

1 単元名 金属, 水, 空気と温度「温度と体積の変化」

2 指導計画

(1) 学習内容の系統: 「粒子」(粒子のもつエネルギー)

[小学校]

物と重さ (3年)
空気と水の性質 (4年)
金属, 水, 空気と温度 (4年)
・ 温度と体積の変化 (本単元)
・ 温まり方の違い
・ 水の三態変化
物の溶け方 (5年)
燃焼の仕組み (6年)
水溶液の性質 (6年)

⇒

[中学校]

物質のすがた (1年)
水溶液 (1年)
状態変化 (1年)
物質の成り立ち (2年)
化学変化 (2年)
化学変化と物質の質量 (2年)
水溶液とイオン
酸・アルカリとイオン
エネルギー
科学技術の発展
自然環境の保全と科学技術の利用

(2) 指導計画 (7時間扱い)

- ①空気の温度と体積の変化・・・2時間
- ②水の温度と体積の変化・・・2時間 (本時 1 / 2・2 / 2)
- ③金属の温度と体積の変化・・・2時間
- ④身近な生活とのかかわり・・・1時間

3 本時の指導

(1) 身に付けさせる「科学的な探究能力」及び「到達基準」

○「モデル化」

「モデル化」とは、結果をうまく説明できるような理論をつくり、事象を抽象化して図やしくみとして表現し、それを使って考えを進める能力である。

児童は、「とじこめた空気や水」の単元で、閉じ込めた空気や水を押ししたときの様子を「イメージ図」(粒子のすき間)を使って表現してきている。この学習を本単元の学習に活かし、「空気」、「水」、「金属」の体積が温度によって変化する様子をイメージ化(粒子の動き)させ、情報交換することで、それぞれの性質の理解を図っていききたい。

さらに、「ものあたたまり方」「すがたをかえる水」の単元にもつながるよう意識して取り組みたい。

○「C 深める力」L-②

観察・実験をした結果を関係づけながら結論を導く。

(2) 展開 (90分扱い)

形態 時配	学習活動と内容	指導上の留意点 ※評価(評価方法)	資料 教具等
一斉 7分	1 演示実験を見て、学習問題をつかむ。 「空気」の入った三角フラスコと「水」の入った三角フラスコに、それぞれ風	・前時の学習を想起させるとともに、温度変化したときの水の体積変化について予想を立てさせる。 ・大切なつぶやきは、教師が意図的	水槽 お湯 「空気」 の入っ

一斉 35分	①班内で発表し合う。 ②班の代表を決め、机前ボードにイメージ図を書いて全体の前で発表する。 ・考えが似ている。 ・Aさんの考え、すごい。 ・この部分は、こう考えるといいんじゃないかな。 ・自分の考えが、まとまってきた。 ・空気と似ているところと違うところがあるね。 ・イメージ図があるとわかりやすいね。	うに助言する。 ・自分の考えがより深まるように、感覚的に書かれた言葉や絵も、意図的に紹介する。 ・「空気」と比較した内容が出てこないときは、教師が質問をする。 ・イメージ図のよさについても意見や考えを取り上げ、イメージ図を使うことで他の児童の考えがわかりやすくなったことを確認する。	ド マジック
一斉 10分	6 学習のまとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>ま 空気と同じように、水も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 空気と比べると、体積の変化は小さい。</p> </div>	・「空気と同じところ」と「空気と違うところ」を意識してまとめるように助言する。 ・「空気」と「水」を比較して書けた児童を指名し、発表させる。 ・次時の予告をする。	

4 指導にあたって

- 本時の学習の導入で、「空気」の入った三角フラスコと「水」の入った三角フラスコを、それぞれ風船を付けてからお湯につけ、その変化を比較させることで、調べてみたいという意欲を高める。
- 試験管とアクリルパイプ付きのゴム栓を用意（「空気」の時と同様の実験）し、一人一人が実験に取り組めるようにした。また、変化が見やすいように、水を食紅で着色するとともに、アクリルパイプに印（実験前の水位）をつけておくようにする。
- 本実験を「温める」「冷やす」の順に行うと、湯に入れて体積膨張してから氷水で冷却しても、時間内には室温での体積よりも下がらない。この場合、児童の関心が授業のねらいと異なる点に向けられてしまう。そのため、冷やしてから温めるほうが望ましいと考える。先に氷水で冷やした場合、室温との差が少ないために変化がわかりにくいですが、最初に室温での水位に印をしておくことで1分弱で変化に気づくことができ、数分ではっきりと確認することができる。また、湯で温めた時の体積変化も顕著でわかりやすい。
- イメージ図（モデル図）について
 - ・イメージ図は、「とじこめた空気と水」の単元で導入し、圧力をかけた「空気」や「水」の体積変化を粒を用いたイメージ図を用いて説明させる。このことにより、温めたり冷やしたりしたときの「空気」や「水」をイメージしやすくなり、児童が粒子の動きを具体的にかけると考える。
 - ・小学校での段階では、児童の情意的な面も大切にす。そのため、児童がかいた言葉や絵等もイメージ図の重要な要素として扱う。
 - ・イメージ図に「空気と同じところ」と「空気と違うところ」も意識して表現するよう助言する。これにより、「空気」と「水」の粒子の動きの違いに目を向けさせることができると考える。