

1 単元名

「ものの温度と体積」

2 単元の目標

空気、水、金属を温めたり冷やしたりしたときの体積変化に興味をもち、試験管などの閉じ込めた空気や水、金属の温度と体積変化について、比較しながら調べ、空気や水、金属はあたためられたり冷やしたりすると、その体積が変わること、その体積の変化の様子は、空気、水、金属によって違いがあり、これらのなかでは空気の温度による体積変化が最も大きいことなど、空気、水、金属の性質についての考えをもつことができるようにする。

3 指導にあたって

(1) 単元について（教材観）

本単元は、第4学年学習指導要領 A 物質・エネルギー(2)「金属・水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属・水及び空気の性質についての考えがもつことができるようにする。」を受けて設定されたものである。

児童はこれまで、閉じ込められた空気や水に力を加えると、空気は体積が小さくなるが、水は変わらないという見方や考え方ができるようになってきている。しかし、温めたり冷やしたりしたときの体積変化については学習していない。本単元では、空気、水、金属を温めたり冷やしたりして、温度によって体積が変わることを実験を通して捉えさせることができると考える。

また、空気、水、金属の温度による体積変化はわたしたちの生活にあふれている。温度計や線路のレールの継ぎ目部分の隙間が空いていることなど温度による体積変化を利用したものである。本単元で温度による体積変化を理解することで、自分たちの生活を支えている科学的な事象についての見方を育むことができる。

(2) 児童について

本学級は男子16名、女子17名の計33名である。

実験や観察を意欲的に取り組む児童が多い。また、班で協力し、進んで準備や片付けを行うこともできる。

4月から自分で予想を立て、実験結果から分かったことを考察するという学習活動を継続して行っている。しかし、実験結果を整理し、考察を書くことができる児童は少ない。前時の単元「とじこめた空気と水」では、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、水は圧し縮められないことを理解した。しかし、学習したことを日常生活に生かそうとする児童は少なかった。そして、本単元の学習につながる温度計や線路のレールなど金属、水及び空気の温度による体積変化は子どもたちの身近なものに利用されているにも関わらず、それに気付いている子どもは少ない。

(3) 指導の方向 (研究主題との関連)

本単元は、前単元の「とじこめた空気と水」から連続して位置づけており、本単元を通して同じ「ものの体積の変化」であっても、変化の要因が異なることを意識して指導していきたい。また、本単元では、前時を振り返ったり次時の課題を考えたりするなどの見通しを持たせるため、予想や実験結果を記録するワークシートを活用させる。

(1)「科学する楽しさ」について

各時間に行う実験において、実験器具にふれ始めたばかりの子どもたちが、興味を持って取り組めるようにするため、子どもたちにとって身近な風船や石けん水などを使わせていく。風船や石けん水など子どもたちの身近にある物を使った実験を行うことが、科学する楽しさを体感するきっかけになると考える。そこで、本単元では、導入で風船や石けん水を使って実験を行い、子どもたちが興味をもって活動に臨めるようにした。

(2)「ともに追究する」について

実験時には、空気や水、金属などの物質は温められると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなるという性質について一人一人が実感できるようにするため、少人数グループで行うようにする。また、予想や考察でも少人数グループを取り入れることが話し合いを充実させ、一人一人の確実な理解につながると考える。

4 指導計画 (7時間扱い 本時 1/7)

評価の観点 (□関心・意欲 ■科学的な思考・表現 ◎観察・実験の技能 △知識・理解)

次	時	主な活動	評価規準と評価方法
第一次	1	<div>とじこめた空気を温めると、どのようになるのか調べよう。</div> <ul style="list-style-type: none">・試験管やフラスコにとじこめた空気を温める実験を行う。・実験から考えたことや疑問に思ったことを話し合う。	○容器にとじこめた空気を温める実験に興味を持ち、空気は温めるとどうなるのかを進んで調べようとしている。 (発言・観察・ワークシート)
	2 本時	<div>空気は、温めると体積が大きくなるのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none">・三角フラスコにとじこめた空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。・実験結果から温度による体積変化についてまとめる。	○空気と体積変化について実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、図や絵などを使って分かりやすく表現することができる。 (発言・観察・ワークシート)
第二次	3 ・ 4	<div>水も、温めたり冷やしたりすると、体積が変わるのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none">・水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。・実験結果から、温度による体積変化についてまとめる。	○水と体積変化について実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、図や絵などを使って分かりやすく表現することができる。 (発言・観察・ワークシート)

第三次	5・6	<div>金属も、温めたり冷やしたりすると、体積が変わるのだろうか。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・金属を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 ・実験結果から、温度による体積変化についてまとめる。 	<p>○金属と体積変化について実験結果から温度と関係づけ、自分なりの考えを持ち、説明することができる。</p> <p>(発言・観察・ワークシート)</p>
	7	<ul style="list-style-type: none"> ・温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。 	<p>○空気、水、金属は温めたり冷やしたりすると、体積が変化することを理解している。</p> <p>(ワークシート)</p>

