっけん水がふくらむ。⑧温かい湯に入れたら、空気が温まってふくらんだ。⑨温度をあたためると空気のかさが増えて温度を冷やすと空気のかさが減る。⑩温めると空気のかさはふえる。⑪お湯の熱さでふくらみ、びんの方も熱くないのでその熱湯でふくらむ。⑫せっけん水がお湯の温度に負けたから。⑬バルーンは熱い空気です上に上がるのといっしょで、熱い空気が上にあがって膜をおしてふくらむ。⑭温度をあわに近づけると温度であわがふくらむ。⑮湯の中に入れると、せっけん水に熱がどんどんいってどんどんふくらんだと思う。⑯温めると空気のかさがでかくなったからです。⑰熱いと湯気が出るからふくらんだ。⑱空気のかさが温められると増えるから空気が押されるから。空気が大きくなるから。⑲温めると空気のかさが大きくなるからふくらんだ。⑳試験管の中に熱い空気があるから、せっけん水の膜はふくらんだ。○中に入っている閉じ込めた空気の温度が高くなってくるから。○熱で温めたら湯気が出て、その湯気でせっけんの膜をおしている。(無記入4人)

26人中7人の児童が「温めるとかさが大きくなる」という考えをもった。第2時の湯と氷に試験管を入れる実験でも、「かさ」という言葉を使って予想を立てさせ、「かさ」を意識させ続けた。また、試験管の実験だけでは空気が全方向にふくらむことは確認できないので、演示実験として、つぶれたピンポン玉と少ししぼんだ風船を使い、お湯をかけて、ピンポン玉が元に戻ったり、風船が膨らんだりする様子を見せ、空気が全部の方向にふくらむことから「かさ」の変化を確認させた。その後の水と金属の実験でも、授業の始まりや、まとめをするときに、「かさの変化」に意識を向けさせた。

4 成果と課題

今回の取り組みでは、「かさ」の変化を意識させることで、児童が実験を行うときの視点を絞るようになってきた。児童のノートや確認プリントを見ると、ほとんどの児童が、かさの変化についての記述ができていた。しかし、児童の自由な発想を制限したのではないかという面も考えられる。

3学期に行った確認プリントでは、その後の単元「もののあたたまり方を調べよう」の学習結果と混同して、「あたたかい空気が上昇して石鹼水の膜を押したからふくらんだ。」と答える児童もいた。似たような器具や言葉を使う単元なので、この二つの内容をきちんと整理する必要もあると感じた。