

研究 主題	自然の事物・現象に興味を持ち、主体的に問題解決しようとする児童の育成 ー児童の思考が広がる自然の事物・現象の提示の工夫を通してー
----------	---

第5学年理科学習指導案

指導月日 令和4年10月25日
 所属校名 石巻市立鹿妻小学校
 氏名 山田 怜治

1 単元名「物のとけ方」（東京書籍 新しい理科）

2 単元の目標

- (1) 物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、次のことを理解する。
- ①物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないことを理解することができる。
 - ②物が水に溶ける量には、限度があることを理解することができる。
 - ③物が水に溶ける量は、水の温度や量、溶ける物によって違うことを理解することができる。
 - ④条件を制御しながら調べる活動を通して、観察、実験などに関する技能を、身に付けることができる。
- この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができる。
- (2) 物の溶け方について追究する中で、物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現することができる。
- (3) 物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

3 単元観

本単元は、第3学年「A(1)物の重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての、基本的な概念などを柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第6学年の学習である「A(2)水溶液の性質」の学習につながる単元である。

これまで児童は、3年生の「物の重さ」において、物は形が変わっても重さは変わらないこと、体積が同じでも重さは違うことがあることを学習している。そして5年生では、物が水に溶けても水と物とを合わせた重さは変わらないこと、物が水に溶ける量には、限度があること、物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うことを学習する。

そこで指導する際には、物が水に溶ける量や様子に着目させながら、水の温度や量などの条件を制御する実験を行わせる。予想や仮説を基に、物の溶け方の規則性を調べる実験を通して、粒子の保存性について理解を図ることがねらいである。

4 児童の実態【第5学年1組23名】

アンケート結果によると「理科が好き」と答えた児童は12名。「どちらかというと好き」と答えた児童は11名だった。4月にとったアンケートと比べると、「好き」と答えた児童が、3名増えており「どちらかというと嫌い」「嫌い」の児童が8名から0名になった。好きな理由は、4月のアンケートでは、「実験が楽しい」「新しいことを知ることができるから」等だったのに対して、今回のアンケートでは、「いろいろな知識を学ぶことができる」「生活の不思議を知ることができる」と、理科の事物・現象に興味を持ち、取り組もうとしている様子が見られた。また「理科の授業で予想や考察を考えることは得意ですか」という質問では、4月は「どちらかというと苦手」「苦手」と答えた児童が11名いたのに対し、今回は6名まで減少した。また、授業の様子やノートの記事においても、これまでよりも積極的に自分の意見を発表する様子や、ノートに自分の考えを書くことが全くできなかった児童が短くても自分の意見を書こうとする

様子などが見られる。これは理科の学習への抵抗感が減少したことや、理科の事物・現象に興味を持ち、理科の学習に前向きに取り組むことができるようになってきていること、更に自分の考えを整理し、理科の見方・考え方を働かせ、学習に取り組むことができる児童が増えてきたことが分かる。しかし「理科の学習は普段の生活に生きていると思いますか」という質問では「どちらかというと生きない」「生きない」と答えた児童が4名から3名に減った以外は、あまり変化がなかった。これは、日常生活とのつながりを感じる場面が少ないこと、教師が授業や学校生活で理科の授業を日常生活につなぐ内容が不足していること、更に自然の事物・現象で感じた驚きや感動が生活に生かされていないことが分かる。単元で学習する際の既習事項の定着については、児童に3年生での物の重さの学習について覚えていることを聞いたところ、形が変わっても重さが変わらないことは覚えていたが、体積が同じでも重さが違うことについては印象に残っていなかった。他にも、児童は野外活動において、海水からの塩作りを体験しており、塩の作り方を、今でも覚えていると答えた児童は13名だった。覚えている児童の発言には、「熱するとだんだんと塩が出てくる」、「たくさんの海水から、塩は少ししかできない」などがあった。覚えていないと答えた児童は「頭の中にはその時の場面が出てくるが説明できない」という意見だった。

