第４学年　理科 学習指導案

１　単元名　「水の３つの姿」

２　単元の目標

水の性質について，温度の変化と水の状態や体積の変化とを関係づけて調べる活動を通して，それらについての理解を図り，水の性質について根拠のある予想や考え方をもつことができるようにする。

３　単元の評価規準

知識及び技能	思考力，判断力，表現力等	学びに向かう力，人間性等
・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を理解している。	・既習の内容や生活経験をもとに水の温度を変化させたときの体積や状態の変化，について，根拠のある予想や仮説を発想し表現している。	・事物・現象に進んで関わり，他者と関わりながら問題解決しようとしている。

４　単元と指導の構想

(1)　単元について

本単元は，学習指導要領Ａ「物質・エネルギー」（２）金属・水・空気と温度に位置付き，「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を理解すること」「既習の内容や生活経験を基に，水の温度を変化させたときの体積や状態の変化について根拠のある予想や仮説を発想し，表現すること」をねらいとしている。　単元は大きく２次に分かれており，まず１次では水を熱する様子を観察し，水の様子・温度・体積が変化していることに気づかせ，水から出ていた泡の正体について予想し検証していく流れとなっている。２次では反対に水を冷やしたときの変化について考える。１次で学習した「様子」「温度」「体積」の３つの観点を活用してそれぞれがどのように関係づいているのかを学習していく。という流れになっている。

教科書（学校図書）では，１次の水を熱する様子について観察したあと，わかったこととして「水の中から出てくる泡は水蒸気である」と示され，本当に水蒸気であるかついて実験によって確かめている。

前単元で水蒸気について学習していることから，泡は水蒸気だろうという予想は比較的出やすいと思われる。しかし，プールの中で水を吐いたときやストローで遊んだ経験から「空気」と予想したり，風呂や料理などの経験から「湯気」と予想したりすることも考えられ，この段階で泡は水蒸気であると示されるのは唐突で，水蒸気だろうという予想に導くような手立てが必要だと考える。そこで，本単元においては，水を熱する様子を観察したあとの考察場面に重点を置き，水の体積変化に着目させることで「なぜ水の体積が減ったのか」と考えることから泡の正体について根拠を伴った予想をもたせたい。

(2)　本時の構想

①　働かせたい理科の見方・考え方とそのための工夫

＜質的・実体的な見方＞

水を沸騰させたとき「様子」「温度」「体積」が変化する場面について，水を粒で表したモデルを使って表現することで水に対する実体的な見方を養う。「空気と水」「電気のはたらき」の単元においても，目に見えないものをモデル化して表現することを行ってきたので，児童にとっては慣れ親しんだやり方であると考えている。

＜関連付けて考える＞

前単元「自然の中の水」においても，水の体積が変化することを学習しており，蒸発という考

えは自然と出てくると考える。しかし，自然蒸発の時とは蒸発にかかる時間が大きく異なることから，既習事項とのズレを見出し，短時間で水が蒸発した要因を考えさせる。そこで，今回新たに学習した「沸騰」に目を向けさせ，水の体積が変化したことと，水を沸騰させたときの様子を関連付けて考えさせる。

水を沸騰させたときの様子として「湯気」「温度」「泡」の３つを「手がかり」として焦点づけ，関連性を予想させる。

② ICT活用の方法とその意図

・実験の様子を繰り返し観察しながら考える。（カメラ機能）

水の沸騰を観察するのは第１時で行うので，２時，３時の学習はその時の記録をもとに行われる。カメラ機能で沸騰の様子を繰り返し観察できることで，水を沸騰させたときの様子について共通理解のもとで話し合い活動を行う。

・予想や結果の共有から発言だけに依存しない交流を促す（ロイロノート）

考えを書いたり伝えたりできる児童がいる一方，直接的な対話による表現が苦手な児童や書くことに困り感をもつ児童もいることから，ロイロノートの共有機能を使って考えを交流させることで，対話を促したり，考えを表現するための支援とする。

