

理科学習指導案

指導者 海田町立海田小学校

- 1 日 時 平成29年11月 1日(水) 第5校時(14:00~14:45)
- 2 学 年 第4学年1組 (男子19名 女子10名 29名)
- 3 場 所 海田小学校 第1理科室
- 4 単元名 物の体積と温度
- 5 単元について

(1) 単元観

本単元は、小学校学習指導要領の理科第4学年の内容「A物質・エネルギー」の(2)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。」を受けて設定されている。「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、つとにできるようにすることがねらいである。

具体的には、金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、温度変化と体積変化との関係をとらえるようにする。また、その体積変化の様子は、金属、水及び空気によって違いがあることも実験結果に基づいてとらえるようにする。これらの内容を、実験を通して興味をもって調べることによって、ものは温度によって体積が変わるという性質を意欲的に追究することのできる単元である。

(2) 児童観

本学級の児童は、興味をもって理科学習に臨んでいる。「電気のはたらき」での実験やものづくり、植物や動物、天気観察等も意欲的であった。また、夏季休業中には全員が各自でテーマを決めて科学研究に取り組んだ。

児童に対して行った理科アンケートからも、「実験をすること」が好きと回答した児童29人、「観察すること」が好きと回答した児童28人と、ほとんどの児童が、活動を主とした学習を好んでいることがうかがえる。しかし、実験の目的や観察の視点を明確にもたず、実験・観察を楽しんでいるだけの児童がいるのも事実であり、そのような児童は実験結果や観察結果を基に自分の考えをもち、自然の規則やきまりを見いだしていくことができにくい。

自ら課題を見つける力においては、児童個々で差があり、児童から出てきた課題を全体のものにしていくことに、時間を費やす場合が多々ある。

(3) 指導観

本単元は、前単元の「とじこめた空気と水」の学習から連続して位置付いており、同じ「物の体積の変化」であっても変化の要因が異なるということを児童に意識させて指導していく。

単元導入時には、児童が自ら課題を見つけることができるようにするために、容器を湯につ

けるとやがて栓が飛んだり、口に石けん水で膜をつけた試験管を温めると膜が膨らんだりする様子を観察，体感する時間を十分にとる。また，単元導入時以降の課題発見においては，既習事項を有効に活用させていく。そのために，本時に関連した既習事項を確認するとともに，それをまとめたものを掲示しておく。水と金属については，「とじ込めた空気と水」「空気，(水)の体積と温度」を既習事項として，それを基に，生活経験とも関わらせながら，課題発見させていく。

実験においては，児童が主体的に活動できるように，実験器具を十分に用意し，一人一実験を基本とする。また，実験結果を基に自分の考えをもたせるために，根拠のある予想を立てさせるとともに，実験の目的を確実に把握させた上で実験を始めさせていく。

そして自分の考えを筋道立てて説明する能力を向上させていくために，適宜，全体交流，グループ交流，ペア交流の場面を設定したり，言葉や図にまとめる時間を確保したりしていく。

単元の終わりには，生活の中にある温度による体積変化に目を向けさせ，物の性質についての見方や考え方を広げ，深めるようする。

6 単元の目標および内容

空気，水，金属を温めたり冷やしたりしたときの体積変化に興味をもち，試験管など閉じ込めた空気や水，金属の温度と体積の変化について，比較しながら調べ，空気や水，金属はあたためたり冷やしたりすると，その体積が変わること，その体積の変化の様子は，空気，水，金属によって違いがあり，これらのなかでは空気の温度による体積変化が最も大きいことなど，空気，水，金属の性質について考えをもつことができるようにする。

7 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
・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・関心をもち進んでそれらの性質を調べようとしている。	・金属，水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて，それらについて予想や仮説をもち，表現している。 ・金属，水及び空気の体積変化の様子と温度変化を関係付けて考察し，自分の考えを表現している。	・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やものづくりをしている。 ・金属，水及び空気の体積変化の様子を調べ，その過程や結果を記録している。	・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。

