

理 科 学 習 指 導 案

I 単 元 水のすがたを調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

加熱や冷却による水の状態変化への理解
観察，実験の技能

②思考力，判断力，表現力等

加熱や冷却による水の状態変化に関する問題を見いだす力
根拠のある予想や仮説をもつ力
予想や仮説の検証する方法を発想する力
より科学的な考えを導く力

③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら加熱や冷却による水の状態変化に関する問題を見だし，その解決をしようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー(2) 金属，水，空気と温度

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

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

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。

(3) 単元の価値

本単元は，沸騰するまでの水の様子を基に，加熱による水の状態変化や，沸騰した水の中の水蒸気，冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題解決をし，加熱や冷却による水の状態変化や体積変化の説明をする学習である。その価値は以下のとおりである。

水は最も身近にある分子であり，溶媒としても広く活用されている。生活の中で子どもは，湯気が出ているお茶を飲むことや水道で手を洗うこと，冷凍庫で製氷することなど，水の性質を十分に生かしている。また，学習の中で加熱による水の体積変化や水の温まり方に関する問題を科学的に解決してきている。そのような子どもが，沸騰するまでの水の様子の変化を観察して得た気づきや疑問の中で，不確かさを感じた加熱や冷却による水の状態変化や体積変化を話し合うことにより，加熱による水の状態変化や，沸騰した水の中の水蒸気，冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題を見いだすことができる。それらの問題解決をする中で，加熱による金属や水，空気の体積変化や水の温まり方や，ポットの水が沸騰することを想起することにより，既習の内容や生活経験を基に，根拠のある予想をもつことができる。実験を行う際には，加熱や冷却

による水の状態変化を調べることにより、水の質的变化に着目することができる。沸騰した水の中の水蒸気を調べることや、追究してきたことを生かして加熱や冷却による水の状態変化を図を用いて説明することにより、水の実体的変化に着目することができる。本単元の学習を行うことにより、加熱や冷却による水の状態変化に関する問題を科学的に解決することができる。

(4) 今後の学習

ここでの学習は、5年「物のとけ方を調べよう」で、身近な物が水に溶ける様子を基に、物が水に溶けた時の重さや水に溶ける量の限度、水の温度や量、溶ける物を変えた時の物が水に溶ける量や溶ける量の限度、物が水に溶ける量の限度の差を利用した溶質の析出に関する問題解決をし、氷砂糖を生成する仕組みの説明をする学習へと発展していく。

2 児童の実態及び指導方針

子どもたちは、4年「物の温まり方を調べよう」において、金属、水及び空気を温めたことを基に、金属、水及び空気の温まり方に関する問題解決をし、加熱した部分から全体に熱が伝わるときの金属、水及び空気の様子について説明をしてきた。この学習の中で明らかになった子どもたちの実態及び本単元を進めるにあたっての指導方針は、次のとおりである。

① 金属は熱せられた部分から順に温まることや、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解してきている。このような子どもが、水は温度によって水蒸気や氷に変わることや、水が氷になると体積が増えることを理解できるように、各班の温度変化と水の様子の変化を記録できるグラフを用意する。

示温テープや示温インク、線香などを用いて、金属、水及び空気の温まり方に関する問題の予想を検証するための実験を行えるようになってきている。このような子どもが、加熱による水の状態変化や、沸騰した水の中の水蒸気、冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題の予想を検証するための実験を行えるように、子どもの実験の計画に応じた器具を用意する。

② 金属、水及び空気の温まり方に関する問題に対して、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想をもてるようになってきている。このような子どもが、加熱による水の状態変化や、沸騰した水の中の水蒸気、冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題に対して、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想をもてるように、沸騰した水や凍った水の写真を提示する。

③ 金属、水及び空気を温めたことを基に、金属や水、空気の温まり方を進んで調べられるようになってきている。このような子どもが、水の状態変化を進んで調べられるように、沸騰するまでの水の様子を観察する体験の設定をする。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては、指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習

1 ねらい 沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想とその根拠や、実験の計画を話し合うことを通して、根拠のある予想を基に、その予想が正しい時の結果を想定することができる。

2 準備 付箋紙 シート 沸騰した水の写真

3 子どもが躍動をする姿

沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想の根拠を明確にしようと、水の温まり方などの既習の内容や、鍋で水が沸騰する様子などの生活経験を伝えている。

