

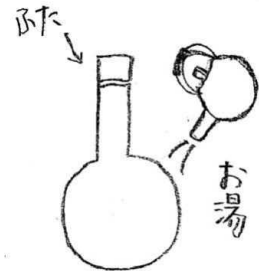
# ものの温度とかさ 単元展開案

## 学 習 活 動

【第1時】栓が飛び出すのはどうしてか、仮説を立てる。[理科室]

フラスコに栓をして湯につけ、栓がとび出す様子を観察しよう。

4人班ごとに自由試行させる



どうしてフラスコをお湯につけると栓が飛ぶのだろうか？

子どもの声を拾い全体に投げかける。 本時の学習問題へと位置づける

栓が飛んだのは、中の空気がどうなったからだろうか？

- (a) 空気が温まったから
- (b) 空気の温度が上がったから
- (c) 空気が温まって、空気が上にあがったから
- (d) 空気が温まって、空気がふくらんだから

個人ごとノートに書く。その後、班ごとに話し合い活動。  
班ごとにホワイトボードを配り、意見の分布を記録させ一覧にする。

空気が温められると、上にあがるったり、ふくらんだりするのかな。

【第2時】仮説を確かめるための実験の方法を考える。[理科室]

温められた空気は 上がる のだろうか ふくらむ のだろうか？

前回の班ごとの話し合いの様子を紹介してもらおう。

温められた空気は 上がる のか ふくらむ のか実験の方法を考えよう。

- (a) 試験管の口に石鹼液の被膜をつくり、試験管を温めて被膜が膨らむか観察する。

- (b) フラスコの口に風船をつけ、フラスコを温めて膨らむか調べる。
- (c) フラスコに栓をしてお湯で温め、栓が上昇するか調べる。
- (d) フラスコの上にピンポン玉や一元玉を置き、フラスコを温めて変化を観察する。
- (e) フラスコを下向きでやってみる。ドライヤーを使って空気を温める。
- (f) ペットボトルの横に穴をあけてみる。

教科書 p 11 を参考に実験方法を考える。考えることが難しい子は、  
 { 容器 (フラスコ・試験管・ペットボトル・マヨネーズ容器・牛乳パック)、  
 変化を調べる物 (ふた・風船・シャボン液・ピンポン球・一元玉)、  
 温める方法 (お湯、ドライヤー、火)  
 などを組み合わせることで実験方法を考えさせる。。

どのような実験をして仮説を確かめるのか、実験の方法を紹介しあおう。

一斉学習。 上がる ふくらむ の順番に方法を紹介しあう。

【第3時】空気が温まると 上がる のか ふくらむ のか実験で確かめる。 [ 理科室 ]

空気が 上がる のか ふくらむ のか実験をして確かめよう。

できれば一人一実験としたい。道具がたりない場合は、同じ方法ごと同士で。

実験の結果を黒板に書き入れていこう。

自分の実験が終わったら違うやり方の実験をやらせてもらおう。(見なし実験)

実験方法	フラスコに シャボン液		
結果	丸くふくらんだ		
結果	ふくらむ		

結果を黒板に書き出していき結果を共有する。

実験の事実から 上がる のか ふくらむ のか、結論を導かせる。

どうして空気が膨らんだのか、モデル図を使って考えられる子には描かせる。

空気が温まるとふくらむんだ。

【第4時】空気が温まると 上がる のか ふくらむ のか結論を出す。[理科室]

空気が 上がる のか ふくらむ のか結論を出そう。

- (1) 実験ごとにホワイトボードを使って、事実のみを説明する。(各一人)
- (2) 実験の結果(空気が動く方向)を各自がノートに書く。
- (3) あがる のか ふくらむのか 自由に意見を交流する。(個別)
- (4) 意見交流の結果、自分はどの結論づけたか発表する。(一斉)

チャックつきビニル袋や風船を温めたらどうなるか確認の実験を試みよう。

班ごとに少しだけ空気を入れたビニル袋や風船にお湯をかける。  
温めるとビニル袋や風船は膨らみ、冷えるとへこむ。

冷えたらビニル袋や風船はもとの形に戻ってしまった。膨らんでいるのは  
温かいときだけなんだ。

【第5時】空気が冷えるとしぼむ様子を観察する。[理科室]

空気を氷水に入れて冷やしたときに、空気はさらに縮んだりするのだろうか？

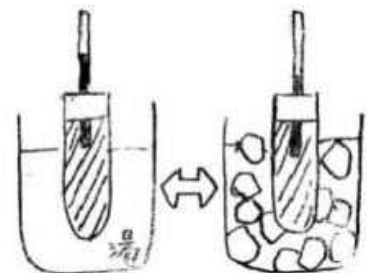
- (a) さらに縮む：温めたときに膨らんだのだから、冷やしたら縮む。
- (b) 縮まない：身の回りでそのようなことを実感したことがない。  
一斉学習でおこなう。  
仮説の理由は簡単に述べる程度にする。

風船を氷水に入れたら、どうなるだろうか？

線引きを使って大きさを比べる。でもよくわからない。

空気温度計を使って実験してみよう。

空気は温められると膨らみ、冷やされると縮むんだ。



【第6時】線香の煙は小さな粒であることを観察する。[理科室]

