

## 第4学年理科学習指導案

日 時 平成30年11月1日(水) 5校時

児 童 4年1組 男10名 女11名

指導者 大江 匡

場 所 家庭科室

### 1 単元名 「物の体積と温度」(新しい理科4 東京書籍)

### 2 単元について

#### (1) 児童について

本学級の児童は理科の学習が好きであり、どの分野の学習についても意欲的に取り組む姿が見られる。「天気と気温」では晴れ、曇り、雨の日の気温を調べたり、記録したことから分かったことを発表したりする学習から、天気と気温の関係を推測することができた。「電気のはたらき」では電流の向きとモーターの回る向きを調べたり、モーターをさらに速く回す方法を考え回路を作ったりする活動を通して、実験結果から分かったことや疑問に感じたことを考察することができた。また正確な実験にするためどんな条件を同じにし、何を变えるかについても理解が進んだ。「暑くなると」ではヘチマの茎の長さを計測することで、植物の成長には暖かさが必要だということを理解することができた。また、「天気と気温」の学習で習った気温の計り方や折れ線グラフの見方を利用するなど、既習の学習を生かしながら学習することができた。

#### (2) 教材について

本単元は、学習指導要領解説の「A 物質・エネルギー」(2)に関する内容であり、「(ア) 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあること。」「イ 金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。」と位置付けられている。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金属、水及び空気の温まり方や体積の変化とを関連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ができるようにすることがねらいである。また、本単元では「粒子」領域の「粒子のもつエネルギー」にあたり中学第1分野「状態変化」の学習にかかわる内容である。

#### (3) 指導にあたって

本単元を通して、「理科の見方・考え方」を働かせるために、課題に対して根拠をもった予想をさせたい。また考察の場面において、空気、水、金属における温度と体積の関係を考えたり、空気、水、金属の体積変化を比較させたりすることで、子ども達一人一人の思考力を高めさせたい。

単元の導入部分である第1次は、空気の体積変化を利用しフラスコの栓を飛ばし、なぜ飛んだのかを想像させたり、温められた空気の体積が大きくなることを視覚的に捉えさせたりすることにより、空気の体積の変わり方に対する関心を高めたい。実験方法についても、「理科の見方・考

え方」を意識し、どうすればある程度数値化できるのかを考えさせた上で実験に臨みたい。

第2次では温度と水の体積の変わり方について実験を行う。空気の実験同様「理科の見方・考え方」を意識した実験方法を考えさせたい。また、課題に対する予想についても、空気の体積の変化の様子や「とじこめた空気と水」で学習した水の性質から変わり方を予想させることで、既習事項を生かした学習にしたい。

第3次では、金属の温度と体積の変わり方について実験を行う。空気や水と比べ体積の増減を捉えにくいいため、自力で実験方法を考えることができない場合は、実験器具を見せそれを使いどのような実験ができるのかを考えさせたい。また、最後に温度による体積変化をその物質ごとにまとめ考察させることで、温められた空気、水、金属の共通点や相違点をしっかり捉えさせたい。

### 3 単元の系統性

3 年	4 年	5 年	6 年	中学校
なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>・とじこめられた空気と水</li> <li>・物の体積と温度</li> <li>・水のすがたと温度</li> </ul>	なし	なし	・状態変化

### 4 単元の目標

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、試験管などに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、金属は温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の考えをもつことができるようにする。

### 5 単元の指導計画

時	主な学習活動	評価規準	指導上の留意点	理科の用語
第1次 空気の体積と温度				
1 ・ 2 ・ 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管やフラスコに閉じ込められた空気を温める体験から、空気の体積と温度の関係について話し合い、なぜ栓が飛んだり膜が膨らんだりしたかを話し合い実験方法を考える。</li> <li>・空気を温めたり冷やしたりする実験を行う。</li> </ul>	<p>【関】温めることにより飛んだフラスコの栓や膨らんだ石鹼の膜についてわけを話し合い自分の考えをまとめようとしている。</p> <p>【思】閉じ込めた空気を温めたり冷やした時の予想をたて、それを表現している。</p> <p>【技能】空気を温めたり冷やしたりする実験を正確に行っている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温められた空気が上に行ったことで栓が飛んだり石鹼の膜が膨らんだりしたのではないということに気付かせるために、反対にしても膨らむということに気付かせたい。</li> <li>・やけどをしないよう安全に留意する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体積</li> <li>・丸フラスコ</li> <li>・試験管</li> <li>・ガラス管</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温度による空気の体積変化についてまとめる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管や丸フラスコの中の空気の様子をイメージできるように図を用意する。</li> </ul>	
第2次 水の体積と温度				
4 ・ 5 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水の体積と温度の関係について予想しなぜそのようになるのかを話し合い実験方法を考える。</li> <li>・水を温めたり冷やしたりする実験を行う。</li> <li>・温度による水の体積変化についてまとめる。</li> </ul>	<p>【思】 閉じ込めた水を温めたり冷やした時の予想を立て、それを表現している。</p> <p>【技能】 水を温めたり冷やしたりする実験を正確に行なっている。</p> <p>【思】 水の体積と温度の関係や空気との共通点について考察している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水の体積の変化の考えについて根拠を明らかにしながら話し合わせる。</li> <li>・やけどをしないよう安全に留意する。</li> </ul>	
第3次 金属の体積と温度				
6 ・ 7 ・ 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属の体積と温度の関係について予想しなぜそのようになるのかを話し合い実験方法を考える。</li> <li>・金属を温めたり冷やしたりする実験を行う。</li> <li>・温度による金属の体積変化についてまとめる。</li> <li>・温度による物の体積変化についてまとめる。</li> <li>・体積変化が温度計や鉄道レールに利用されていることを説明する。</li> </ul>	<p>【思】 金属を熱した時や冷やした時の予想を立てそれを表現している。</p> <p>【技能】 金属を温めたり冷やしたりする実験を正確に行なっている。</p> <p>【知】 温度による物の体積変化についてまとめている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属の体積の変化の考えについて根拠を明らかにしながら話し合わせる。</li> <li>・実験用ガスこんろの使い方について確認を行う。</li> <li>・やけどをしないよう安全に留意する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験用ガスこんろ</li> </ul>