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時に行うことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・やっぱり水の中のあわは不思議だな。 ・水が沸騰している時に出る泡は水と空気、どちらだろう。 ・今日は、問題の予想をして予想を確かめるための実験の計画を考えよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○沸騰した水の中の水蒸気に対する疑問を想起できるように、沸騰した水を観察する機会を設ける。 ○沸騰した水の中の水蒸気に関する問題の予想をして、予想を検証するための実験の計画を立てるといふ目的意識をもてるように、問題と本時に行うことを問いかける。
<p>問題 水がふっとうしている時に出るあわは何だろうか</p>	
<p>2 沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想とその根拠を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沸騰した水の中の泡は、空気だと思うよ。理由は、金魚の水槽のぶくぶくは水の中には空気を入れるために必要だと聞いたことがあるし、空気は温めると上に行くことを確かめたからだよ。 ・沸騰した水の中の泡は、水だと予想した友達の理由は、前の実験で沸騰した水から出た湯気はビーカーにつくと水になっていたからなんだね。 ・友達の予想の理由を聞くと確かに水かもしれないけれど、炭酸のジュースは振ると泡がたくさん出てくるし、水の中には泡がいっぱいあると思うから、水の中の泡は空気だという予想にしよう。 	<p>2既習の内容や生活経験を基に、沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想の根拠をもてるように、「温度を変えた時の水の様子」から想起した既習の内容と生活経験の一覧の提示をする。</p> <p>1質的・実体的変化に着目し、既習の内容や生活経験を関係付けながら予想の根拠を多面的に考えられるように、沸騰した水の写真を用意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○根拠のある予想をもてるように、話合いの手順「①予想を伝える」「②予想の理由を伝える」「③自分の予想を決める」を提示する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">— 評価項目 —</p> <p style="text-align: center;">既習の内容や生活経験を基に、沸騰した水の中の水蒸気に関わる問題に対する予想の根拠を発言したり記述したりしている。</p> <p style="text-align: right;"><発言・ノート②></p> </div>
<p>3 沸騰した水の中の水蒸気に関する問題の予想を検証するための実験の計画を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沸騰している水の中の泡をつかまえて、水か空気か確かめるといいと思うよ。 ・空気という予想が正しいと泡を集めても水にならないし、水という予想が正しいと水がたまるといふ結果はずだよ。 ・この計画なら、予想を確かめられるな。 <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次の時間に沸騰した水の中の泡を集めて、予想を確かめよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○予想を検証するための実験が実証性と再現性、客観性を伴った内容になるように、「自分でできる」「何度もできる」「誰でも分かる」の視点に照らして計画を立てよう促す。 ○予想を検証するための実験を具体的な内容にできるように、必要な器具や方法を問いかける。 ○計画した実験が予想を検証することの可否を判断できるように、予想が正しい時の実験の結果を想定するよう促す。 ○予想を検証するための実験の見通しをもてたことを実感できるように、理科の問題解決を行う上で大切なことを意識できたことを賞賛する。

指導と評価の計画（全8時間）

目標	水の状態変化を、質的・実体的変化に着目し、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想しながら追究する活動を通して、水の状態変化に関する問題を科学的に解決することができる。			
評価規準	(①知識・技能)水は、温度によって水蒸気や氷に変わることや、水が氷になると体積が増えることがわかる。 水の状態変化について、加熱器具や冷却器具を適切に用いて実験し、その結果を分かりやすく記録できる。 (②思考力・判断力・表現力等)水の状態変化について、根拠のある予想をもち、結果の共通点や傾向を見いだしながら考察し、表現している。 (③主体的に学習に取り組む態度)自然を大切に、水の状態変化に関する問題解決を行う中で根拠を明確にして判断しようとしたり、学んだことを日常生活に生かそうとしたりしている。			
過程	時間	学習活動	指導上の留意点	評価項目<評価方法(観点)>
ふれる	1	○沸騰するまでの水の様子を観察して得た気付きや疑問を話し合い、学習のめあて「水のすがたを調べよう」をつかむ。	○加熱や冷却による水の状態変化や、沸騰した水の中の水蒸気に関わる既習の内容や生活経験を想起できるように、「温度を変えたときの水の様子」という視点を提示する。	◇沸騰した水から湯気や水蒸気が発生することや、水の温度についての気付きや疑問を記述している。 <ノート③>
さぐる	1	○問題「温度が上がったとき、水はどのような様子だろうか」に対する予想をし、調べる計画を立てる。	○加熱による水の状態変化を調べる実験の計画が予想を検証することの可否を判断できるように、「予想が正しい時の結果」の視点を提示する。	◇加熱による水の状態変化に関する問題に対する自分の予想を検証するために必要な道具や方法を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○加熱による水の状態変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○温度計やビーカー、コンロなどを適切に用いて加熱による水の状態変化を調べられるように、器具の使い方を示した資料を提示する。	◇加熱による水の温度上昇とそれに伴う水の状態変化を適切に記録している。 <学習プリント①>
	1	○問題「水がふつとうしたときのあわは何だろうか」に対する予想をし、調べる計画を立てる。(本時)	○沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想の根拠を既習の内容や生活経験と関係付けられるように、沸騰した水の写真を提示する。	◇既習の内容や生活経験を基に、沸騰した水の中の水蒸気に関する問題に対する予想の根拠を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○沸騰した水の中の水蒸気を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○沸騰した水の中の水蒸気を調べた結果の傾向を見いだせるように、各班の結果を一覧にした学級全体の結果を提示する。	◇沸騰した水の中の水蒸気を調べた結果を基に、泡は水であることの根拠を記述している。 <ノート②>
	1	○問題「温度が下がったとき、水はどのような様子だろうか」に対する予想をし、調べる計画を立てる。	○冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題に対する予想の根拠を既習の内容や生活経験と関係付けられるように、凍った水の写真を提示する。	◇既習の内容や生活経験を基に、冷却による水の状態変化と体積変化に関する問題に対する予想の根拠を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○冷却による水の状態変化と体積変化を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○冷却による水の状態変化と体積変化を調べた結果の傾向を見いだせるように、各班の結果を一覧にした学級全体の結果を提示する。	◇冷却による水の状態変化と体積変化を調べた学級全体の結果の傾向から、冷却することで水は氷に変わることなどを発言したり記述したりしている。 <発言・ノート①>
実感する	1	○加熱や冷却による水の状態変化と体積変化、温まり方を図や絵にまとめる。	○加熱や冷却による水の状態変化と体積変化、温まり方を関係付けることができるように、加熱による水の体積変化や水の温まり方に関する問題解決をして学んだことを提示する。	◇水を粒子と想定して水の加熱や冷却に伴う水の状態変化と体積変化の関係を記述している。 <学習プリント③>