

児童が主体的・協働的に問題解決を行う学習指導の在り方
～理科学習の実験の場における予想・考察の場面の言語活動の充実を通して～

1 単 元 ものの温度と体積

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考察し、自分の考えを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

事前テストの結果から 9月20日 26人調べ (人)

空気は押し縮めることができる。	26
水は押し縮めることができない。	23
水蒸気と水は同じものからできている。	22
(未習) 物体は温度によって体積が変わる。	3

意識調査の結果から

(人)

理科の学習が好きだ。	25
実験・観察前に予想をもって学習している。	24
自分の考えを友達に伝えることができる。	22
学習したことを説明できる。	20

本単元は、温度の変化と金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関係付けながら調べ、熱による金属や水、空気の体積変化（膨張）について学習する「粒子」に関わる単元である。既習単元の『とじこめた空気と水』では、空気や水の性質（圧縮）について学習した。ここでは、学習した内容に加え、本単元では、粒子のもつエネルギーの学習として金属・水・空気と温度との関係について温度と体積の変化・温まり方の違い・水の三態変化について学習し、三つの物質の性質について学んでいく。また、小学校の学習指導要領での「粒子のもつエネルギー」の単元については、本単元のみである。中学校までその学習が無いことから、実感を伴った理解が計られるように、生活の中の事象とその変化を関係づけて考えさせることが大切になる。

本学級は、理科に対する関心が高く、理科の学習内容も理解している児童が多い。その反面、自分の考えを友達に伝えたり、相談したりすることが苦手で、実験でも、一部の児童が主導で進めている様子が見られる。

そこで、本校課題研究の研究主題に迫るために、実験前後の話し合い活動を重視した活動を行っていく。自分達の考えをもとに、実験を行い、図をまとめさせる。また、単元の特性から、日常生活で利用される物の温度と体積の例として、温度計や線路の隙間などを紹介する。これにより、身の回りにも体積の変化を利用したり、変化によって生じる弊害を防いだりする取り組みがあることを知り、実感を伴った理解をふかめいく。

4 学習計画

次	時数	主な学習内容	観点	評価の規準
1	4 (本時) 2/4	・石けんの水の膜を付けたたりしたペットボトルを湯の中に入れたときのようにして話し合う。 ・温度が変わると、試験管の中の水の体積が変わるか調べる。	関 思 技 知	・空気を暖めたときの現象に興味関心をもち、進んで空気の性質を調べようとしている。 (ノート・発表) ・空気の体積の変化と温度を関係づけて予想したことを、表現している。(ワークシート) ・空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を考察している。 (ワークシート) ・空気は温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。(ノート)
2	1	・温度が変わると、試験管の中の水の体積が変わるか調べる。	知	・水は温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。(ノート・発言)
3	2	・温度が変わると、金属の玉の体積が変わるか調べる。	技 知	・加熱器具などを安全に操作し、金属の体積変化を調べることができる。 ・金属は温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。(ノート)

5 本時の学習

(1) 目 標

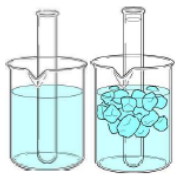
- 空気の体積の変化と温度を関係づけて予想したことを、表現することができる。
(思考・判断・表現)
- 空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を考察することができる。
(技能)

(2) 準備物

- ・実験用ワークシート ・試験管 ・試験管立て ・ビーカー ・ゴム栓付ろうと
- ・石けん水 ・お湯 ・氷水 ・脱脂綿 ・実験用スタンド ・ペットボトル ・ビン

(3) 展 開

○個に応じた手立て (評) 評価

児 童 の 活 動	教 師 の 働 き か け
1 本時の学習課題をつかむ 空気を温めたり冷やしたりすると、体積がどうなるか調べよう。 (1) 前時の復習を行う。 ・ペットボトルの栓が飛んだ様子を振り返り、空気との関係について確認する。 (2) 体積の用語の確認 2 予想を立てる 空気を温めたり冷やしたりすると、試験管の膜がどうなるか予想を図に書く。 予想図  温めたとき 冷やしたとき 3 実験の手順を確認して実験する。 (1) お湯に入れたときの変化の様子 ・体積が大きくなる。 (2) 氷水に入れたときの変化の様子 ・体積が小さくなる。 4 実験を通してわかったことを考察し、まとめる。 (1) 実験結果をまとめる。 実験の結果から、体積がどのように変化したかを図と言葉でまとめる。 (例) 空気は、温めると体積が増えて、冷やすと体積が減る。 (2) 身の回りの生活で用いられる、空気の体積の変化を説明する。 ・凹んだピンポン球を元に戻す方法を考える。 (例) ピンポン球をお湯の中に入れる。 5 学習のまとめをする。 空気の温度が変わると、空気の体積が変わる。温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。 6 本時の振り返りをし、次回の学習内容を知る。 7 片付けをする。	・前時のワークシートを出し、空気の粒を丸で書いたことを思い出させる。 ・まだ、学習していない体積の概念を大きさの違うペットボトルを使って説明し、体積のイメージを持たせる。 ・大きさの違うペットボトルをみせ、体積が水のかさと同じ考え方であることを伝える。 ・「閉じ込めた空気と水」の単元で行った、空気の性質を思い出させながら、予想を立てさせる。 ・友達への発表は理由を踏まえて説明するよう指示をする。 ○予想が難しい児童は、口に石けん水の膜が張ってある試験管をにぎらせ、膜が膨らむ様子を体験させる。 (評) 空気の体積の変化と温度を関係づけて予想したことを、表現することができる。 (ワークシート・発表) ・実験で使用するお湯・氷水の温度を全体で確認する。 ・やけどに注意するため、ぬれ雑巾の用意や立って実験をすることなどを徹底させる。 ・児童が自発的に実験中の役割を考え、実験できるよう、声かけをする。 ・実験の結果から、空気の体積の変化の様子を図を使ってまとめさせる。 ・相手に伝わりやすいよう、話の仕方、理由を述べることを助言する。 (評) 空気を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べ、その過程や結果を考察することができる。 (ワークシート・発表) ・児童の言葉を使ってまとめるようにする。 ・「閉じ込めた空気と水」での、水の特性を思い出させるとともに、水の温度の変化による体積の変化を予想させる。 ・理科室のルールを徹底し、児童が安全に理科室を使用できるよう片付けの意識付けを行う。