6 本時の指導（5／8時間）

(1) 本時の目標

水を温めたり冷やしたりする実験を通して、水の体積変化と温度の関係を空気の時と比較しながら捉えることができる。

(2) 本時の指導にあたって

- 『理科の見方・考え方』を働かせる学習過程」に関わって

実験結果から水と空気の体積変化の違いに気づき、その違いについて自分の言葉でまとめることができる。

- 「実験・観察・考察の充実」に関わって

根拠のはっきりした予想をもち、実験に臨むことで、結果に対するさらなる考察ができるようにする。

(3) 本時の展開

段階	学習内容・活動	教師の働きかけ・児童の反応	指導上の留意点	備考
見通す 7分	1 前時の振り返りをする。	○課題に対してどんな予想ができたのかを振り返る。 ・水の体積は変わらない。お風呂を温めても量は増えないから ・空気が増えるのだから水も増えると思う	・自分はどの考えなのかそれはなぜかをそれぞれの立場で発表する	前時に立てた予想についてそれぞれの考えを書いたものを提示する。
	2 学習問題を確認する。			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     水は温められたり冷やされたりすると、体積はどうなるのだろう                 </div>				
調べる 20分	3 実験方法を確認する。	○実験の方法・記録の仕方について確かめる。 ① 試験管に水を入れる。 ② 空気と同じように湯の温度を60度から70度にする。 ③ 最初に試験管をお湯につける。 ④ 結果を記録する。 ⑤ 氷水につける。 ⑥ 結果を記録する。  ○やけどをしないように気を付けて実験をさせる。	・準備がしやすいように実験用具を班ごとにまとめておく。  ・児童からの質問があれば答える。	試験管 ビーカー ガラス管 温度計 お湯 氷水 発泡ポリスチレンのコップ

	4 実験を行う。	<p>○実験の結果を記録させる。</p> <p>&lt;期待する記録例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温めることによって最初の位置からどのくらい上昇したのかを記録する。</li> <li>・冷やすことによって最初の位置からどのくらい低下したのかを記録する。</li> </ul>	<p>・空気の時と同じ条件にする。</p> <p><b>【技】</b>水を温めたり冷やしたりする実験を正確に行い記録している。 (行動観察・記録)</p>	記録用紙
深める 8分	5 実験結果の確認をする。	<p>○実験結果をもとに、班ごとに結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水を温めると水位が上がった。</li> <li>・温めた水を冷やすと水位が下がった。</li> </ul>	<p>・水位が上がったり下がったりした事から分かったことを考えさせる。</p>	
	6 結果について考察する。	<p>○実験結果をもとに水の体積と温度の関係についてどんなことが考えられるか書く。</p> <p>&lt;期待する記述例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水は空気と同じように体積が温めると大きくなり冷やすと小さくなることが分かった。</li> <li>・空気と同じということが分かった</li> </ul>	<p><b>【思】</b>水の体積と温度の関係や空気との共通点について考察している。 (ノート記述)</p> <p>&lt;見取りの手立て&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気の実験の結果と比較し、共通点を考えさせる。</li> </ul>	
まとめる 10分	7 結果のまとめをする。	<p>○学習問題に対するまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水は温められると体積が大きくなり、冷やされると小さくなる。体積の変わり方は空気と比べると小さい。</li> </ul>	<p>・体積と温度の関係や空気の結果との違いに関連付けさせながらまとめる。</p>	
	8 次時の学習を予告する	<p>○次は金属の体積と温度の関係について調べることを告げる。</p>		

(4) 板書

<b>問題</b>		水は温められたり冷やされたりすると、体積はどうなるのだろう		<b>結果</b>	表
<b>予想</b>	温めると	冷やすと			
	・水も空気と同じように体積が大きくなる。	小さくなる			
	・水の体積は変わらない。	変わらない			
	・大きくなるが空気のように大きくならない。	少しだけ小さくなる			
<b>実験方法</b>	①	③	⑤	<b>考察</b>	・水は空気と同じように温めると体積が大きくなり、冷やすと小さくなる。
	②	④	⑥	<b>まとめ</b>	・水は温めると体積が大きくなり冷やされると小さくなる。 ・体積の変わり方は空気と比べると小さい