

1 単 元 温度をかえて、かさの変化を調べよう

2 目 標

① 空気、水、及び金属を、冷やしたり温めたりしたときのかさの変化に興味・関心をもち、進んで、温度変化とかさの変化の関係を調べようとする。 (関心・意欲・態度)

② 空気、水、及び金属のかさの変化を、温度変化と関係づけて考えることができる。 (科学的な思考)

③ 空気や水を、冷やしたり温めたりして、かさの変化を記録することができる。

・アルコールランプを安全に正しく使うことができる。 (技能・表現)

④ 空気、水、及び金属のかさは、温度が高くなると大きくなり低くなると小さくなることを理解することができる。

・温度によるかさの変化は、金属・水・空気の順に大きくなることを理解することができる。 (知識・理解)

3 単元について

本単元では、空気、水、及び金属を温めたり冷やしたりして、それぞれのかさの変化や変化の大きさの違いを調べることによって、それぞれの性質についての理解を深めることをねらいとしている。本単元は空気、水、金属の順番に実験を進めていく指導が主であるが、空気や水の変化は見えにくくまた空気においては空気の上昇と考える児童も多い。そのため今回は、温度上昇と体積の変化が結びつきやすい金属をはじめに行うことにより、固い金属でも温度を上げるとかさが大きくなることを理解させ、それを生かして空気や水について予想しやすいものにしていく。これらの実験を通して空気、水及び金属の温度変化とかさの変化を関係づけたり、ものには熱に対する性質の違いがあるという見方、考え方をもち、そのような事象に興味、関心をもって追求する態度を育てたい。

児童はこれまでに、「とじこめた空気や水をおしてみよう」の単元で、閉じ込めた空気が押し縮めることができて、もとのかさに戻ろうとする性質があることや、水は押し縮めることができない性質であることを学習している。本単元では、それらの学習を発展させ、温度変化によるかさの違いに着目させたい。本学級の児童は、実験に対する興味・関心が高く、進んで活動する。しかし、実験結果を関係付けて考えたり発表し合ったりして学び合う力には個人差があり、苦手とする児童も少なくない。

そこで、指導にあたっては、変化の様子が認識しやすい教材を提示したり、生活の中に密着した事例を提示したり、一人一人が実験・体験したりすることで、どの児童も問題意識をもって実験を行い、自分なりに予想や結果・考察をまとめることができるようにしたい。予想の段階において、かさの変化について明確な見通しをもたせてから実験・観察させることにより、実験の表面的な事象だけに興味をもつのではなく、結果や考察と結びつけて自ら学び考える意欲につなげたい。そして目的にあった安全な実験を行うために、アルコールランプの使い方や実験器具の取り扱いなど基本的な技能の指導を丁寧に積み重ねていきたい。

児童の実態調査 (平成22年11月1日実施 第4学年4組 34名)				
項目	ア	イ	ウ	エ
① 理科学習が得意か	29	5	0	0
② 実験が得意か	32	1	1	0
③ 「とじこめた空気と水をおしてみよう」の実験では、どちらがおしちぢめられるかわかりましたか。	33	0	0	1
④ 目的をもって実験を行い、約束を守って安全に実験を行うことができますか。	31	3	0	0
⑤ 自分が考えた予想や実験結果をノートなどにまとめることができますか。	25	8	1	0
⑥ 自分が考えた予想や実験結果からわかったことを、発表することができますか。	21	6	4	3
アはい イどちらか ウどちらか エどちらもない				

4 学習の流れ (8時間扱い)

次	時	学習活動	評価の観点
1	1	本単元の学習内容を知り単元全体の見通しをもつ。 本単元で取り扱う、空気、水、及び金属がどのような物質なのか、身の回りにあるものと比べながら考える。	本単元で学習する内容を大まかに知ることができ、身の回りにある空気、水、及び金属の違いを話し合うことができる。(観察・発表・ノート①)
2	1	アルコールランプの使い方を練習する。	アルコールランプやマッチを正しく使うことができる。(観察③)
	②	金属を温めたり冷やしたりすると、かさはどう変化するか調べる。	金属球を使った実験結果から、金属のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。(観察・発表②) 金属のかさは、温度が高くなると大きくなり、温度が低くなると小さくなることが理解できる。(ワークシート・発表④)
3	1	空気を温めたり冷やしたりすると、かさはどう変化するか調べる。	試験管の口に張った石けん水の膜の動きから、試験管の中で起きている事象に興味をもち、意欲的に調べることができる。(観察・発表②)
	2	試験管の口に張った石けん水の膜が上がったり下がったりしている理由を考える。	石けん水の膜の動きから、閉じ込められた空気のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。(観察・発表①②) 空気のかさは、温度が高くなると大きくなり、温度が低くなると小さくなることが理解できる。(ワークシート・発表④)
4	1	水を温めたり冷やしたりすると、かさはどう変化するか調べる。	温度によって空気のかさが変化するところから、水のかさも同じように変化するかどうか興味をもつて意欲的に調べることができる。(観察・発表①) 水を満たした試験管の水面の高さの変化から、水のかさの変化を温度と関係づけて考えることができる。(ワークシート・発表②)
	2	空気と水について、温度によるかさの変化を比較する。	水のかさは、温度が高くなると大きくなり、温度が低くなると小さくなることが理解できる。(ワークシート・発表④)
5	1	空気、水、及び金属を温めたときのかさの変化をまとめる。	温度によるかさの変化は、空気が最も大きく、次に水で、金属が最も小さいことが理解できる。(ワークシート・発表④)

