

1 単元名 ものの温度と体積

2 単元の目標

- 空気、水及び金属を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。
(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と温度を関係づけて、それについての予想や仮説をもち、表現することができる。
(科学的な思考・表現)
- 空気、水及び金属を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を記録することができる。
(観察・実験の技能)
- 空気、水及び金属は、温めたり、冷やしたりするとその体積が変化することを理解することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 教材観

小学校の学習指導要領では「粒子のもつエネルギー」については本単元のみである。中学校までその学習がないことから、長期記憶にとどまるように、生活の中の事象とその変化を関係づけて考えるようにする。この単元では、空気、水、金属を温めたり、冷やしたりしたときにそれぞれの体積が増減することから、物は温度によって体積が増減する性質があることをつかませるのがねらいである。空気、水、金属の体積の変化には、温度が関係しており、体積変化の要因が温度であることを関係づけて考えられるようにしていく。

(2) 児童の実態 (男14名 女21名 計35名)

児童は、これまでに「とじこめた空気や水」の学習をし、空気を閉じ込めて力を加えると、体積が小さくなり、小さくすればするほどそれに必要な力は大きくなることを把握している。また、とじこめた水は力を加えても体積が変わらないことを把握している。この学習により、空気と水の性質が異なる物であることは漠然と感じている。しかし、空気や水を温めることにより体積が変化することは想像できないことであることがアンケートからとらえることができる。

児童にとって「体積」という語句は算数でもまだ学習していないので体積という言葉に戸惑うことが予想される。

(3) 指導観

まず、第1次で「体積」という語句について「かさ」であることをおさえたい。その上で「物の体積が増えたのは温めたからだ」など「このように変わった。その原因は〇〇だからだ」といった結果とその要因を説明する関係づけの力を高めたい。そのためには、どう変わったかという結果となぜそうなったかという原因を考察し、他の人にもわかりやすく表現する時間を確保する必要がある。児童一人一人が言葉や図などを用いたり、友だちとかかわり合いながら学びを深めていったりする活動を充実させたい。

4 指導と評価の計画 (7時間取り扱い)

第1次 空気の温度と体積・・・・・・・・・・4時間

第2次 水の温度と体積・・・・・・・・・・1時間

時	学習内容活動	評価の観点	評価規準(評価方法)
①	水を温めたり冷やしたりして、体積が変化の様子を観察する。	技能	・水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を記録している。

第3次 金属の温度と体積・・・・・・・・・・2時間

5 本時の指導

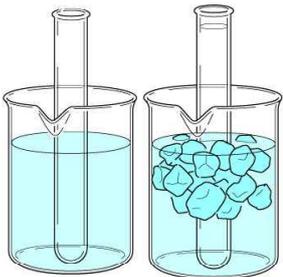
(1) 目標

- 水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を記録することができる。
- 水の温度と体積の変化について、自分の考えをまとめることができる。

(2) 準備・資料

試験管、ビーカー、試験管ばさみ、スタンド、お湯、氷水、記録用紙

(3) 展開 ○教師の支援 ◎言語活動に対する支援 ㊦ 評価

学習活動・内容	支援の手立てと評価の方法
<p>1 本時の見通しをもつ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>水も温度が変わると、体積が変化するのだろうか。</p> </div> <p>2 予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気と同じように水は温めると体積が増え、冷やすと体積が減るだろう。 ・空気と水は性質が違うから（空気は押し縮めることができたが、水は押し縮められなかったから）体積は変わらないだろう。 <p>3 水を温めたり、冷やしたりして、体積の変化を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水をいっぱいに入れた試験管を温めたり冷やしたりして、その水面の様子の変化から温度による体積の変化を調べる。 <div style="text-align: center;">  </div> <p>4 実験の結果をわかりやすく説明し、水を温めたり冷やしたりすると体積がどのようになるのかを話し合う発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まずグループで話し合い、その後全体で発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>5 水も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。</p> </div> <p>実験結果からわかったことを話し合いまとめる。</p> <p>6 次時の予告をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時までの学習で空気の体積が変化したことを想起させる。 ◎ 予想とその根拠を合わせて発表するよう助言する。 ○ 温めるお湯はやけどをしないよう 60℃程度の温度にしておく。 ○ 空気の比較して、体積変化が小さいので、試験管上部の水面の位置をよく観察するように助言する。 ○ 試験管に漏斗をつけて水位の変化がわかりやすくする方法も紹介する。 ㊦ 水を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を記録することができたか。（観察、ワークシート） ○ プロジェクターを使って変化の様子が比較できるように実験中の写真を提示する。 ◎ 実験の手順ごとに結果を説明するように助言する。また、その結果からどのようなことがいえるのかを自分の言葉で発表するよう援助する。 ㊦ 水の温度と体積の変化について、自分の考えをまとめることができたか。（観察、発表） ○ 空気と同じように水も温度によって少しだけではあるが、体積が変わることを実験の結果から確認する。

1 単元名 ものの温度と体積

2 単元の目標

- 空気、水及び金属を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。
(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と温度を関係づけて、それについての予想や仮説をもち、表現することができる。
(科学的な思考・表現)
- 空気、水及び金属を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を記録することができる。
(観察・実験の技能)
- 空気、水及び金属は、温めたり、冷やしたりするとその体積が変化することを理解することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

(1) 教材観

小学校の学習指導要領では「粒子のもつエネルギー」については本単元のみである。中学校までその学習がないことから、長期記憶にとどまるように、生活の中の事象とその変化を関係づけて考えるようにする。この単元では、空気、水、金属を温めたり、冷やしたりしたときにそれぞれの体積が増減することから、物は温度によって体積が増減する性質があることをつかませるのがねらいである。空気、水、金属の体積の変化には、温度が関係しており、体積変化の要因が温度であることを関係づけて考えられるようにしていく。

