

## 第4学年 理科学習指導案

場所 家庭科室 指導者 教諭 中嶋 薫

### 1 単元名 4年「ものの温度と体積」(大日本図書)

#### 2 単元について

- (1) 本単元は、「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1分野「(2)ウ 状態変化」の学習につながるものである。

ここでは、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、温度の変化と金属、水及び空気の体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

- (2) 本単元の「粒子のもつエネルギー」にかかわる系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
	<u>金属、水、空気と温度</u> ・ 温度と体積の変化 ・ 温まり方の違い ・ 水の三態変化			<u>状態変化</u> ・ 状態変化と熱 ・ 物質の融点と沸点

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

- (3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(15名)

○空気が入った試験管に、ガラス管を通したゴム栓をし、温めるとガラス管内のゼリーはどうなるか尋ねたところ、「上に動く」と回答した児童が10名だった。理由を書いていたうち2名は「空気は温まると上にいくから」「けむりは上にいくから、ゼリーも一緒に上がる」と空気が上昇するというイメージをもっている。他に「下に動く」「ゼリーが溶ける」「爆発する」「動かない」無回答が各1名であった。

○水で満たされた試験管に、ガラス管を通したゴム栓をし、温めるとガラス管内の水面はどうなるかと問うと、「動かない」と答えた児童は6名、「上に動く」は4名。「下に動く」は2名、その他1名、無回答2名だった。「上に動く」と答えた児童のうち1名は、「お母さんがお湯を沸かすとき熱いとなべのふたが上に上がるから」と理由を書いていた。

○「日なたに放置した浮き輪がどうなるか」については「しぼむ」3名、「ばんばんにふくれる」5名、「軽くなる」5名、無回答2名だった。生活の中で経験した児童も数名いたが、空気が抜けてしぼんだ状態を見たようだった。「ポップコーンを加熱するとはじけるから温めると膨らむ」と考えた児童がいた。

○橋には意図的に隙間の作ってある理由を尋ねると11名が無回答だった。1名が空気鉄砲内の空気の様子をイメージ図で書かせたときときのように、苦しそうな表情や楽になった表情をかいていたが、言葉で説明することはできなかった。その他の回答3名だった。

以上の結果から、空気・水・金属などを温めると体積が変化するという見方はまだほとんどの児童がもっていないと考えられる。

#### 3 仮説に迫る授業での取組

- (1) 実生活との関連を図った問題設定の工夫(仮説1)

○空気を温めた時の体積の変化について、瓶の口に石けん液のまくや風船をつけてふくらましたり、ゴム栓をつけて飛ばしたりする活動を行い、なぜこのような現象が起こるのか疑問をもたせ、問題設定を行う。

○空気の学習をもとに、水や金属の体積も温度によって変化するのか関心を広げ問題を設定する。

- (2) 実生活と関連付けて、思考・表現できるような手立ての工夫(仮説2)

○問題を確認する際に、何と何の関係を調べるのかを分かりやすく板書し、関係付けて思考する視点を与える。

○実生活での経験や既習事項をもとに予想を話し合い、見通しをもって実験に取り組みさせる。

- 本時においては、空気の実験で使用した用具と同じものを使用し、水と空気を比較しやすくする手立てとする。
- 結果は、前時の結果や互いの結果と比べて考えやすいよう図や表で見やすく整理して板書する。
- 考察の場面では、「身の回りでも・・・」「・・・の時は～だった」などのカードを提示して考察の視点を与える。

**(3) 実生活と関連付けて、理科のよさや楽しさを実感させる工夫(仮説3)**

○授業の終末に学んだきまりが実生活の中で活かされている事象を提示し、その仕組みを話し合う場面を設定し、思考力・表現力をつける。例えば、へこんだピンポン球を温めて元の形に戻す方法や自作温度計、列車のレールや橋のつなぎ目に隙間があるわけや、硬くしまった金属の蓋を開ける方法について考えさせる。

**4 単元の日標**

金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、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。

ア 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。

**5 単元の評価規準**

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 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心を持ち、進んでそれらの性質を調べようとしている。 ② 物の温度と体積の変化の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。	① 金属、水及び空気の体積変化の様子と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説を持ち、表現している。 ② 金属、水及び空気の体積変化の様子と温度を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	① 加熱器具などを安全に操作し、金属、水及び空気の体積変化を調べる実験をしている。 ② 金属、水及び空気の体積変化を調べ、その過程や結果を記録している。	① 金属、水及び空気は、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。

**6 指導と評価の計画 (7時間取扱い)**

次	時	主な学習活動 [◇教師の支援・留意点]	実生活との関連	評価規準
第1次 4時間	1	[活動のきっかけ] ○瓶の口に石けん液のまくや風船を付けてふくらましたり、ゴム栓を飛ばしたりする。 (問題) 空気を温めると入れ物の中の空気はどうなるのだろうか。	◇空気を温めることがこのような現象を引き起こすということを体感させる。 ㊦問題設定の場	関①
		○温めることで空気がどうなったのか予想をイメージ図で示す。 ◇容器内の空気がどうなっているかを表現するようにさせる。	㊧予想の場	思①
	2	○予想をもとに調べる方法を計画し、実験する。 ◇実験方法は自分で考えるという意識をもたせ、話し合わせる。 (問題) 空気を冷やすと体積はどうなるのだろうか。		技②
	3	○冷やしたときの空気の体積変化を予想し、実験で確かめる。 ◇統一した方法で、空気を温めた場合も確認させる。	㊨考察の場	思②