5 本時の指導 (7時間扱い 本時 2/7)

(1) 本時のねらい

閉じ込めた空気を温めたときの変化に興味をもち、実験を意欲的に行い、温度による空気の体積変化について考えることができる。

(2) 研究主題との関連

研究の視点1①のア 児童一人一人に問題を捉えさせるための教材の工夫と事象提示

一人一人が実験に携われるように3～4人グループで実験を行わせる。また、水の代わりに色つきのゼリーを使用することで、実験結果の明確な可視化をはかり、確実に空気の体積変化を捉えることができるようにする。

研究の視点1②のイ 学習したことを活用し、理科を学ぶ有用性を実感させる活動の設定

空気の温度低下による体積変化について事象提示を行う。フラスコ内にゆで卵が吸い込まれていく現象を見せ、実感の伴った理解につなげていく。

研究の視点2①のイ 結果をグラフや表に整理・分析し傾向や関係性を捉えさせ、自分の考えを表現する場の充実

空気の体積変化を、言葉や図、絵を用いて考察し、表現する活動を取り入れる。考察したことを全体で共有し、空気の体積変化についての理解を深めさせる。

(4) 準備物

三角フラスコ、ゴム栓つきガラス管、ボウル、湯(60～70℃)、水、ワークシート、ゼリー、ゆで卵、

(4) 指導過程

段	主な学習活動	指導上の留意点(*評価)
つか	1. 前時の学習を想起する。 ・石けん水をつけた試験管を温めると	<p>○前時の学習を写真をもとに想起させ、本時の活動の視点をはっきりさせる。</p>

む	<p>膨らんだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風船をつけたフラスコを温めたら風船が膨らんだ。 <p>2. 本時の学習のめあてを知り、予想する。</p> <div data-bbox="252 398 818 521"> <p>空気は、温めると体積が大きくなるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・大きくなる。理由は、試験管を温めたら石けん水が膨らんだから。 ・大きくなる。空気が大きくなったから風船が膨らんだと思うから。 	<p>○前時に十分な話し合いを行っているので、予想についての話し合いは時間をかけないようにする。</p>
ひろげる	<p>3. 実験を行い、結果を記録する。</p> <div data-bbox="260 835 834 1160"> <p>① ゴム栓をつけたガラス管の先にゼリーをつけて、三角フラスコへさしこむ。</p> <p>② 三角フラスコをボウル内の湯につける。</p> <p>③ ゼリーの動きを見る。</p> </div> <div data-bbox="260 1205 810 1283"> <p>冷やしたらどうなるのだろうか。</p> </div> <div data-bbox="260 1317 826 1451"> <p>④ 同じようにして、水につけてゼリーの動きを確かめる。</p> </div> <p>4. 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各グループごとに実験の結果を発表する。 ・結果から分かることを図や絵で表す。 ・分かったことを共有する。 <div data-bbox="252 1731 802 1966"> <p>○空気は、あたためられると、体積が大きくなる。</p> <p>○空気は、冷やされると、体積が小さくなる。</p> </div>	<p>○児童を教卓の前に集合させる。</p> <p>○実験内容と学習課題がどのように結びついているか確認する。</p> <p>「ゼリーが上へ動く＝空気が大きくなった。」</p> <p>○湯の取り扱いについて、十分に気をつけることを指導する。</p> <p>*空気の体積変化について意欲的に調べようとしているか。</p> <p style="text-align: right;">(観察・発言)</p> <p>○温めたり冷やしたりしてもよいことを話す。</p> <p>*温度による空気の体積変化について理解できたか。</p> <p style="text-align: right;">(発言・ワークシート)</p> <p>○グループで話し合わせることで、自分の考えに自信を持たせる。</p> <p>○児童の考えをテレビに写し、全体で考えを共有できるようにする。</p>
ふか	<p>5. 演示実験を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三角フラスコに卵が吸い込まれていく 	<p>○本時で学習したことを生かして、なぜこのような現象が起きたのかを考えさせ</p>

める	現象を見る。 ・フラスコに卵が吸い込まれた理由を考える。	る。
----	---------------------------------	----

（５）評価規準

十分満足できる児童の姿 おおむね満足できる児童の姿	支援が必要と判断される児童への手立て
○空気の体積変化について，実験結果から温度と関係づけ，自分なりの考えを持ち，図や絵などを使って分かりやすく表現することができる。	○板書を丁寧にノートに書き写させ，本時の学習内容について説明する。 ○グループ活動を通して，友達の考えを知らせる。

（６）板書計画

<div>空気は温めると体積が大きくなるのだろうか。</div> <div>予想</div> <div>・なる：石けん水がふくらんだから。 ：風せんがふくらんだから。</div> <div>実験</div>	<div>結果</div> <div>・温めるとゼリーは上へ動いた。 ・冷やすとゼリーは下へ動いた。</div> <div>まとめ</div> <div>◎空気は，温めると，体積が大きくなる。 ◎空気は，冷やされると，体積が小さくなる。</div>
---	--