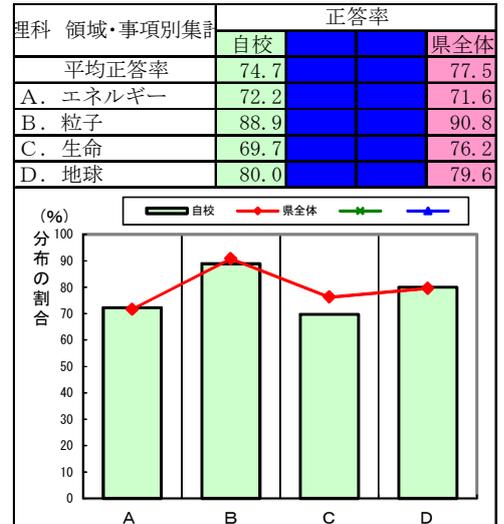
(2) 児童の実態 (男2名, 女1名, 計3名)

児童は、これまでに「とじこめた空気や水」の学習をし、空気を閉じ込めて力を加えると、体積が小さくなり、小さくすればするほどそれに必要な力は大きくなることを把握している。また、とじこめた水は力を加えても体積が変わらないことを把握している。この学習により、空気と水の性質が異なる物であることは漠然と感じている。しかし、空気や水を温めることにより体積が変化することは想像できないことであることがアンケートからとらえることができる。

(3) 指導観

「物の体積が増えたのは温めたからだ」など「このように変わった。その原因は○○だからだ」といった結果とその要因を説明する関係づけの力を高めたい。そのためには、どう変わったかという結果となぜそうなったかという原因を考察し、他の人にもわかりやすく表現する時間を確保する必要がある。子ども一人一人に言葉や図、グラフを用いるなどしてかかせたり、友だちとかかわり合いながら学びを深めていったりする活動を充実させたい。

〈学力診断テスト結果〉



4 指導と評価の計画(8時間取り扱い・○は本時)

第1次 空気の温度と体積・・・・・・・・・・・・・3時間

時	学習内容活動	評価の観点・評価規準(評価方法)
①	空気を温めて、体積が変化の様子を観察する。	関・空気を温めると体積が変化していることに気づき、温度との関係を意欲的に調べようとしている。
②	空気を冷やして、体積が変化の様子を観察する。	思・空気を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を事実をもとにして予想している。
③	空気は温めたり冷やしたりすると体積が変化することをとらえる。	知・空気は温められると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを理解している。

第2次 水の温度と体積・・・・・・・・・・・・・2時間

第3次 金属の温度と体積・・・・・・・・・・・・・・・・・・3時間

5 本時の指導

(1) 目標

○ 空気を温めると、体積が変化することに気づき、温度と体積の関係を意欲的に調べようとする。

(2) 準備・資料

・ペットボトル・ガラス瓶・石けん水・水槽・湯・水

(3) かかわり合い学習について(助け合い・学び合い・励まし合い)

本時では、3人でのかかわり合い活動を行う。①予想、②実験方法の共有、③実験、④結果についての話し合いの4つの場を設定する。基本的に学び合いの場であるが、実験では助け合い、励まし合いの場として活動する。

(4) 展開

○教師の支援 ◎かかわり合いについての支援 ㊦ 評価

学習活動・内容	支援の手立てと評価の方法
<p>1 演示実験を見て、本時の見通しをもつ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>石けんまくはどうしてふくらむのか調べよう。</p> </div>	<p>○ペットボトルの口に石けん膜をつけて膜を膨らませる。ペットボトルを押していると考えた児童もいると予想されるので、その後、ガラス瓶を使って同様の実験を見せる。</p>
<p>2 石けん膜が膨らむ理由について考え、話し合う。〈学〉 [予想される児童の考え] ・ペットボトルを押して膨らませている。 ・ガラス瓶だと押せないから膨らまない。 ・温まるとふくらむのかな? ・空気は温めると上に行くから、下から押して膜が膨らむのだろう。</p>	<p>◎実験の結果とその根拠を合わせて発表するよう助言する。 ・対流については後で学習することを伝え、簡単に扱う。</p>
<p>3 実験方法を考え、確認する。〈学〉 [予想される児童の考え] ・ガラス瓶やペットボトルを友達と協力して手で温め、石けん膜が膨らむ様子を観察する。 ・ガラス瓶やペットボトルをお湯につけて温めて、石けん膜が膨らむ様子を観察する。〈学、助〉</p>	<p>◎どのような実験をしたら石けん膜が膨らむのかを考えるよう助言し、その手順を確認する。 ・ガラス瓶やペットボトルの口を横に向けたり、下に向けたりして石けん膜が膨らむ様子を観察する。</p>
<p>4 考えた実験を行い、石けん膜が膨らむ理由を考え、話し合う。〈学、励〉 ・上も下も同じように膨らむから、温められて上に行くのではなく、空気が膨らんでいるのだろう。 ・空気は温めると体積が増えるのだろう。 ・冷やすとどうなるのだろう。</p>	<p>◎石けん膜が膨らむ理由を追究するために、問題意識を持ってガラス瓶等を温め、膜の膨らむ様子を観察するよう助言する。 ◎空気が上昇しようとしているのではなく、膨張していることを確認するために、石けん膜は両側の口のどちら側も膨らむことに注目するよう助言する。 ㊦ 温度と体積の変化に興味を持って、追究しようとしている。(観察、発表)</p>
<p>5 本時のまとめをする ・空気は温めると体積が増え、石けん膜が膨らむようだ。</p>	<p>◎次時への意欲付けをするために、空気は温めると体積が増えるなら冷やせば体積が減るのかもしれないという予想できるよう助言する。</p>