5 指導観

この実態から、学習内容が生活場面でどのように利用されているのかを児童が意識できるように単元の中で次のような事象提示の工夫を行いたい。

まず児童に驚きや感動を持たせるために、単元の導入では、シュリーレン現象での物の溶け方を視覚的に捉えさせ、もやもやしていることや色に変化がないことに気付かせる。シュリーレン現象の様子から普段何気なく見ていた「溶ける」という現象に視覚的に触れることで、固体が見えなくなること疑問を持たせ、見えなくなったものがどこにいったのか問題意識を高めたい。温度や水の量によって溶ける量が変わることを理解させる場面では、根拠を持って予想を立てさせる際に、温かい飲み物に物質を溶かした経験を想起させ、日常生活とのつながりを意識させながら自分の考えを持たせたい。溶けた物を取り出す方法を考えさせる場面では、野外活動でも海水からの塩作りを経験しているので、そこで得た経験から、実験方法を考え、自分なりに根拠を持って予想を立てることができる力を高めたい。予想を立てたり、考察をさせたりする場面では、児童が自分なりの言葉で表しやすいように比較するという理科の見方を使う。また、自分なりに根拠を持って予想を立てたり考察させたりするために、文章の他にも絵や図を使用することで、児童の思考の幅を広げ、自信を持って自分の考えを持つことができるようにしたい。更に、単元を通して食塩とミョウバンとを扱っていくことで、物質を比較して考え、物質によって溶け方や取り出す条件が違うことに気付く、他の物質がどうなっているのか考えることで興味・関心を高め、日常生活へと発展させたい。

6 研究主題との関連

研究主題「自然の事物・現象に興味を持ち、主体的に問題解決しようとする児童の育成」副題「児童の思考が広がる自然の事物・現象の提示の工夫を通して」の実現のために、以下のような手立てを講じる。

- (1) 児童が自然の事物・現象に関心・意欲を持ち、主体的に問題解決したいと感ずることができるように教具や事象提示の仕方を工夫する。
- (2) 事象提示から、既習事項や生活経験に思考を広げ、主体的に課題に取り組ませることができるように工夫する。

7 単元の指導と評価の計画

(1) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと	① 物の溶け方について、追究する中で、物の溶け方の規	① 物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり学

を理解している。(A(1)ア) ② 物が水に溶けて量には、限度があることを理解している。(A(1)イ) ③ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うことを理解している。(A(1)ウ)	則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。(Bイ)	んだことを学習や生活に生かそうとしている。
---	---------------------------------------	-----------------------

(2) 単元の全体計画（13 時間扱い 本時 10/13）

時	目標	主たる学習活動	評価規準
1	・食塩の溶ける様子や食塩水の様子を見て、日常生活で物を溶かすことの必要性や、水に溶けてなくなった物質の行方について問題を見だし、解決方法を発想する。	・シュリーレン現象で、食塩が水に溶ける様子を観察し、物の溶け方について問題を見だし。また、食塩水から、見えなくなった食塩の行方について予想し、調べる方法を考える。	思 日常生活と物が溶けることのつながりや、水に溶けて見えなくなった物質の行方について、自分で予想し、その予想を基に、解決方法を発想している。
2	・水に溶けて、見えなくなった食塩の行方を調べる。 ・食塩について学習したことを生かして他の物の溶け方について考える。	・水と食塩水を自然蒸発させて比較し、食塩が水に溶けて見えなくなっても無くなっていないことを確認する。 ・食塩を溶かす前と後の重さを測る。	知 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないことを理解している。 態 学んだことを生かして水に溶かしたミョウバンの行方について考えようとしている。
3	・水に溶ける物と溶けない物の水中での様子を基に、物が水に溶けることについて考察する。	・1日置いたコーヒースーガーを入れた液と片栗粉をいれた液を比較して、どんな現象が起こっているのかを考える。	思 無色・有色の水溶液と混ざっただけで沈んでしまう状態とを区別し、物の水に溶けるという状態について理解を深めようとしている。
4 5	・物が水に溶ける量に限界があるかどうかについて疑問を持ち、考えようとする。 ・食塩とミョウバンの溶ける量を比較しながら物が水に溶ける量や物の溶け方の違いについて調べる。	・食塩とミョウバンが水に溶ける量を調べる。 ・調べた結果からどんなことが言えるかを考える。	知 物が水に溶ける量には限界があること、また物が水に溶ける量は溶ける物によって違うことを理解している。 思 物が水に溶ける量に限界があるかどうかについて疑問を持ち自分なりに予想して解決方法を考えようとしている。
6	・食塩やミョウバンを更に溶かすにはどうすればよいかを考える。	・溶け残った食塩やミョウバンの様子から、更に溶かす方法について考える。	思 物をたくさん溶かすためにはどうしたらよいかについて、自分なりに予想し、解決方法を発想し表現している。
7 8	・水の量を変えた時の、食塩とミョウバンの溶ける量の違いについて調べ	・水の量を変えて食塩とミョウバンを溶かし、溶ける量の違いを記録する。	知 条件を制御しながら、溶ける量を記録している。 態 実験に積極的に取り組み、食塩

