

空気は温められると「上にいく?」「ふくらむ?」

～子どもは理科の見方・考え方をどのように働かせるのか 「4年 物の体積と温度」～

(1) 理科の見方・考え方とは

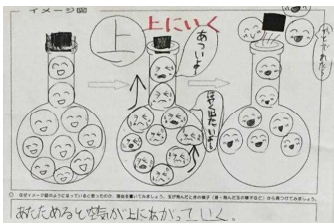
今回の改訂では、児童が「理科の見方・考え方」を働かせながら、問題解決の活動を通して、資質・能力を身に付けることを目指しています。教師は、児童が「見方・考え方」を働かせながら、自然の事物・現象に関われるように支援をしていきます。児童が「理科の見方・考え方」を働かせることができるような場面や発問、板書等の工夫、子どもの発言やつぶやきの見取り等が大切です。そこで、まずは事前にその単元で子どもたちが働かせると予想される「見方・考え方」を設定しましょう。各場面で、子どもがどんな見方・考え方を働かせるのか見取る視点になります。本単元「物の体積と温度」では、下記のような「見方・考え方」を設定して授業を進めました。

見方	関係的	金属、水及び空気の温度が変わると体積も変わるという関係的な見方
	量的	金属、水及び空気を温めたり冷やしたりすることで変化する体積に着目する量的な見方
	質的	温度変化による体積の変化は、物によって変化には違いがあるという質的な見方
考え方	比較	金属、水及び空気の温度による体積変化の様子を比較する考え方
	関係付け	金属、水及び空気の温度変化とそのときの体積変化を関係付ける考え方

(2) 単元構成は子どもの思考の流れを大切に

子どもが「見方・考え方」を働かせるためには、問題に対して調べたいという思いが高まっていることが大切です。そのためには「問題」が子どもたちにとって自分事になっていることや一人一人が「見通し(予想・方法)」をもっていることが必要です。導入で事象提示や自由試行などを取り入れ、子どもから生まれた疑問から「問題作り」をしたり、予想をイメージ図などで視覚化したり、方法を話し合ったりすることで学習が主体的になり「見方・考え方」もその中で自然に働かせるようになります。

問題：空気を温めると、どのように変化するのだろう。



〈予想〉
 ・空気は上に移動する
 ・空気は膨らむ

〈方法〉 実験方法を全体で話し合う

見えない空気の様子を見えるようにするには？
(どのような視点で方法を考えればいいのか助言)

ペットボトル
ピンポン玉
ふくら

ペットボトルの口につけて変化を見たら分かるかも。

シャボン液

風船×

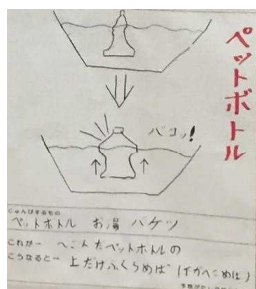
手ぶくろ○

閉じ込めて膨らみ方を見れば分かるかも。

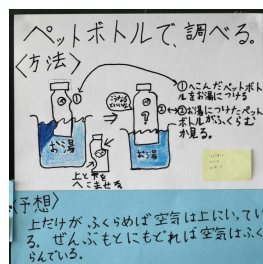
ペットボトルだと上に動いた時しか分からないから、下にも口があるといいね。

風船は口で膨らみますのも大変。ビニールの手袋の方が柔らかくて分かりやすいよ。

※予想が確かめられる方法であるか全体で検討する。
 その後、自分で取り組みたい実験方法と結果の見通しをもつ。



実験計画(個人)



実験計画(グループ)

- 方法別にグループを作る。
- グループごとに実験方法を発表し方法の妥当性や結果の見通しを検討する。
- 全体で話し合うことで方法や見通しの共有化を図る。

※「実験で何がどうなれば予想が確かめられるのか」見通しをもちます。実際はこの段階から子どもたちは「実験するものの変化と温度変化を関係付ける」など単元で設定した「見方・考え方」を働かせていました。

(3) 見方・考え方を働かせている子どもの姿

見方は「シャボン玉やペットボトル等の変化をどう捉えているか（量的・関係的)」、考え方は「実験したものの変化を温度変化と関係付けて考えているか（関係付け）」で見取りをしました。

実験・観察の様子



シャボン液グループ（上下ペットボトル）

（上下につないだ）ペットボトルをカイロで温めたら、シャボン液は上下両方とも膨らんだ。でも、下の方が膨らみ方が大きいね。

上下膨らんでいるという見方が曖昧だったため



空気は温めると下に行くって言うこと？上はどうなってるの？

と変化を見る視点を与えました。

液が下に垂れてるから引っ張られて大きいんだ。上も膨らんでるんだから…。空気は温めると上も下も膨らむってことだね。

上下へこませペットボトルグループ



お湯に入れた後、ペットボトルの上はすぐに膨らむけど下は膨らんでない感じだね。でも少し戻ってるかも…。お湯足してみてもいいですか？

「お湯を足す」意味が曖昧だったので



お湯を足すってどういうこと？

と「温度」に着目させました。

お湯の温度を高くするってこと。

温度を高くしたら、下も上もペットボトルが膨らんだね。



ピンポン球グループ

ピンポン球はお湯に入れたら、上下・左右両方膨らんだよ。



手ぶくろグループ

お湯をかけたらず袋がパンパンに全部膨らんだ！



ドライヤーで温めると、上も下も右も左もシャボン液は膨らむね。斜めはどうだろうね。

それぞれのグループで実験したものが「全部」「上下、左右」「上と下両方」膨らんだという言葉から量的な見方で変化を捉えていること、また「お湯やカイロ、ドライヤーで温めたら」という言葉から温度と関係付けて考えていることが分かります。温度や変化の捉え方が曖昧な時は、教師が視点が明確になるような言葉かけをすることで「空気は温めると膨らむ（体積が大きくなる）」ということをつかんでいました。前時の予想の段階で「〇〇がこうなれば空気は膨らむ、上にいく」というイメージを共有したことで、納得する結果を得ようと実験に主体的に取り組む姿が見られました。

結果の整理～考察～結論の導出

全体でグループの結果を比較して、共通点・差異点を話し合いました。実験したものは違っても「空気を温める」と「全体に広がる」「上下・左右膨らんでいる」ことを確認した後、教師が「上下・左右だけでは全体が膨らんだと言えないのでは？」と問いかけました。「手袋がお湯で膨らめば分かる」という子どもの考えから演示実験をしました。手袋にお湯をかけて「全体的に膨らむ」様子を確認したり、空気が膨らむ様子を手で表現したりすることで「空気は温めると膨らむ（体積は大きくなる）」ことを理解しました。



(4) 理科の見方・考え方を自覚的に

教師が、授業を通して育成をするものは「資質・能力」です。その「資質・能力」の育成のためには、子ども自身が「理科の見方・考え方」を自覚して働かせるようになっていくことが大切です。そのためには、教師は子どもたちがどのような「見方・考え方」を働かせて、自然の事物・現象を捉えようとしているのかを見取ることが必要になってきました。子どもの発言やつぶやきを見取り、価値付けをすることで「このような見方や考え方をすればいいんだ」と自覚していけるようにしていきたいです。そのためにも、子どもの思いや願い、気付きなどに敏感になり、児童理解に努めながら日々の授業をしていきたいと思ひます。

(所属：いわき市立小名浜第一小学校 今井千晶)