

理科学習指導案

指導者 土居 延匡

- 1 日時 平成30年11月29日(木) 2校時
- 2 学年 第4学年 17名
- 3 単元名 変身する水を調べよう ～水のすがたと温度～
- 4 単元について

○ 本単元は、学習指導要領第4学年の内容A「物質・エネルギー」で次のように示されている。

【A 物質・エネルギー】 A(2) 金属，水，空気と温度

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。

ウ 水は温度によって水蒸気や氷に変わる。また，水が氷になると体積が増えること。

これまでに児童は，乾電池の数やつなぎ方を変えると，電流の大きさや向きが変わり，豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることや，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を，実験を通して学習してきた。

本単元では，実験を行う中で，水は温度によって水蒸気や氷などの状態が変化していく様子を理解させることをねらいとしている。水は児童にとって身近な存在であり，飲み水や入浴などで日常的に利用している。また，融点と沸点が日常生活の中で容易に実現しうる温度であることから，固体・液体・気体の三態を実感できる物質であり，状態変化は身近な生活の中で経験し利用している現象であるといえる。

指導にあたっては，水を熱することで様子の変化することを確かめさせる。その中で，温度変化に伴って水の様子がどのように変化するのかを調べさせる。その際，沸騰したときに出る泡に着目させて，泡の正体は何かという疑問を児童に投げかける。児童同士で話し合う中で「熱すれば温度は上がるもの」「泡なら空気」と当たり前に思っていたことに，疑問を持つようになると予想される。視覚的に捉えにくい現象を説明できるようにするために，児童が「泡の正体は水蒸気である」と具体的に捉えることができる実験を行う。そして実験結果と予想とを照らし合わせて考察し，水を熱したときの状態変化を押さえることで実感を伴った理解を図る。また，次単元では，水は100℃より低い温度でも蒸発していることをとらえさせるために，第4学年「B(4) 天気の様子」における自然界での水の状態変化の学習とも関連させていく。

次に，水を冷やすことで水の様子が変化することを確かめさせる。ここでも温度の変化と水の状態変化とを関連付けて考えることができるよう，温度の変化と水の状態変化についてのグラフを作成する。そして，温度の変化と水の状態変化とを関係づけて捉えられるようにしたり，水を熱した時のグラフと比較させたりしながら，状態変化についての理解を図る。

児童の実態・課題

- 既習事項や生活経験をもとに予想を立てる児童が出てきた。
- 実験の結果と考察を同じにとらえている児童が多い。
- アンケートの結果
 - ・理科の学習は好きである。・・・15/17
 - ・理科の学習を生活に生かすことができると思う。・・・16/17
 - ・図や絵を使って考える方法は、理科の学習に役立つと思う。・・・14/17

めざす児童像

- 既習事項とつなげて、本時のめあてを考えることができる児童。
- 図や絵を使って考えたり、温度の変化と水の状態変化について説明したりすることができる児童。
- 実験や観察の結果から、水の状態変化について考えることができる児童。

本単元で育てたい資質・能力

①課題発見・解決力	○
②表現力	◎
③コミュニケーション能力	
④チャレンジ精神	
⑤自らへの自信	

手立て

- めあてを決める場面では、既習事項が想起できるよう、掲示物を工夫する。
- 実験でどのような現象が起きるかを予想させ、既習事項や生活経験をもとに理由を考えさせる。
- 観察・実験における気づきや発見を言葉や図、絵でノートに書き込ませる。記録した結果を全体で交流し、まとめへつなげていく。
- 実験器具の正しい取り扱い方を習熟させ、安全に実験が行えるようにする。

使わせたい理科用語・表現

沸騰 水蒸気 氷 温度 体積 固体 液体 気体

5 単元の目標

- ・水を熱したときの様子に興味を持ち、水を熱すると水蒸気になることや冷やすと氷になることを温度と関係付けて調べ、水は温度によって固体、液体、気体に状態が変化すること、水が氷になると体積が増えることなど、水の状態変化についての考えをもつことができるようにする。