8 本単元において育成したい資質・能力

本校で育成したい資質・能力は、①主体性 ②自らへの自信 ③コミュニケーション能力の3つである。

育成したい資質・能力	本単元の学習を通して目指す姿
主体性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常の事象や生活経験，既習事項から課題を見つけている。 ・ 自分が立てた予想を，主体的に検証している。
自らへの自信	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験データから，考えられることを自信をもって表現している。
コミュニケーション能力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学習問題に対する予想を既習事項や生活経験を手掛かりにしながら，根拠をもって説明している。

9 指導と評価の計画（全7時間）

次	時	学習内容	評価				
			関 意 態	思 表	技 能	知 理	
一 空 気 の 体 積 と 温 度	1	<u>課題の設定</u> ○試験管に閉じ込めた空気や栓をした容器を温める体験等から，空気の体積と温度との関係について話し合う。	○				(・) 評価規準 (評価方法) (★) 資質・能力の評価 (評価方法) ・ 空気を温める実験を意欲的に行い，空気は温めるとどうなるかを進んで調べようとしている。(発言・行動観察) ★ 日常の事象や生活経験，既習事項から課題を見つけている。(発言・行動観察)
				○			・ 閉じ込められた空気を温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。(発言・記録) ★ 学習問題に対する予想を既習事項や生活経験を手掛かりにしながら，根拠をもって説明している。(発言・記録)
	2	<u>情報の収集</u> <u>整理・分析</u> ○空気を温めたり冷やしたりして，体積の変化を調べる。			○		・ 試験管などに閉じ込めた空気を温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。(行動観察・記録) ★ 自分が立てた予想を，主体的に検証しようとしている。(行動観察・記録) ★ 実験データから，考えられることを自信をもって表現している。(行動観察・記録)
		<u>まとめ・創造・表現</u> ○温度による空気の体積変化についてまとめる。		○			・ 空気の体積変化を温度変化と関係付けて説明している。(発言・記録)
二 水 の 本 時	1	<u>課題の設定</u> <u>情報の収集</u> <u>整理・分析</u> ○水を温めたり冷やしたり		1	○		・ 試験管に閉じ込めた水を温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。(行動観察・記録) ★ 資質・能力 (全項目)

体積と温度		して、体積の変化を調べる。				
		<u>まとめ・創造・表現</u> ○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。		○		・水の体積変化を空気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・記録)
三 金 ぞ く の 体 積 と 温 度	2	<u>課題の設定</u> <u>情報の収集</u> <u>整理・分析</u> ○金属を温めたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。		○		・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) ★資質・能力(全項目)
		<u>まとめ・創造・表現</u> ○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。		○		・金属の体積変化を空気や水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・記録)
ま と め	1	<u>ふりかえり</u> ○温度による物の体積変化について学習したことをまとめる。			○	・空気、水、金属は温めたり、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・記録)

(1) 本時の目標

試験管に閉じ込めた水を温めたり、冷やしたりしたときの水の体積変化を調べることを通して、水の体積変化と温度との関係を、空気のとときと比較しながら捉えることができる。

(2) 観点別評価規準

◎ 観察実験の技能

試験管などに閉じ込めた水を温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。

◎ 科学的な思考・表現

水の体積変化を空気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。

(3) 準備物

試験管、ゴム栓付きガラス管、発砲ポリスチレンの容器、トレー、色の付いた水、氷、水湯（60～70℃）、台ふき

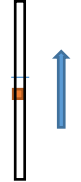
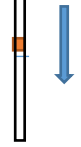
(4) 学習の展開

