

理科学習指導案

平成15年12月1日第5校時

対象 安中市立原市小学校 第4学年

指導者 長期研修員 横山堅志

置籍校教諭 高橋康則

1 単元名 水のすがたとゆくえ

2 単元の目標

水たまりの水がしぜんになくなることに興味をもち、水面やしめったものから水が蒸発していることや、水を熱して、水が水蒸気になることを調べたり、空気中の水蒸気は水滴になって現れることや、水は冷やされると氷になることなどを調べたりして、水の変化をとらえ、水のすがたと温度との関係をとらえることができるようにする。

3 単元の評価規準

	おおむね満足できる状況	十分満足できる状況
関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	水たまりの水がなくなることに関心をも、進んでそのゆくえを予想し、確かめようとする。 水が蒸発するときのすがたに関心をもち、進んで実験の計画を立てて、調べようとする。	水たまりの水がなくなることに関心をもち、身近な経験や観察事実から進んで水のゆくえを予想し、積極的に確かめようとする。 水が蒸発するときのすがたに関心をもち、進んで実験の計画を立てて、積極的に調べようとする。
思 考	ふたをしない入れ物の水だけがなくなることから、水は空気中に出ていったと推論することができる。 ゆげや水蒸気について調べた結果から、加熱したときの水の変化を説明することができる。 寒いときにできる窓ガラスの結露などは、空気中の水蒸気が冷やされてできたものであると考えることができる。 水のすがたの変化を温度と関係づけて、説明することができる。	ふたをしない入れ物の水がなくなっている実験結果や日常生活での経験などから、水は空気中に出ていっていることを、具体的に説明することができる。 ゆげや水蒸気について調べた結果から、加熱したときの水の変化を、現象ごとに具体的に説明することができる。 寒いときにできる窓ガラスの結露などは、空気中の水蒸気が冷やされてできたものであることを、冷やしたびんについた水滴の観察と関連づけて、具体的に説明することができる。 温度によって水がすがたを変えることを、これまでの学習内容や生活経験を例にしながら、具体的に説明することができる。
技 能 ・	加熱器具などを安全に操作して水の加熱実験を行い、水が蒸発していくときのようすや水が沸騰するときの温度を調べ、記録	実験装置を正しく組み立てて、水が蒸発していくときのようすや水が沸騰するときの温度を調べ、詳細に記録することができる。

表現	<p>することができる。</p> <p>水を冷やしたときの变化と氷結するときの温度を調べ、記録することができる。</p>	<p>実験装置を正しく組み立て、水を冷やしたときの变化のようすを詳細に記録し、氷結したときの温度を正確に測定することができる。</p>
知識・理解	<p>水は、水面や地面などのしめっているものから蒸発し、水蒸気となって空気中にふくまれていくことを理解する。</p>	<p>水は、水面や地面などしめっているものから蒸発し、水蒸気となって空気中にふくまれていくことを、自然界の現象と結びつけて理解している。</p>
	<p>空気中の水蒸気は、結露して再び水となって現れることがあることを理解する。</p>	<p>空気中には常に水蒸気があることや、空気中の水蒸気は、結露して再び水となって現れることがあることを理解している。</p>
	<p>水は、温度によって氷や水蒸気になることを理解する。</p>	<p>水は、温度によって氷や水蒸気になることを理解し、水のすがたと温度との関係をとらえている。</p>

4 補充的な学習と発展的な学習の工夫

水が水面や地面などのしめっているものから蒸発することは、ふたをしない入れ物の水が減ることや、しめっている地面を覆う透明なシートなどに水滴がつくことから理解しやすい。しかし、水が水蒸気という目に見えない状態で空気中に存在することは、理解しにくい。補充的な学習では、身の回りの空気中に水蒸気が存在することを理解できるように、空気中の水蒸気を冷やし目に見える状態に変える実験を取り入れる。

水が温度により液体、気体、または固体に状態が変化することを理解した子どもは、水以外のものも温度により状態が変化するがあることに気がつく。そこで、物質の状態変化に対する視野を広げ、見方や考え方を深めるために、水以外のものの温度による状態変化を調べる実験を取り入れる。