	る。 ・温度を変えた時の食塩とミョウバンの溶ける量の違いについて調べる。	・温度を変えて食塩とミョウバンを溶かし、溶ける量の違いを記録する。	とミョウバンの溶ける量の違いについて粘り強く考えようとしている。
9	・食塩とミョウバンの実験結果を基に、物の溶け方の規則性について捉える。	・まとめた結果を基に、水の量や温度と物が溶ける量にはどのような関係があるか考える。	知 物が水に溶ける量は、水の温度や量によって違うことを理解している。
10 本 時 11	・水に溶けた物を取り出す方法を考える。	・食塩とミョウバンの2つの水溶液を比べ、どんな実験をしたら、水に溶けたものを取り出せるか考える。	思 水に溶けた物を取り出す方法について、自分なりに予想し根拠を持って解決方法を表現している。
12	・前時に考えた実験方法を基に、安全に気を付けながら実験を行う。	・グループごとに考えた実験を行い、実験結果を記録する。	知 水に溶けた物を取り出す方法について、調べる器具などを選択し、正しく扱いながら、得られた結果を適切に記録している。
13	・物の溶け方について学んだことをまとめる。	・食塩とミョウバンの実験結果やそれぞれの水溶液の違いを比較し、物の溶け方の規則性についてまとめる。	知 物質が水に溶けた時の重さや量について理解している。 態 物の溶け方についての、事物・現象に進んで関わり、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

8 本時の計画

(1) 目標

水に溶けた物を取り出す方法について、自分なりに予想し、根拠を持って解決方法を表現することができる。

(2) 本時の指導に当たって

①児童が自然の事物・現象に関心・意欲を持ち、主体的に問題解決したいとすることができる教具・事象提示の工夫

前時までの実験では、食塩水とミョウバン水の様子についてあまり変化が見られなかった。しかし本時では、ミョウバン水にだけ結晶ができることから、その変化の違いの要因について疑問を持たせ、班に一つずつ食塩水とミョウバン水を用意し、近くで観察したり触れたりすることで本時の学習への興味・関心を高めさせる。また、ミョウバンの大きな結晶をあらかじめ用意し、班に配られたミョウバンの結晶の大きさと比較させることで、驚きと感動、そしてどのようにしたら取り出すことができるのかという問題について主体的に考えようとする気持ちを高めさせる。

②事象提示から、既習事項や生活経験に思考を広げ、主体的に課題に取り組ませるための工夫

前時に学習した温度によってミョウバンの溶ける量が変化することを生かして本時を考えさせるために、前時の実験で扱った食塩水とミョウバン水を使用する。また、児童に前時から本時へのつながりを意識させ、既習事項を使って考えやすくさせるために、食塩水とミョウバン水を使って、比較して考えることで、児童が水溶液の違いについて言葉にしやすいうようにしていく。予想を立てる場面では、野外活動で行った、海水から塩を作った経験や、前時で温度を上げたり、水の量を増やしたりすることで溶かす量を増やすことができたことを想起させることで、生活経験や既習事項を基に、本時の実験方法を考えることができるようにする。更に、予想や実験計画を文章だけではなく、絵や図を使って書くことができるワー