5 本時の学習

(1) 目標

金属を温めたり冷やしたりする実験を通して、金属のかさの変化を温度変化と関連づけて考えることができる。

(2) 準備・資料

アルミ棒膨張実験器、金属球膨張試験器、アルコールランプ、マッチ、燃えがら入れ、ビーカー、水、ぞうきん、実験の手順掲示用、ワークシート

(3) 展開

(◎研究主題に迫るために)

学習活動、内容	教師の働きかけ、評価
1 本時の学習課題をつかむ。 金属を温めたり冷やしたりすると、 かさはどう変化するか調べよう。 2 アルミ棒膨張実験器を温める演示実験を見て、金属を温めたり冷やしたりすると、かさはどのように変化するのか予想をたて、話し合う。 (1) アルミ棒膨張実験器、金属球膨張試験器の実験方法を確認める。 ・アルコールランプで加熱する (2) 予想をたて、話し合う ・大きくなる ・小さくなる ・変わらない (3) アルミ棒膨張実験器の実験結果を確認める ・のびている→かさが大きくなった 3 実験の方法を確かめて実験の準備をする。 (1) 金属球が輪を通るか確かめる (全員) (2) 金属球を温める → 輪を通るか確かめる (3) 水に入れて金属球を冷やす → 輪を通るか確かめる (4) めれ雑巾の上におく  始めに確かめる 温める 冷やす 輪に通るか確かめる 4 予想をもとに実験を行う。 (1) 実験を行う (2) 結果と自分の考えをまとめる 5 実験結果をもとに、金属のかさの変わり方について自分の考えを発表し合う。 ・温めると金属のかさが大きくなって、輪を通らなくなる ・冷やすと金属のかさが小さくなり、輪を通るようになる 6 実験の結果についてまとめる。 金属を温めるとかさが大きくなり、 冷やすとかさは小さくなる 7 本時の学習を振り返り、次時の学習内容の見通しをもつ。	・本時の学習の課題を明確にさせることにより、めあてをもって意欲的に実験を行い、結果を追求する意欲をもたせる。 ・本時ではアルミ棒膨張実験器、金属球膨張試験器を温めたり冷やしたりする実験を行うことを知らせ安全に活動できるように促す。 ・実物に実際に触れ、金属は簡単に形を変えないことから、温度変化とかさの変化に注目させる。 ・実験方法を知り、かさの変化についてワークシートに予想をまとめることで実験意欲を高めたい。 ◎予想する時間を大切に、一人一人が解決に向けて見通しをもち、意欲的に実験に取り組めるようにする。 ・かさの変化について予想するにあたって、大きくなる、小さくなる、変わらないをキーワードとするように助言する。 ・なかなか予想できなかった児童は、アルミ棒膨張実験器の実験結果をもとに金属球ではどうなるか予想をたてられるように励ます。 ・アルコールランプや、金属球膨張試験器の扱い方については、十分な安全指導を行う。 ・実験で使用する器具類をグループごとに分担して準備を行い、一人一人が意欲的に活動できるようにする。 (評) 金属を、冷やしたり温めたりしたときのかさの変化に興味・関心をもち、進んで予想をたてたり、温度変化とかさの変化の関係を調べることができたか。 (観察・発表①) ・時間を区切りながら金属球を加熱させ、その都度輪を通るかどうか試すように指示する。そして金属の温度の変化とかさの変化をはっきりとらえさせたい。 ・加熱実験後の金属球は高温になっているため、手で触れないように指導する。 ◎実験結果と、温度変化による金属のかさの変わり方について自分の考えを絵や文章でワークシートにまとめ、発表の準備をすることで、多くの児童が発表し合えるようにする。 ・まとめられない児童にはキーワードをヒントにして文章化できるように助言する。 (評) 実験結果をもとに、温度変化とかさの変化の関係について自分の考えをまとめたり発表したりして、進んで学び合うことができたか。 (観察・発表①) (評) 金属のかさは、温度が高くなると大きくなり、温度が低くなると小さくなることが理解できたか。 (発表・ノート④) ・金属のかさは、温度によって変化するということをしっかりおさえる。 ・身のまわりにある金属の性質を利用している物 (ジャムのビン、鉄道のレール) を紹介し、金属のかさの変化はわたしたちの生活と深いつながりがあることに気づかせる。 ・次時は空気や水のかさの実験を知らせ、意欲をもたせたい。