学習活動	指導上の留意点（・） ◆配慮を要する児童への支援	評価規準（○） 資質・能力（★） （評価方法）
1 課題を発見する。 2 本時の問題を確認する。	・ 前時に学習した温度変化による空気の体積変化について想起させ、水も同じように体積が変化するのに関心をもたせる。	★日常の事象や生活経験、学習経験から課題を見つけようとしている。 (発言・行動観察)
<p>水は、あたためられると、体積がどのように変わるのだろうか。 水は、冷やされると、体積がどのように変わるのだろうか。</p>		
3 結果を予想し、交流する。 ・ 空気は温める（冷やす）と体積が大きく（小さく）なったから水も・・・。 ・ 閉じ込めた水を押したとき体積は変わらなかったから、温度を変えても体積は・・・。	・ 空気の温度による体積変化と関連付けたり、「閉じ込めた水」の体積は変わらなかったことを想起させたりしながら、根拠をもった予想ができるようにする。	★学習問題に対する予想を既習事項や生活経験を手掛かりにししながら、根拠をもって説明している。 (発言・記録)
4 実験をして結果を記録する。	・ 実験の目的を確実に把握させた	○試験管に閉じ込めた

<p>5 実験結果をもとに、考察し交流する。</p>	<p>上で実験を始めさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 水面の位置の変化が体積の変化であることを確認させる。 • 実験結果は、水面の位置の変化を絵や図を交えて表現するなど、具体的なイメージがもてるように記録させる。 ◆ 水面の位置の変化は、詳細に観察しないと気付かないことを知らせるとともに、試験管の中を水だけにして隙間をなくすように、助言・援助する。 <ul style="list-style-type: none"> • 実験結果から問題や予想に対する考えを、個々にまとめる時間を確保する。 • 水の体積変化を、温度と関係付けてまとめるようにさせる。 • 互いの考えの差異点や共通点を明確にするために、グループや全体での交流の場を設定する。 ◆ 考察のまとめ方が難しい時は、型を示すようにする。 	<p>水を温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。</p> <p>(記録・行動観察)</p> <p>★問題に対する予想を立て、主体的に検証しようとしている。</p> <p>(行動観察)</p> <p>○水の体積変化を、温度変化と関係付けて説明している。</p> <p>(発言・記録)</p> <p>★ 実験データから、考えられることを自信をもって表現している。(発言・記録)</p>
<p>6 まとめをする。</p>	<p>・ 水は、あたためられると、体積が大きくなる。</p> <p>・ 水は、冷やされると、体積が小さくなる。</p>	
<p>7 本時を振り返り、次時につなげる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 問題と正対するように実験をしてわかったことを書かせる。 • 本時の感想やもっと調べてみたいことを書かせる。 	

1 1 板書計画

<div data-bbox="159 235 343 302" style="background-color: yellow; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">思い出そう</div> <div data-bbox="159 324 343 616" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気の体積と温度 ・閉じ込めた水 ・閉じ込めた空気 </div>	<div data-bbox="375 235 470 280" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">問題</div>	<div data-bbox="1045 235 1133 280" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">実験</div>		
	<p>水は、<u>あたためられると</u>、体積がどのように変わるのだろうか。</p> <p>水は、<u>冷やされると</u>、体積がどのように変わるのだろうか。</p>			
	<div data-bbox="375 414 470 459" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">予想</div>	<div data-bbox="486 436 534 481" style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">あ</div>	<div data-bbox="790 436 837 481" style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">ひ</div>	<div data-bbox="1101 369 1396 571" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 150px; height: 100px; display: flex; flex-direction: column; align-items: center; justify-content: center;"> <p>実験イメージ図</p> <p>注意事項</p> </div>
	<p>大きくなる・・・</p> <p>小さくなる・・・</p> <p>変わらない・・・</p>	<p>大きくなる・・・</p> <p>小さくなる・・・</p> <p>変わらない・・・</p>		

<div data-bbox="183 750 271 795" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">結果</div>	<div data-bbox="303 828 351 873" style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">あ</div>		<p>水面の位置は上がる</p>	<div data-bbox="821 750 909 795" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">考察</div>
	<div data-bbox="303 1041 351 1086" style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">ひ</div>		<p>水面の位置は下がる</p>	<div data-bbox="821 840 933 884" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">まとめ</div>
				<p>・水は、<u>あたためられると</u>、体積が<u>大きくなる</u>。</p> <p>・水は、<u>冷やされると</u>、体積が<u>小さくなる</u>。</p>
				<div data-bbox="821 1041 957 1086" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">振り返り</div>