また，考えの種類によって背景の色を変えることで，自分と同じ考え，違う考えがひと目で分かるようにすることで，互いの考えを知りたいという意欲につなげたい。

５　単元の指導計画（全８時間）

次	時	学習のねらい（〇）と主な活動内容（・）	評価規準 （ねらいを達成している児童の姿）
1	1	〇水を熱すると，どんな変化が起こるだろう。	安全に実験を行い，気づいたことをメモに取ることができる。
	2	〇水を熱したとき，変化したことについてまとめよう	温度の変化と様子の変化に気づくことができる
	3	〇水はどのようにして，フラスコから出たのだろう？　（本時）	水の体積が減った要因について根拠をもった予想を立てることができる
	4	〇温度が高いと水はより蒸発するのだろうか？	別々の温度に保温した水が蒸発する様子を観察し，温度と蒸発の関係に気付くことができる。
	4	〇泡の正体は何なのだろうか？	泡を集めると水に戻ることから，泡の正体が水であると考えることができる。
2	5	水を冷やすと，どんな変化が起こるだろう	生活経験を基にした予想を立て，安全に実験を行うことができる。
	6	水を冷やしたとき，様子，温度，体積はどのように変化したのか	水が凍るときの温度と様子を関連付けながら観察しグラフに表すことができる。
	7	水の変化についてまとめよう	実験の様子やグラフから分かることについて整理することができる。
	8	水以外のものも変化するのだろうか。	水以外でもそれぞれ「液体」「個体」「気体」の３つの姿があることがわかる。

６　本時の計画（３時間目／全８時間）

(1)　本時のねらい

熱する前の水と熱した後の水の様子を比較する中で，熱した後の水の体積が減少していることに気づき，体積が減少した要因を，水を熱しているときの様子や既習事項と関連付けて考え，根

拠を持った予想を立てる事ができる。

(2)　本時の展開

時間	学習活動	教師の働き掛けと予想される児童の反応	■評価　　○留意点
7	熱する前とあとの写真を比べて体積の変化に気づく。	Ｔ１　　水を沸騰させる前と20分間沸騰させた後の写真です。どんな違いに気が付きますか？ Ｃ２　水の量が減っている。 Ｃ３　水が出ていったのかな。 Ｃ４　前に水が水蒸気になることを勉強したよ。 Ｔ２　ビーカーの水を蒸発させたときはどの位時間をおいたんだっけ？ Ｃ５　一週間おいた。 Ｃ６　今回は２０分しか経っていない。 **Ｃ７　どうして急に水が減ったのだろう？** Ｃ８　今回は沸騰させていたからそれが関係していると思う。	○全単元でビーカーの水を蒸発させたことを想起させる。
20	前時でまとめた，温度の変化，様子の変化とつなげて，体積が減った要因について考える。	Ｔ３　沸騰させたときの様子の中に手がかりがあるかもしれませんね。水を沸騰させた時の様子をもう一度思い出しましょう。 1　水の表面から湯気が出ていた 2　水の温度が１００℃近くまで上がっていた 3　水の中から泡が出ていた。 **課題　　水の体積が急に減ったことは，①②③とどう関係しているだろう？** Ｔ　　自分の予想をワークシートに書こう Ｔ　　書いたものをロイロノートで共有しよう Ｔ　同じ色のカードの人に説明しよう Ｔ　違う色のカードの人に説明しよう Ｔ　１色ずつみんなに説明しよう 1　湯気が出ていたことから，水は湯気に姿を変えて出ていった。	○水を熱したときに起きたことを動画を見ながら確認する。 ○湯気と水蒸気の違いを確認する。 ○選んだ様子ごとに，背景の色を変えて共有させる。 ■水の体積が減った要因について，水が沸騰し

		2　暖かい日なたにおいたビーカーはよく蒸発していた。温度を１００度まで上げたので，よく蒸発したのではないか。 3　沸騰させると泡がたくさん出ていた。水が泡に姿を変えて出ていったのではないか？ ①・②１００℃まで温度を上げたから湯気が出た。湯気は水だから体積が減った ②・③温度上がると，水は水蒸気になりやすい。 水が水蒸気に変わったのが泡。 ①・③水が湯気に変わった。泡の中には湯気が入っていて，泡が割れて湯気が出てきた。	ている時の様子と関連付けて予想し，ワークシートに書くことができる。
8	湯気が水であるかについて確かめる	（沸騰した水から出る湯気を試験管に当て，水滴が付くことを確認する。）	○児童を教卓前に集める。
10	本時の学習をまとめる。	**まとめ　水が湯気になって出ていった** **→○湯気を集めたら水になった** **温度が高くなったから蒸発しやすくなった** **→△温かい水と冷たい水で比べるといい** **泡は水蒸気か湯気である** **→△泡の中身を確かめるといい** **ふりかえり　わかったこと，もっと調べたいことについて書く**	○現時点でわかっていることと，これから確かめていくことを明確にし，次時への見通しにつなげる。

(4) 本時の評価

■ワークシートに水の体積が減った要因について，水が沸騰している時の様子を根拠に予想することができる。（ワークシート・振り返り）

7　参考文献

・文部科学省　小学校学習指導要領解説　理科編
・学校図書　みんなと学ぶ　小学校理科４年　教師用指導書[朱書編]