クシートを使用することで、相手への伝え方の幅を広げ、児童が相手に自分の考えを分かりやすく伝えることができるようにする。

(3) 指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される児童の反応	形態	指導上の留意点	評価
導入 5分	1 前時までの確認をする。 ○ 前回の実験までどんなことが分かりましたか。 ◆ 溶けない物もある。 ◆ 溶けると見えなくなる。 ◆ 溶ける量には限界がある。 ◆ 温度によって、溶ける量が変わる。	一斉	◎ 今まで学習したことを想起させ、本時の内容につなげさせる。特に本時につながる前時の活動をより想起させる。	
展開 35分	2 本時の確認 ○ 前回の実験でみんなが使った水溶液をそのままにしていたらこうなりました。 ◆ なんかキラキラしてきれい。 ◆ ミヨウバンの方だけ何かが沈んでいる。 ○ 食塩水とミヨウバン水の様子にはどのような違いがありますか。 ◆ ミヨウバン水には何かが沈んでいる。 ◆ 食塩水には何も無い。 ◆ 氷みたいなかたまりがある。 ○ これに入っているものは水とミヨウバンのみです。出てきたものは何でしょうか。 ◆ 分からない。 ◆ ミヨウバン。 ○ では、なぜミヨウバンが出てきたのでしょうか。 ◆ 分からない。 ◆ とけ残っていたのが固まった。 ◆ 水が蒸発した。 ◆ 水の温度が変わった。 ○ 何か条件を満たせば、溶けたものを取り出すことができるのかもしれないですね。今日はその方法を考えていきましょう。	一斉	◎ 前時で使ったミヨウバン水と食塩水を見せ、前時とのつながりを意識させる。班に一つずつミヨウバン水と食塩水を用意し、近くで見たり触れたりできる環境を作る。 ◎ ビーカーの中のミヨウバンの結晶よりも大きな結晶を用意し、提示することで、児童の興味・関心を高めさせる。 ◎ ミヨウバンの結晶ができた水を見せ、溶けきったミヨウバン水との違いを比較させ、問題解決の意欲を高めさせる。 ◎ 水溶液に触れる場合は、触れた後に手を洗うよう指示する。 ◎ 再結晶の様子をタブレットを使って視聴させ、教材に対する興味・関心を高めさせる。 ◎ ミヨウバン水と比較させるために食塩水を用意する。今まで実験で使ってきた二つの水溶液を比べることで、既習事項と関連させながら、比較させる。 ◎ 食塩水が、何も無いのに対し、ミヨウバン水に変化があったことに気付かせ、本時の課題へとつなげさせる。	

ミョウバンは、どのようにすれば取り出すことができるのだろうか。	個別	◎ 児童が取り出すという言葉の意味に迷いが出ないように取り出すというのは、溶けて目に見えなかったものを再び見えるようにするという意味であることを確認させる。	ワークシート
3 予想をする。 ○ まずは、予想を立ててみましょう。今回は結晶が出てきているミョウバンの取り出す方法について考えます。その予想を立てた理由も考えてください。 ◆ 分からない。 ◆ 水の量を減らしてみる。理由は蒸発したら、水の部分だけなくなるから、溶けているものが出てくると思うから。 ◆ 温度を上げてみる。理由は野外活動で海水を熱した時に取り出せたから。 ◆ 温度を下げてみる。理由は溶岩とか冷えると固まるのをみたことがあるから。	個人から少数人数	◎ 児童が思考を整理しやすいように、本時ではミョウバンについて予想や計画を立てることを児童に伝える。 ◎ 使うのは飽和水溶液であることを伝え、予想や実験方法を考えやすくさせる。 ◎ 1時間から2時間で結果が出せる内容で考えることを児童に伝え、考える条件を絞ることができるようにさせる。 ◎ 水に溶けた物の取り出し方について、前回の実験でミョウバンは温度を上げたらたくさん溶けたこと、水の量を増やしたら溶けたことを想起させ、その経験を基に、根拠のある予想を立てさせる。	発言記述
4 実験の方法を考える。 ○ まずは個人で予想を確かめるためにはどんな方法があるかを考えてみましょう。 ○ グループでお互いの予想を発表し合い、調べる方法を考えましょう。 ◆ 分からない。 ◆ ミョウバンを溶かした後に水を減らしてみる。実験方法は、ミョウバン水を半分にして放置する。 ◆ ミョウバン水の温度を上げてみる。実験方法は、ミョウバン水をガスコンロで熱する。 ◆ ミョウバン水の温度を下げる。実験方法は、ミョウバン水を氷水、もしくは冷蔵庫で冷やす。 ○ グループで出た意見を発表してください。 ◆ 水の量を減らす実験をするためにミョウバン水を半分に減らして放置する。理由は水の量を増やすとよく溶けたから、逆に減らせば結晶が取り出せると思ったから。	一斉	◎ 説明が困難な児童は、質問形式で答えさせていくことで考えを整理させる。 ◎ 実験方法を考える際に、既習の内容を基に個人で考えてワークシートにまとめる時間を十分に取る。 ◎ 情報共有する中で、どのような性質を利用すれば、取り出すことができるのかを考えさせる。また既習事項を振り返りながら調べる方法を考えることができるようにさせる。 ◎ 考えた理由を説明させることで、既習事項や普段の生活経験を引き出し理科の見方・考え方を働かせるための手立てにする。 ◎ 児童が考えた実験について、その理由も	

