

## 第4学年 理科学習指導案

期 日 平成28年11月2日(火) 5校時  
 場 所 4年教室  
 児 童 男子14名 女子10名 計24名  
 指導者 曲谷地 咲

### 1 単元名「物の体積と温度」(A物質・エネルギー)(東京書籍 4年)

#### 【目指す児童の姿】

- 自然事象と出会いから問題を見だし、興味・関心をもって主体的な問題解決を行うことができる。
- 金属、水及び空気の性質を温度の変化と関係付けて考え、言葉やモデル図などを用いて、説明することができる。

#### 【取り入れる主なUDの視点】

- 1-④ 課題設定の工夫
- 4-③ ワークシートの工夫
- 1-⑤ 自力解決のための思考の手がかり

### 2 単元について

#### (1) 児童について

本学級の児童は、「学習の仕方の違い」によって戸惑うことが少なく、新たな学習方法や取り組みを行っても意欲的に活動することができる。一方で「複数並行作業の苦手さ」が見られるため、学習内容を焦点化し、作業や実験等の手順を提示するようにしている。

理科の授業においては、理科の学習への興味関心が全体的に高く、生活体験やこれまでの理科の実験から自然事象に対する新たな疑問をもったり、問題解決しようと意欲的に実験に取り組んだりしている。一方で、中には興味関心はあっても、自分の考えを表現できない児童や、実験結果から何が分かるのか考察することが難しい児童がいる。また子どもたちは前単元「閉じ込めた空気と水」で、「物の体積変化」を「力」と関係付けて調べている。注射器などに閉じ込めた空気や水を圧して体積や手応えの変化を調べたり、空気鉄砲を工夫して飛ばしたりすることを通して、空気と水の性質について学習した。

本単元では、空気、水、金属の性質の「体積変化」を「温度」と関係付けて捉えることをねらいとしている。また、前単元と同様に粒子という目に見えないものの変化を扱う。そのため実験の手順や結果を「視覚的」にとらえることができるような工夫を行う必要がある。これは、児童の実態からも必要な手立てと言える。前単元「閉じ込めた空気と水」から、モデル図などを通して、粒子の見方や概念を「視覚化」して確認し、互いの考えを「共有化」できるようにしていきたい。

#### (2) 単元について

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」にかかわるものであり、中学校第一分野「(2)ウ 状態変化」の学習につながるものである。

本単元では、金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と空気、水及び金属の体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともにそれらについての見方や考え方をもちことができるようにしたいと考えた。モデル図を操作し粒子を意識して事象を捉えることで、小学校から中学校への学習のつながりを意識した実践を行いたい。

#### (3) 指導にあたって

- 自然事象との出会いから問題を見だし、興味・関心をもって問題解決に取り組むことができるように
  - ・導入でフラスコの中の空気をあたためて玉を飛ばすなどの実験を行い、そこから疑問や気づきをもたせる。

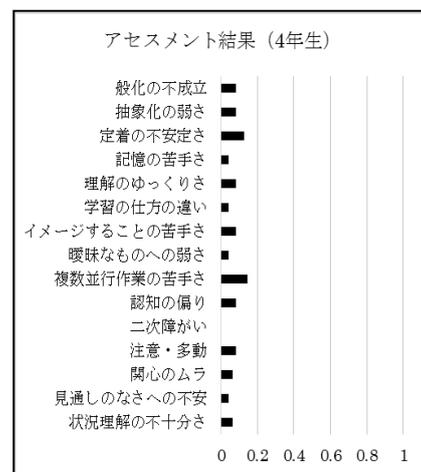
(1-③ 興味・関心を高める工夫)

- 実験結果を見取るときの曖昧さを解消するために
  - ・水を着色する。(4-② 発達段階に応じた道具の工夫)

- 実験を安全かつ効率的に行うために

- ・試験管に閉じ込めた空気や水をあたためるための容器にアルミのクッション材を巻くなどの工夫を行う。

(4-② 発達段階に応じた道具の工夫)