5 補充的な学習と発展的な学習へ進むための評価

【評価規準】 **思考・知識・理解**

水が蒸発して水蒸気となって空気中に含まれることや、水蒸気が冷やされると再び水になることや、水を冷やすと氷になることを温度と関係づけて考え、水が温度により液体、気体、または固体に状態が変化する性質があることを理解することができる。

【評価のねらい】

水の状態と温度を関係づけて考え、水が温度により状態が変化する性質があることを理解しているかについて、発言内容、記録や振り返りカードの記述を分析して、「科学的な思考」と「自然事象についての知識・理解」の観点から評価する。

6 指導と評価の計画

次	時	学習活動	評価	学習履歴
第1次	1	<p>雨水はどこへ消えたのか</p> <p>・教科書の写真や生活経験をもとに、雨がふったときなどにたまった水たまりの水のゆくえについて話し合う。</p>	<p>関心・意欲・態度</p> <p>[発言・行動観察]</p>	<p>雨水の行方</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 入れ物に水を入れて、ふたをした場合としなかった場合に、中の水はどうかを調べる実験のセットをする。 「やってみよう」の実験をする。 		
2 3	<ul style="list-style-type: none"> ふたをしない入れ物の水が減ることから、水は空気中に出ていくことをまとめる。 日なたは水がはやく蒸発することから、蒸発と温度との関係を話し合う。 ピーカーに入れた水を熱して、蒸発する速さを調べ、実験の結果とくらべる。 	思考 [発言・記録分析]	入れ物の中の水の行方
第2次	<p>水はどのようになってじょう発するのか</p> <ul style="list-style-type: none"> 水が蒸発するときのようすを観察し、水の加熱蒸発実験の計画を立てる。 水を加熱して、ゆげや水蒸気について調べる。 水を加熱したときの水の変化をまとめる。 	関心・意欲・態度 [発言・行動観察]	水が蒸発するときの姿
6 7	<ul style="list-style-type: none"> 水が沸騰するときの温度と、沸騰後の温度変化について調べる。 	思考 [発言・記録分析] 技能・表現 [行動観察・記録分析]	加熱による水の変化 水の沸騰と温度の変化
第3次	<p>空気中の水蒸気はなににかわるのか</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷やしておいた入れ物に水滴がつく現象を見て、空気中に水蒸気がふくまれているかを考える。 空気中の水蒸気が水に変わることを、日常生活で身近に見られる現象にあてはめて考える。 	思考 [発言・記録分析]	水蒸気を冷やしたときの水の姿
第4次	<p>水はひやされるとどうなるか</p> <ul style="list-style-type: none"> 水を冷やして、何ぐらいで氷になるかを調べる。 	技能・表現 [行動観察・記録分析]	凍る温度と水の姿(氷)
10	<ul style="list-style-type: none"> 水がこおったものについて話し合う。 「学習の整理」を行い、水は、温度によってすがたを変えることをまとめる。 (補充的な学習・発展的な学習のガイダンス) 	思考 [発言・記録分析] 知識・理解 [記録分析]	温度と水の姿
補充・発展	<p>補充的な学習 発展的な学習</p> <ul style="list-style-type: none"> 空気を冷やし、空気中に水蒸気としての水があることをもう一度調べる。 水以外の物をとかし、水と同じように温度によってすがたを変える物を調べる。 	思考 知識・理解 [発言・記録分析]	補充的な学習と発展的な学習の選択