終末	◆ ミョウバン水の温度を上げる実験をするために、ガスコンロでミョウバン水を熱する。理由は野外活動で塩作りをしたとき、塩は熱することで取り出せたから。 ◆ ミョウバン水の温度を下げる実験をするために、ミョウバン水を氷水か冷蔵庫で冷やす。理由はミョウバンは温度を上げると溶ける量が増えたから、温度を下げれば溶ける量が減り、取り出せると思ったから。		考えさせ、結果の見通しを持たせる。 ◎ グループで実験観察を行っていくことを意識させ、みんなで解決していく気持ちを高めさせる。	
5分	5 次回行うことを確認する。 ○ では、考えた実験を基に次回実際に調べていきましょう。 ◆ 予想が合っているといいな。 ◆ 安全に気をつけてやってみよう。	一斉	◎ 活動の振り返りを行い、溶けたものを取り出す方法について予想と実験方法を考えたこと、次回それを基に班で実験を行うことを確認させる。	

(4) 本時の評価

評価の観点：「思考・判断・表現」

評価規準：物の溶け方について、予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。

十分に満足できる（A）	水に溶けたものを取り出す方法について、既習事項や生活経験を基に、根拠を持って予想を確かめる方法を表現することができる。
努力を要する児童（C）	生活経験や今まで行った実験を振り返らせ、その中で疑問を解決できる実験はないかを考えさせる。

(5) 準備物

教師：前時実験で使った食塩水、ミョウバン水、ミョウバンの大きめな結晶、タブレット、
 児童（生徒）：教科書、ノート、ワークシート〈別紙〉

(6) 板書計画

水にとけた物は、どのようにすれば
取り出すことができるのだろうか。

予想をしよう

- ・水の量を減らしてみる。
- ・温度を上げてみる。
- ・温度を下げてみる。

前時の実
験直後の
ミョウバ
ン水の図

?

現 在 の
ミ ョ ウ
バ ン 水
の 図

予想を確かめるための方法とその理由

- ・水の量を減らす。
→ミョウバン水を半分に減らして放置する。
→水の量を増やすとよく溶けたから逆に減らせば結晶が取り出せると思った。
- ・ミョウバン水の温度を下げる。
→ミョウバン水を氷水か冷蔵庫で冷やす。
→ミョウバンは温度を上げると溶ける量が増えたから、温度を下げれば溶ける量が減り、取り出せると思った。
- ・ミョウバン水の温度を上げる。
→ガスコンロでミョウバン水を熱する。
→野外活動で塩作りをしたとき、塩は熱することで取り出せたから。

〈別紙〉

物のとけ方

年 組 名前（ ）

問題 水にとけた物は、どのようにすれば取り出すことができるのだろうか。**予想**

自分の予想 こうしたら取り出せると思う！	理由 なぜかというところ・・・
友達の予想	理由

予想を確かめるための方法 文章や図、絵を使って相手に伝わるように書いてみよう。

実験の方法 こういう器具を使う。こんな実験をする。	友達の的方法
その実験方法を考えた理由	その実験方法を考えた理由

振り返り

- 1 今まで学習したことや生活の経験から自分なりに予想をたてることができたか。
(できた・だいたいできた・あまりできなかった・できなかった)
- 2 予想を確かめるための方法を自分なりに考えることができたか。
(できた・だいたいできた・あまりできなかった・できなかった)