○実験結果をうけて、考察し、自分の考えを表現できるように

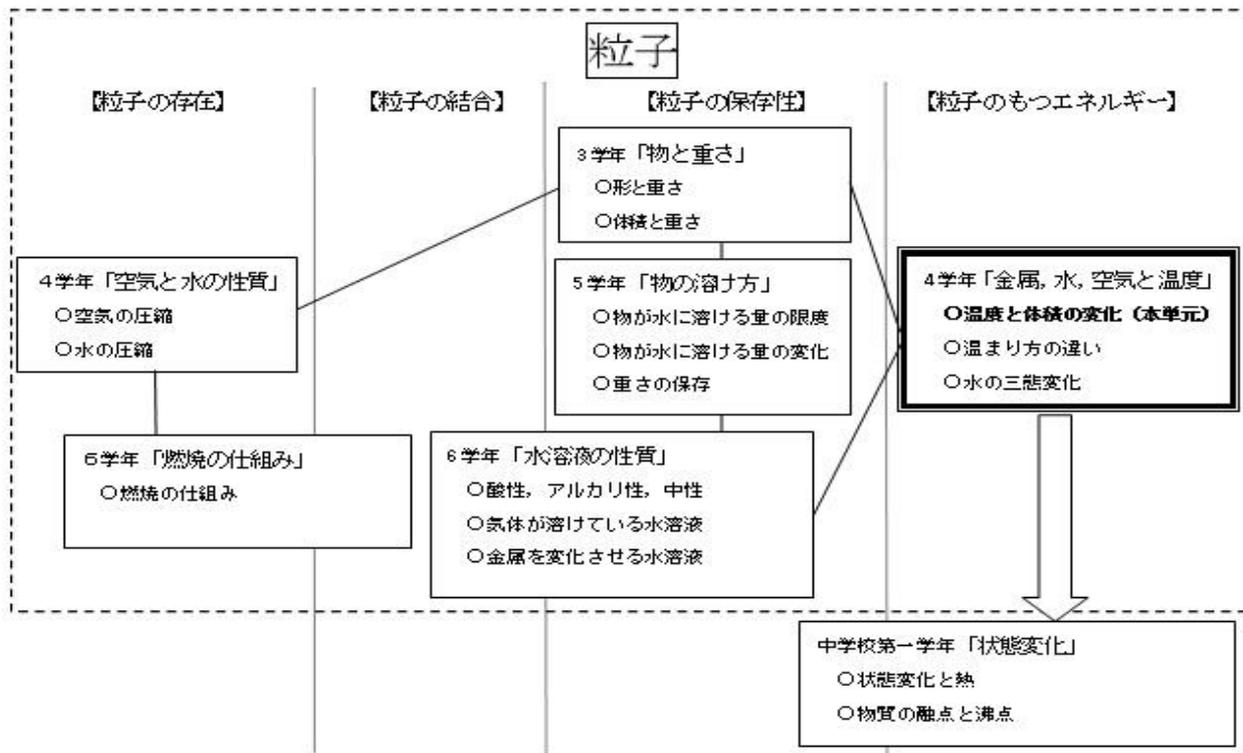
- ・問題と結論が明確になるように、ねらいを焦点化する。(1-④ 課題設定)
- ・考えを深めたり、学習したことを視覚化したりするために、OPP (一枚ポートフォリオ) を作成する。  
(1-⑨ 満足感・達成感を実感できる活動) (4-③ ワークシートの工夫)
- ・児童の考えを視覚化するために、モデル図を操作しながら考察する。(1-⑤ 思考の手がかり)
- ・考察の手掛かりとして、本単元で学習する言葉をキーワード集として掲示する。(1-⑤ 思考の手がかり)
- ・予想からどのような結果が得られるか仮説を立て、考察までの思考の流れをスムーズにする。