【学習指導要領の項目 A- (2)】

6 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
・水を熱したときや冷やしたときの様子に興味を持ち、温度によって水の姿が変わる様子を進んで調べようとしている。	・水を熱したり冷やしたりした時、固体、液体、気体と状態が変化することを決まりを、温度と関係付けて考察し、表現している。	・器具を正しく安全に使用し、水を熱した時や冷やした時の様子や温度や体積の変化を調べ、結果を記録している。	・水は熱し続けると100℃で沸騰して水蒸気になることや、水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることを理解している。

7 指導と評価の計画（全 11 時間）

小 単 元	時 間	学習活動	評価					
			関 ・ 意	考 え 方	技 能	知 ・ 理	評価規準	評価方 法
水 を 熱 し た と き	1	<p>・水を熱したときの様子について、知っていることや写真を見て気づいたことから、単元の課題を設定する。</p> <p>課題発見・解決力</p>	○				○水を熱した時の様子に興味を持ち、進んで課題を設定しようとしている。	発言 行動 観察
	2 ・ 3	<p>・水を熱した時の様子や変化を調べ、表やグラフに整理し、熱した時の水の様子や温度変化についてまとめる。</p> <p>表現力</p>			○		○加熱器具を正しく安全に使用して、水を熱した時の様子や温度の変化を調べ、結果を記録している。	ノート 行動 観察
湯 気 と 泡 の 正 体	4 ・ 5	<p>・水を熱して、湯気の正体について考え、自分の考えを表現させる。</p> <p>課題発見・解決力</p>		○	◎		◎水を熱して、出てきた湯気の正体を調べ、結果を記録している。 ○実験結果を基に、湯気の正体について考察し、自分の考えを表現している。	ノート 行動 観察 発表
	6 ・ 7	<p>・水を熱して、水の中から出てくる泡の正体について考え、自分の考えを表現させる。</p> <p>表現力</p>		○			○泡の正体が何かを考え、自分なりの根拠を持って予想を立て、表現している。	ノート 発表
	8	<p>・水を熱したときのすがたの変化をまとめる。</p> <p>表現力</p>				○	○水は、熱し続けると約 100℃で沸騰して、水蒸気になることを理解している。	ノート 発表
	9	<p>・水を冷やした時の様子や温度と体積の変化を予想し、実験の計画を立てる。</p> <p>課題発見・解決力</p>		○			○水を冷やした時の様子や温度と体積の変化を予想し、自分の考えを書いている。	ノート 発表

水を冷やしたとき	10 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> 水を冷やした時の様子や温度と体積の変化を調べ、表やグラフに整理し、冷やした時の水の様子や温度変化についてまとめる。 表現力		◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ◎温度計を正しく使って、水になる時の温度と体積の変化を調べ、記録している。 ○水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることについて考え、自分の言葉でまとめている。 	ノート 発表 行動 観察
	11	<ul style="list-style-type: none"> 温度による水の姿の変化についてまとめる。 表現力		◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ○水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることを理解している。 ○水を温めたり冷やしたりした時、固体、液体、気体と状態が変化する決まりを、温度と関係付けて考察し、表現している。 	ノート 発表

8 本時の展開

(1) 本時の目標

- 水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることについて考え、自分の言葉でまとめる。
- 水を冷やしたときの温度変化や水の姿の変化、体積の変化について調べ、結果をまとめる。

(2) 観点別評価規準

- ◎水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることについて考え、自分の言葉でまとめている。 **【考え方】**
- 温度計を正しく使って、水が氷になる時の温度と体積の変化を調べ、記録している。 **【技能】**

(3) 準備物

教：ビーカー 試験管 温度計 スタンド 氷 食塩 ストップウォッチ

本時の学習を通して育てたい力

○水を冷やしたときの温度変化や水の姿の変化、体積の変化について調べ、水は冷やされると0℃で凍り始め、体積が増えることについて考え、自分の言葉でまとめる。 **(◎表現力)**