7 補充的な学習の指導

(1) 本時のねらい

空気を冷やし、水蒸気を目に見える水のすがたに変える活動を通して、空気中に水が目に見えない水蒸気の状態であることを理解することができる。

(2) 準備

ビーカー、丸底フラスコ、氷、湯、薬さじ、学習カード、ビニル袋、金槌、食塩

(3) 展開

時間	過程	学習活動	教師の支援及び留意点
10分	つかむ	1 空気中に水蒸気があることを、もう一度調べることを知る。	・空気中に水の目に見えない状態の水蒸気が、本当にあるかをもう一度調べことを知らせる。
	予想する	2 丸底フラスコに寒剤を入れ、湯の入ったビーカーにのせると、ビーカーの中がどのようなになるかを予想する。	・冷やしたペットボトルのまわりに水滴がついた実験を想起させ、寒剤を入れた丸底フラスコを湯の入ったビーカーにのせたとき、ビーカーの中がどのようなになるかを予想するように伝える。 ・予想が立てやすいように、空の丸底フラスコとビーカーを提示する。 ・学習カードを配り、予想したことを記入するように伝える。
30分	追究する	3 実験用具を準備する。 4 実験を行い、ビーカーの中の様子を観察し、結果を学習カードに記入する。	・氷を砕き食塩を混ぜた寒剤の作り方と実験方法を説明する。 ・実験前に、寒剤を扱うときの注意点を伝え、安全面に配慮する。 ・ビーカーの中の空気をよく観察し、変化をよく観察するように伝える。 ・机間指導で実験を見守り、必要に応じて質問に答えたり、助言したりする。 ・実験の結果を学習カードに記入するように伝える。
	考察する	5 実験結果を発表し、なぜ水蒸気が目に見える状態になったのかを考える。	・実験結果の発表では、児童の考えの良さを伝え、考えに自信が持てるように支援する。 ・フラスコの寒剤の温度が低いことに着目させ、空気中の水蒸気と温度の関係に気づけるようにする。
5分	まとめる	6 水の気体の状態である水蒸気と温度の関係をまとめる。	・空気中の水蒸気についてのまとめを板書し、水の目に見えない気体の状態の水蒸気が空気中に存在することと温度の関係を確認する。

(4) 寒剤

寒剤は、氷を砕き、氷と食塩の体積比を7：3の割合で混ぜ合わせてつくる。寒剤の温度は、約-21 まで下がるので、凍傷に注意する。

8 発展的な学習の指導

(1) 本時のねらい

水の姿が温度により変化することから、水以外のものの温度による状態変化の実験を行い、物質の状態変化に対する視野を広げ、見方や考え方を深める。

(2) 準備

ろうそく、アルコールランプ、ピーカー、三脚、金網、温度計、実験用スタンド、ストップウォッチ

(3) 展開

時間	過程	学習活動	教師の支援及び留意点
10分	つかむ	1 水の姿が温度により変わることから、水以外のもの温度により姿が変わるものをさがし、調べることを知る。	<ul style="list-style-type: none"> 水の姿が温度により変わることから、水以外のもの温度により姿が変わるものを生活経験から考え、温度によるすがたの変わり方を調べる学習をすることを知らせる。 児童が思いつかないときには、砂糖、アルコール、ろうそく、鉄の事例を紹介する。
30分	予想する	2 ろうそくの溶ける温度を予想して学習カードに記入する。	<ul style="list-style-type: none"> 水以外のものとしてろうそくを提示する。 学習カードを配り、ろうそくが溶ける温度を予想する。
	追究する	3 実験方法を知り、用具を準備して実験ができるように組み立てる。	<ul style="list-style-type: none"> 実験用具の組み立て方を伝える。 実験用具を準備するように伝え、実験ができるように組み立てられているか確認する。 実験の前に、火傷に気をつけるように注意し、安全面に配慮する。 時間による温度の変化を調べ、ろうそくの変化のようすを観察することを伝える。
	考察する	4 アルコールランプに火をつけ、ろうそくを溶かす実験をして、結果を学習カードに記入する。	<ul style="list-style-type: none"> 時間による温度の変化とろうそくの変化のようすを学習カードに記入することを伝える。
5分	考察する	5 結果と水の温度によるすがたを比べて、気がついたことを記入し、話し合う。	<ul style="list-style-type: none"> ろうそくを温めたときの温度変化のグラフや状態変化の様子と、水を温めたときの温度によるすがたの変わり方を比べて、共通点や相違点を見つけて記入するように伝える。 児童の発表の考えの良さを伝え、発表に自信が持てるようにする。
	まとめる	6 水以外のものの温度による状態変化についてまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> 水以外のものも、温度により水と同じようにすがたを変えることや、すがたを変える温度がものにより違うことを板書し、まとめる。