### 3 単元の指導目標と評価

○金属、水及び空気の温度と体積の変化を関係付けて調べ、「あたためたり冷やしたりすると体積が変わること」、「温度による体積変化の様子は物質によって違いがあり、これらの中では空気の体積変化が最も大きいこと」について理解し、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
① 閉じ込めた空気を温めたときの現象に興味・関心をもち、進んで性質を調べようとしている。  〈行動観察・発言分析〉	②閉じ込められた空気をあたためたときの空気の変化について、実験結果を基に自分なりの予想を立て、表現している。  ④⑥金属、水及び空気の体積変化をその他の物質の体積変化と比較し、温度変化と関係付けて説明している。  〈発言分析・記録分析〉	③ 試験管などに閉じ込めた空気や水をあたためたり冷やしたりして体積の変化を調べ、結果を記録している。  ⑤ 金属球を熱したり、冷やしたりして、体積の変化を調べ、結果を記録している。  〈行動観察・記録分析〉	⑦金属、水及び空気はあたためたり冷やしたりすると、体積が変化することと、温度による体積変化は、空気が最も大きいことを理解している。  〈発言分析・記録分析〉

### 4 単元の系統と関連



## 5 単元の指導計画（全7時間）

【指導過程】	【主な学習活動】	【言語活動】	【取り入れるUDの視点】
第1次 自然事象との出会い (1時間)	① 試験管やフラスコに閉じ込めた空気をあたためたときの現象から、その性質を予想する。 【自然事象との出会い】	◆ 「物」と「温度」の関係を探り「あしあとシート」にまとめる。	1-③ 興味・関心を高める工夫
第2次 空気の体積と温度 (2時間)	②前時の予想をもとに、「空気が上にのぼった」などの予想を実験で確かめる。 ③空気をあたためたり冷やしたりすると、どのように変化するかを調べ、体積変化と温度を関係付けてまとめる。 【問題把握・課題設定】【予想】【実験】 【結果の整理】【考察】【まとめ】		1-④ 課題設定 4-③ ワークシートの工夫 1-⑤ 思考の手がかり
第3次 水の体積と温度 (1時間)	④水をあたためたり冷やしたりすると、体積がどのように変化するかを調べ、温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。(本時) 【問題把握・課題設定】【予想】【実験】 【結果の整理】【考察】【まとめ】		1-④ 課題設定 4-③ ワークシートの工夫 1-⑤ 思考の手がかり
第4次 金属の体積と温度 (1時間)	⑤金属を熱したり冷やしたりすると、体積はどのように変化するか調べ、温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。 【問題把握・課題設定】【予想】【実験】 【結果の整理】【考察】【まとめ】		1-④ 課題設定 4-③ ワークシートの工夫 1-⑤ 思考の手がかり
第5次 単元のまとめ (2時間)	⑥温度による物の体積変化について学習したことをOPP（一枚ポートフォリオ）で振り返る。 ⑦発展問題に取り組む。		1-⑨ 満足感・達成感実感できる活動

## 5 本時の指導（4/7）

### (1) 目標と評価規準

水の体積変化を空気の体積変化と比較し、粒子概念を意識しながら温度変化と関係付けて説明できる。 (思考・表現) A物質・エネルギー (2) ア	
具 体 の 評 価 規 準	
A	B
水の体積変化と温度を関連付けて自分の言葉で説明するとともに、空気との変化の違いをモデル図等を使って具体的に説明している。	水の体積変化と温度を関連付けて自分の言葉で説明するとともに、空気と水とで変化の違いがあることを捉えて記述している。

