

1 単元 温度をかえて、かさの変化を調べよう

2 目標

- 空気、水及び金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化に興味・関心をもち、進んで温度変化と体積の変化との関係を調べようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)
 - 空気、水及び金属の体積の変化を温度変化と関係付けて考えることができる。 (科学的な思考)
 - 空気や水を冷やしたり温めたりして、体積の変化を記録することや、アルコールランプを安全に正しく使うことができる。 (観察実験の技能・表現)
- 空気、水及び金属の体積は、温めると大きくなり、冷やすと小さくなることを理解し、その体積の変化は、金属、水、空気の順に大きくなることを理解している。 (自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 単元に関する学習前の児童の見方や考え方

本学級は、男子20名、女子16名、計36名である。実態調査から、理科が好きと答えた児童は34人。また、実験が好きと答えた児童は35人であり、理科の授業を心待ちにし、実験・観察を意欲的に取り組んでいる。その反面、理科の授業や実験は好きでも、図や文章で実験の結果を表すことや自分の考えを人に説明すること、どうしてこういう結果になったのか考えることが苦手だと感じている児童もいる。また、身の回りの生活から不思議だなと思うことを自分から見つけたり、そのわけを考えたり、調べたりすることには消極的である。「とじこめた空気や水をおしてみよう」の単元の学習を終えて、空気や水についてもっと調べたいという関心は高まっているが、それらを冷やしたり温めたりした経験はあっても、体積とどう結びついているか気づいていない児童が多い。

実態調査結果 平成21年10月20日実施(36名)		とても そう思う	まあまあ そう思う	あまり そう思わ ない	まったく そう思わ ない
1	「とじこめた空気や水をおしてみよう」の学習は楽しかったですか？	27	8	1	0
2	これから、空気や水についてもっと調べてみたいですか？	17	17	2	0
3	空気、水や金ぞくをあたためたり、冷やしたりする学習をやりたいと思いますか？	27	7	2	0
4	理科のじゅ業で「なぜだろう？」「どうしてだろう？」と思うことはありますか？	16	15	5	0
5	理科のじゅ業は好きですか？	29	5	2	0
6	実験は好きですか？	30	5	1	0
7	ものづくりは好きですか？	24	8	4	0
8	ふだんの生活で、「なぜだろう？」「どうしてだろう？」と思ったことを自分で調べようとしていますか？	10	17	8	1
9	1人で実験するよりグループで実験する方が楽しいですか？	24	8	3	1
10	火を使う実験はおもしろいですか？	20	9	5	2
11	マッチやライターで火をつけることができますか？	12	9	6	9
12	図や文章で実験の結果を表すことができますか？	10	19	7	0
13	学習でわかったことを他の人に説明することができますか？	7	16	10	3
14	1人より、グループで話し合う方が自分の考えがまとまりますか？	23	9	3	1
15	自分の考えをまとめるとき、キーワードがあると便利だと思いますか？	22	11	3	0
16	実験などで「どうしてこういう結果になったのか」を考えることができますか？	10	20	5	1

17	空気をあたためるとどうなりますか？	温くなる(12)くもる(5)ふくらむ(3) 蒸発する(5)上に行く(2)燃える(1)わからない(8)
18	へこんだテニスボールがあります。もとにもどすにはどうしたらよいですか？	空気を入れる(23)手で押す(6) お湯につける(1)あなをあける(1)もどらない(1)わからない(4)
19	やかんにいっぱい水を入れて火にかけたら、水があふれてきました。なぜでしょうか？	沸騰したから(12)水の量が増えたから(3) 空気に押されたから(3)水蒸気になってあふれた(3) 水が多かったから(1)水が熱から逃げた(1)わからない(13)
20	ガラスびんについている金ぞくのふたが、きつくてあきません。あけるにはどうしたらよいですか？	道具を使う(15)あたためる(7)水に入れる(1) わからない(13)
21	からのペットボトルがあります。中に何が入っていますか？	空気(28)水蒸気(2)から(3)わからない(3)
22	金ぞくをおしたときの手ごたえは、空気や水とくらべてどうですか？	かたい(23)同じ(3)わからない(10)

このアンケート結果からもわかるように、温度による体積の変化に関しては、ほとんどの児童が意識しておらず、日常生活の中でもそのようなことにほとんど目を向けていないことがわかる。

(2) 単元を展開するために

本単元では、金属、水、空気を温めたり冷やしたりして、温度による体積変化について調べることを通して、物質の体積変化と、物質によって体積変化の大きさに違いがあることを物質の体積変化と温度変化を関係付けて理解できるようにすることを目標としている。