		(見方や考え方) 空気は温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。		
	4	○体験したり、見たりした事象について既習事項を用いて説明する。	◇空気の入った試験管の口に水でぬらした一円玉をのせて、手で温めると一円玉が動く現象を図で説明させる。	㊦適用・活用の場 関②
第2次 1時間	⑤ 本時	(問題) 水も温度が変わると、体積が変わるのだろうか。		㊦予想の場 ㊧考察の場 思②
		○水を入れた試験管を湯や氷水に入れて、温めたり冷やしたりして、水面の変化の様子から温度による体積の変化を調べる。	◇第3時に使用した実験法で調べ、空気との違いを実感させる。	
		(見方や考え方) 水も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 水の体積の変化は空気と比べて小さい。		
		○身近な生活に利用されている例を知る。	○着色した水を使った温度計を用意し、温めたり冷やしたりする。	㊦適用・活用の場
第3次 2時間	6	(問題) 金属も温度が変わると、体積が変わるのだろうか。		技① ㊦予想の場 ㊧考察の場
		○金属球を熱したり冷やしたりして、輪を通るかどうか調べ、温度による体積の変化を調べる。	◇金属は、空気や水に比べて、体積の変化が小さいことを押さえる。	
		(見方や考え方) 金属も温めると体積が増え、冷やすと体積が減る。 金属の体積の変化は空気や水に比べてとても小さい。		
	7	○身の回りの金属の体積の変化によって起こる事象やその利用について考える。	◇電車のレールや橋のつなぎ目に隙間をとる理由を考えさせたり、自記温度計やアイロンなどに使われているバimetalについて考えさせたりする。	㊦適用・活用の場 知①

## 7 本時の学習 (5/7時間)

### (1) 目標

既習事項や生活経験から立てた予想をもとに実験を行い、水の体積の変化の様子を温度変化と関係付けて考え、表現できる。【思考・表現】

### (2) 仮説との関連

本時においては、**仮説2**を中心として研究を進める。各自の予想とその理由を話し合って明確にし、結果の見通しをもたせてから実験に取り組みさせることで、既習事項や生活経験と関連付けて考察を進められるようにする。2人組で実験をし、数回繰り返し実験させることで、結果をしっかりとらえさせたい。また、空気のとときと同じ装置で実験することで、空気と水を比較して考察しやすくする。

さらに、学習したことを使って温度計のしくみについて話し合わせることで、実生活との関連を図りたい。(仮説3と関連)

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	3	<p>1 前時に設定した問題を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の空気について実験を見て振り返る。</li> </ul> <p>(問題) 水も温度が変わると、体積が変わるのだろうか。</p>	<p>○空気の温度変化と体積変化を関係付けて板書する。</p> <p>(空気) あたためる→体積は大きくなる ひやす→体積は小さくなる</p>	キーワードカード
予想	7	<p>2 予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気みたいに温めると大きくなると思う。</li> <li>・水は押し縮められなかったから、水の体積は変わらないと思う。</li> <li>・コップの水は増えたり減ったりしないから、変わらないと思う。</li> </ul>	<p>○空気と比べて考えられるように板書する。</p> <p>(水) あたためる→体積は ひやす→体積は</p> <p>○これまでの学習や生活経験をもとに、予想とそう考えた理由を話し合い、名前カードを黒板に貼って自分の予想を示させる。</p> <p>○「予想が正しければこうなるはずだ。」という結果の見通しをもたせる。</p>	キーワードカード 名前カード
方法	5	<p>3 予想(仮説)を確かめるための実験方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気のとくと同じ実験方法だ。</li> </ul>		
				実験装置図 スタンド 試験管 ペットボトル 転倒防止ケース ゴム栓 アクリル管
実験	10	<p>4 実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・あっじわじわ動いている。</li> <li>・思ったより、動いた。</li> <li>・少ししか動かない。</li> </ul>	<p>○湯や氷水の量は、第3時の空気の実験の時の条件に揃える。</p> <p>○時間内で繰り返し実験させる。</p> <p>○湯を扱うので安全面の注意をする。</p>	お湯・氷 油性マジック
結果	5	<p>5 結果を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記録用紙(掲示用)(ノート用)の図に記入し、黒板に貼る。</li> </ul>	<p>○黒板の実験装置の図に結果を記入して、誰がやっても同じ結果になることを確認する。</p>	結果記録用紙
考察	8	<p>6 考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・予想と違って、水の温度を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなった。</li> <li>・空気より動くのが遅い。</li> <li>・少ししか体積が変わらなかった。</li> <li>・温度計みたいだ。</li> <li>・コップの水で調べてみたい。</li> </ul>	<p>○考察の視点カードを黒板に貼る。</p> <p>◆思考・表現② (ノート・発言分析) B基準 水を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。</p> <p>A基準 空気の体積変化と比較して書いている。 (例) 空気よりも体積の変化は小さい。 〈B基準に達していない児童への手だて〉</p> <p>○「こ・こ・だ」をもとに、考察させる。</p>	考察の視点カード

ま と め	2	7 本時の学習をまとめる。	<B基準に達した児童に取り組ませる活動> ○身の回りの水について当てはまるか考えさせる。	自作温 度計
	(まとめ)水も温度が変わると体積が変わる。温めると体積は大きくなり、冷やすと体積は小さくなる。(また、空気と比べると体積の変化は小さい。)			
	5	8 学習したことを使って、自作温度計のしくみを話し合う。	○色水を入れて目盛りをつけたガラス管付きフラスコを見せる。 ○児童の考えを出し合わせてから、湯や氷水につけて変化を確かめる。	

- 「徹底指導」「能動型学習」  
各自の予想を明確にもたせた上で実験に取り組ませ、能動的に問題解決学習に取り組めるようにする。また、やけどやガラス破損などの危険防止の徹底を図る。
- 本時で身に付けさせたい科学的な言葉  
体積、温度