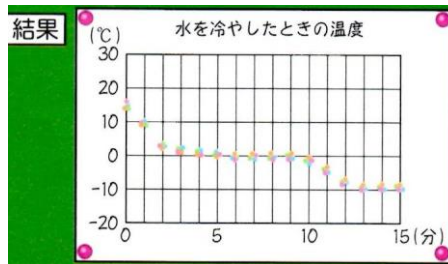
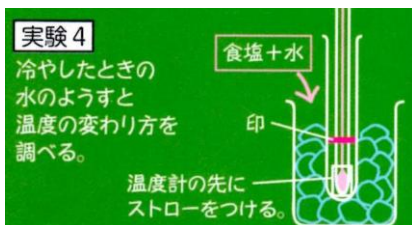
(4) 学習の展開

過程	学習活動 主な発問 (◎) と予想される 児童の反応 (・)	指導上の留意事項 (・) と「努力を要する」状況と判断した児童への支援 (●)	評価規準 (評価方法)
<p>つかむ</p> <p>見通す</p> <p>自力解決</p> <p>練り合う</p>	<p>1 前時の学習を想起する。</p> <p>2 本時のめあてを確認する。 ◎学習課題を確認しましょう。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水が冷えて氷になると、水の様子、体積、温度はどのように変わるのか調べよう。</p> </div> <p>3 課題について調べる。 ◎実験の方法と記録の仕方について確認しましょう。</p> <p>4 グループで実験結果を整理する。 ◎実験結果をグラフに整理しましょう。</p> <p>5 グループで考察する。 ◎結果から、水のすがたと温度の関係についてどんなことが言えるか、まとめましょう。</p>	<p>・水が氷になるときの、水の様子や温度変化について、前時にたてた予想を想起し、本時の学習内容を確認する。</p> <p>・安全に実験を実施できるよう、器具の正しい操作方法を再確認させる。</p> <p>・実験では、水の様子の変化、1分ごとの温度変化、水の体積の変化に着目することを確認する。</p> <p>・実験方法や手順、役割分担をしてから準備に取り掛からせ、実験は一斉に行う。</p> <p>・水を冷やして1分ごとの温度変化と水の様子を折れ線グラフに記録させる。</p> <p>●食塩水を加えた氷による冷却が十分であるか確認し、正しい操作で実験できるよう助言・援助する。</p> <p>●実験の途中経過をタブレットで撮影し、考える際に活用する。</p> <p>・グループごとにグラフを整理し、説明できるようにさせる。</p> <p>・グループごとに考察をまとめさせ、説明できるようにさせる。</p> <p>・水を熱したときと比較しながら、まとめさせる。</p> <p>●撮影した写真や動画を提示し、確認させながら考察させる。</p>	<p>・温度計を正しく使って、水が氷になる時の温度と体積の変化を調べ、記録している。</p> <p>【行動観察・ノート】</p> <p>・水は冷やされると0℃で凍り始め、水が氷になると体積が増えることについて考え、自分の言葉でまとめ</p>

ま と め	6 全体で確認する。 ◎結果と考察を発表しましょう。	<ul style="list-style-type: none"> ・意図的指名を行い、代表グループに発表させる。 ・結果が分かるように、グラフを黒板に掲示する。 	ている。 【ノート、発表】
	7 課題についてまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・児童の言葉を用いたり、補ったりしてまとめる。 	
ふ り か え り	水を冷やすと、水の温度が下がり、0℃まで下がるとこおり始める。 すべて氷になるまで0℃のままになる。すべて氷になった後、さらに冷やすと、0℃よりも温度が下がる。 氷になると体積が大きくなる。		
	8 本時の学習の振り返りをし、次時の課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習を振り返り、分かったことや、友達のがんばり、よくわかった説明について書かせる。 	

【板書計画】

㊦ 水が冷えて氷になると、水の様子、体積、温度はどのように変わるのか調べよう。



温度が下がり、0℃になるとこおり始めた。
 さらに冷やすと、0℃より下がった。
 体積が大きくなった。

まとめ

水を冷やすと、水の温度が下がり、0℃まで下がるとこおり始める。
 すべて氷になるまで0℃のままになる。
 すべて氷になった後、さらに冷やすと、0℃よりも温度が下がる。
 氷になると体積が大きくなる。