(2)展開

段階	学習活動	学習内容	指導上の留意点 (○) UDの視点による手だて (★・) 評価
導入 (3)	1 前時の学習を振り返る。 2 本時の問題を確認する。 あたためたり、冷やしたりすると、水の体積はどうなるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気はあたためられると、体積が大きくなる。</li> <li>・空気は冷やされると、体積が小さくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★1-④ 課題設定の工夫</li> <li>・実験を焦点化する。(水)</li> <li>・前時と同じ形の課題設定にする。</li> <li>・問題とまとめの簡潔化。</li> </ul>
展開 (5)	3 予想する。 (1) 予想する。 (2) 実験の流れを確認する。 ①赤ポットであたためる。(1分) ②記録する。 ③青ポットで冷やす。(1分) ④記録する。 ⑤交代して、①～④をくりかえす。 4 実験する。(ペア) (1) ペアごとに実験準備をする。 (2) 実験する。 (3) 結果を記録する。 ・交代しながら何度も実験させ、同じ結果になるか調べる。 5 結果を整理する。 6 考察する。(個→全体) (1) 水の体積変化を温度変化と関係付けて考える。 (2) 水と空気の体積の変わり方の違いを比べる。 7 まとめる。 ・あたためられると、水の体積は大きくなる。 ・冷やされると、水の体積は小さくなる。 ・体積の変わり方は、水よりも空気の方が大きい。 8 モデル図を操作して、考察した内容を確認する。(班)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空気と同じようにあためると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。</li> <li>・空気と反対にあためると体積が小さくなり、冷やすと体積が大きくなる。</li> <li>・空気と違って、あたためたり、冷やしたりしても、体積は変わらない。</li> </ul> <p>・「あためると水はふくらむ」          ・「冷やすと水はちぢむ」</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・あためると、体積が大きくなる。</li> <li>・冷やされると、体積が小さくなる。</li> <li>・体積の変わり方は、空気よりも水の方が小さい。(水よりも空気の方が大きい。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★4-② 発達段階に応じた教材、道具の工夫</li> <li>・水に着色し、結果を見取るときの曖昧さを解消する。</li> <li>・試験管に閉じ込めた水をあたためる容器にアルミのクッション材を巻き、安全かつ効果的に実験を行う。</li> <li>★1-⑤ 自力解決のための思考の手がかり</li> <li>・考察の手掛かりとして、本単元で学習する言葉をキーワード集として掲示する。</li> <li>★1-⑤ 自力解決のための思考の手がかり</li> <li>・モデル図を操作することで粒子を意識しながら考察した内容を確認する。</li> </ul>

終末(7)	9 「あしあとシート」(OPP)で振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どうやって調べたか。</li> <li>・何が分かったか。</li> <li>・何ができるようになったか。</li> </ul>	<b>★4-③ ワークシートの工夫</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を意識しながら、考えを深めたり、視覚化したりして OPP にまとめる。</li> </ul>
	10 次時の学習内容を確認する。		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>&lt;評価&gt;  水の体積変化と温度を関連付けて自分の言葉で説明するとともに、空気と水とで変化の違いがあることを捉えているか。  (発言分析・記録分析)</p> </div>

(3) 板書計画

問題	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">         あたためたり、冷やしたりすると、水の体積はどうなるのだろうか。       </div>			まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・あたためると、水の体積は大きくなる。</li> <li>・冷やすと、水の体積は小さくなる。</li> <li>・体積の変わり方は空気よりも水の方が小さい。</li> </ul>
予想	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ふくらむ ちぢむ  <b>予想図①</b> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ちぢむ ふくらむ  <b>予想図②</b> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           かわらない  <b>予想図③</b> </div>	結果	あたためると水は、(ふくらむ)。 冷やすと水は、(ちぢむ)。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 50px; margin: 0 auto;">つまり</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 50px; margin: 0 auto;">つまり</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 50px; margin: 0 auto;">つまり</div>	考察	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">このことから</div> あたためると体積⊕ 冷やすと体積⊖ 空気より水の方が変化が小さい。 空気より水の方が変わり方が小さい。
	※注目ポイント！…空気とのちがいは？				