県学力診断テストの結果から、この単元の学力定着に課題があることがわかった。そこで、県北地区研究実践委員が作成した単元計画に基づき、児童の注目を温度と体積に焦点化するために、「金属」「水」「空気」の順番に単元を入れ替えて、授業実践を行う。金属を最初に取り上げることにより、子どもたちの「金属は変化しない」という素朴概念をゆさぶるとともに、体積変化に絞って目を向けさせるためである。さらに、単元を入れ替えた時と従来の「空気」「水」「金属」での授業とで比較検証を行うため、4クラスを2クラスずつ分け、学年で協力して授業を行うことにした。理科においては、導入が大切であるため、子どもたちに「なぜだろう」「調べたい」と思わせるような導入教材の工夫を行うことにした。「金属」においては、日立理科クラブの方々に、導入教材を制作、演示実験をしてもらい、実験のサポートをしていただくことで、安全に配慮しながら一人一実験できるようにしたい。

4 活動計画(6時間・・・本時 第1次1)

時	主な学習活動・内容	評価規準
第1次 1	・金属膨張試験器を使って、温度による金属の体積変化を調べる。	・レールの伸びの実験で金属の体積の変化に興味をもち、意欲的に調べようとしている。 ・金属球を使った実験から、金属の体積の変化を温度変化と関係付けて考えることができる。 ・ガスコンロやアルコールランプを安全に正しく使うことができる。
第2次 1	・金属の現象を参考に、教師の演示実験でガラス管の水面の高さが変化している理由を考え、確かめる。	・水の体積は、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。
第3次 1	・金属、水の現象を参考に、空気の場合を予想し、実験の方法を考え、確かめる。	・石けん水の膜の動きから、空気の体積の変化を温度変化と関係付けて考えることができる。
第4次 振り返り 2	・空気と水を温めたとき、体積の変化が大きいのはどちらかを調べる。 ・温度と体積の変化についてまとめる。	・空気や水を冷やしたり温めたりして、体積の変化を記録することができる。 ・空気、水及び金属の体積は、温めると大きくなり、冷やすと小さくなることを理解し、その体積の変化は、金属、水、空気の順に大きくなることを理解している。
第5次 1	・発展コースと補充コースに分かれて物作りを行う。	・ものの温度と体積変化の特徴を生かして、物作りができる。

5 本時の指導

(1) 目 標

金属を温めたり冷やしたりする実験を通して、金属の体積の変化を温度変化と関係付けて考えることができる。

(2) 準備・資料

- ・レールの模型 ・金属球膨張試験器 ・ガスコンロ ・ぬれ雑巾 ・ワークシート
- ・キーワードカード

(3) 展 開

学習活動・内容	評価と指導・支援の手立て(・・・評価)
1 レールの模型からレールの変化について話し合う。 ・あたためたからレールがのびた。 ・時間がたつとひえてちぢむ。 2 学習課題をつかむ。 金属を温めたり、冷やしたりしたときの体積の変化を調べよう。 3 実験の方法を確かめる。 ・加熱器具で金属球を温める。 ・ぬれ雑巾で金属球を冷やす。 4 実験を行う。 (1) 加熱器具で金属球を温める。→金属球は輪を通らない。 (2) ぬれ雑巾で金属球を冷やす。→金属球は輪を通る。 5 実験の結果と自分の考えをまとめ、発表する。 結果 ・金属をあたためると輪を通らなくなった。 ・金属をひやすと輪を通った。 学習のまとめ ・金ぞくの体せきは、あたためると大きくなり、ひやすと小さくなる。 6 本時の学習を振り返り、次時の学習の見通しをもつ。	・日立理科クラブの方がレールの模型を提示し、温めるとレールが伸びたり曲がったりすることを確かめさせる。 ・レールが金属でできていることに気づかせる。 ○金属の体積の変化に興味をもち、意欲的に調べようとしているか。(観察) ・金属が伸びたり縮んだりするとはどういうことなのか考え、本時の学習課題につなげる。 ・金属を温めると、本当に体積が大きくなるのか、逆に冷やすと体積はどうなるのか投げかけ、実験の予想をする。 ・実験器具として、金属膨張試験器とガスコンロを使うことを知らせる。 ・金属球は、常温では輪を通ることを確認する。 ・金属膨張試験器及びガスコンロの使い方に十分注意させる。 ・熱した金属球の扱いに十分注意を促す。 ・金属輪は、加熱しないことを指示する。 ・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試すように指示する。 ・実験中は立って行うように指示する。 ・ワークシートの「金属を温めると、冷やすと」に続けて、実験結果を言葉で書くように指示する。 ・教卓の周りに児童を集めて、自由な雰囲気発表できるようにする。 ・まとめの観点(キーワードカード)を黒板に提示し、児童が自分でまとめられるようにする。 ○実験から、金属の体積の変化を温度変化と関係付けて、学習のまとめをすることができたか。(記録) ・本時の学習をふり返って自己評価を行い、実現状況を考えさせたい。