「とじこめられた空気と水」の学習では、「空気くん」と呼んで、空気を粒の集まりとしてについて考えてきましたね。線香の煙も小さな粒の集まりで、その様子を見ることができる実験装置を用意しました。

線香の煙を使って、煙の粒が動く様子を観察してみよう。

班ごと線香の煙を使ってブラウン運動の様子を観察する。  
空気も小さな小さな粒の集まりであることを教える。

温められた空気くんは、どのようになったから風船がふくらんだのだろうか？

自分の考えをノートに書く。 グループングをする。

【第7時】空気が温められたことで、空気の粒がどう変化したのか仮説を立てる(本時)

空気も小さな小さな粒からできています。空気が温まったとき、この空気の粒がどう変わったのかを想像してみよう。

- (a) 空気くんの数が増えた。
  - (b) 空気くんは軽くなって上に昇った。
  - (c) 空気くんの大きさが大きくなった。
  - (d) 空気くんの動く早さが早くなった。
- 個人ごとノートに書く。

空気の粒は温まると、どう変化するのか意見交換をしよう。

- (1) 同じ考えの人同士(4人程度)で相談をしよう。【小グループ】  
・グループごと個々の意見を出し合い考えを深める。

- (2) グループの考えを紹介し合い、討論をしよう。【一斉学習】

- a . 粒の数が増えた
- b . 軽くなって上に昇った。
- c . 大きさが大きくなった。
- d . 動く早さが早くなった。

} 模式図などを使って  
説明させる。

(3) 他のグループに質問したり意見を言おう。

ぼくたちの予想ではこうした結論になったけれど、本当はどうなのだろう。

温められたり冷やされたとき、空気の粒がどのように変化するのか、ゲストティーチャーから話を伺うことを予告する。

【第8時】熱により動きが大きくなり、かさが増えることをGTより学ぶ。[理科室]

空気が温まると、空気の粒はどう変わってかさが増えるのか大学の先生に教えてもらおう。ゲストティーチャー：久田隆基先生（静岡大学教育学部）

内容：液体窒素を使って、酸素の液体 気体 の変化の実験

- ・液体酸素の膨張に伴う温度変化実験
- ・結晶（固体）の3次元模型（モデル）の呈示と図による追加説明
- ・液体の2次元模型（モデル）の呈示と図による追加説明
- ・気体の運動きを示す

子どもたちへのアンケート調査

- ・知識面
  - 気体（物質）の粒説に対する賛否
  - 粒説に対する理解度
- ・情意面
  - 楽しかった？ おもしろかった？ 難しかった？ どんなところが？
  - すごかったところはある？
  - つまらなかつたところは？
- ・能力面
  - 考えることの多い授業だった？
  - 自分で考えることは 楽しかった？ 苦しかった？
  - 班や学級全体で考えたり、追究することは楽しかった？ 苦しかった？
- ・授業に対する一般的感想 - 何でも

【第9時】水が温められたときや冷やされたときのかさの変化について考える。

注射器内の空気くん（分子モデル）を観察しよう。

- ・バイブレーターによって振動を起こす。
- ・粒が激しく四方八方に動いていることを確認する。

水はあたためたり、冷やしたりするとかさは変わるだろうか？

水も、あたためられるとかさが大きくなるかに疑問を持ち、水をあたためたり冷やしたりしたときのかさの変化を予想する。

変わる

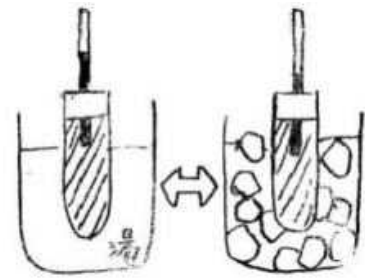
- ・水も粒でできているとしたら、動いたり固まったりする。

変わらない

- ・水は粒でできているようには思えない。押しても縮まなかった。

【第10時】水が温められたときや冷やされたときのかさの変化について実験をする。

試験管に入れた水を、あたためたり冷やしたりして、かさの変化を調べる。



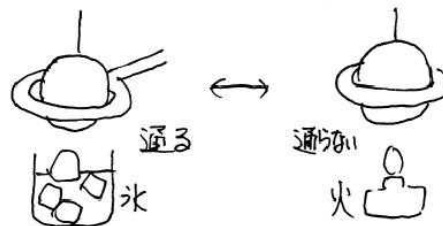
空気も水も、あたためられるとかさが大きくなり、冷やされるとかさが小さくなること、水のかさの変わり方は空気にくらべて小さいことをまとめる。

【第11, 12時】金属が温められたときのかさの変化について考える。

金属はあたためたり、冷やしたりするとどうなるだろうか？

金属も、あたためられたり、冷やされたりするとかさが変わるかということに疑問を持ち、金属球を熱したり冷やしたりしたときのかさの変化を予想する。

金属球を熱したときのかさの変化を、金属膨張実験器で調べる。



金属も、熱せられるとかさが大きくなり、冷やされるとかさが小さくなること、金属のかさの変わり方は、空気や水にくらべると小さいことをまとめる。

【第13時】おもちゃづくり

空気・水・金属をあたためたり、冷やしたりして起こる変化を生かした道具を作ろう

参考例をもとに、おもちゃや道具を作る。

- ・フィルムケース温度計
- ・ソーラーバルーン