

第5学年〇組 理科学習指導案

令和元年 6月12日 (水) 第3校時

授業者 山田 賢吾

(1) 学年・テーマ 小学校第5学年 もののとけ方

(2) 授業の構想

①単元の内容・教材

本単元は、小学校学習指導要領第5学年の内容「A 物質・エネルギー (1) 物の溶け方」に基づき設定するものである。その内容は、次のように示されている。

A 物質・エネルギー (1) 物の溶け方

物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

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。

(ア) 物が氷に溶けても、水と物を合わせた重さは変わらないこと。

(イ) 物が氷に溶ける量には、限度があること。

(ウ) 物が氷に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、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こと。

イ 物の溶け方について追求する中で、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。

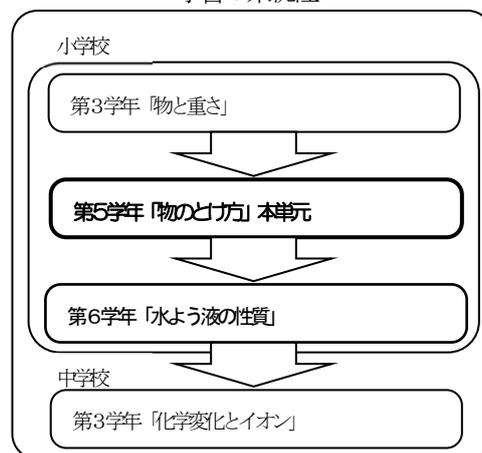
本内容は、第3学年「A (1) 物と重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わる物であり、第6学年「A (2) 水溶液の性質」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、物が氷に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら、物の溶け方の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

②学習者の状況 (想定)

本学級の児童は、生き物や天気などの自然事象への関心が高い。理科の学習においても意欲的に取り組む児童が多く、物事への科学的見方が養われている児童もいる。しかしその一方で、基礎的な知識については答えることができるが、その知識をどのように実際の実験で活用して、問題解決すればよいのかがわからない児童もいる。また、結果からの考察の場面で、自分の予想していなかった結果に対して、考察をすることができず、悩んでいる児童も多い。

学習の系統性



③指導法

導入では、身近な食塩を提示して、食塩がどうやってできているのかを考えさせる。その活動を行なった上で、単元を貫く問いを提示する。溶けるという意味を理解するためにいろいろな物を水に溶かす実験を行い、水溶液の定義を抑え、溶ける様子から疑問を抽出し、単元計画を立てて見通しを持たせるようにしたい。さらに、溶けたものはどこにいったのかについて考えていく。溶かす前と溶かした後の重さを比べて全体の重さは変化しないことを押させ、食塩とミョウバンが氷の中に存在している事を認知できるようにしていきたい。第一次では、食塩とミョウバンがそれぞれ水に溶けただけ溶けるのかを調べる。実験の計画の段階から児童に考えさせ、条件制御を意識して実験を計画できるようにしていきたい。さらにもっと溶けるようにするにはどうすればよいか意見を出し合い、計画、実験を行なっていく。第二次では、冷えたミョウバン水から出てきた結晶を基に、溶けているものを取り出すことができるのかについて考えていく。この実験では実験計画が複数出ると考えられるので、ジグソー活動を用いて複数の実験を同時に行い、計画・実験・結果・妥当性の検証を行えるようにする。第三次では、単元を貫く問いについて解いていく活動を行う。海水から塩を作る方法を順序立てて計画し、実験を行う事で、ろ過したり蒸発させたりする事で、分離させられることを実感できるようにしたい。また、実験の計画の際はフローチャートを用いて計画することで、見通しをもってかつそれぞれの班で意見の交流ができるようにしていきたい。

④単元展開における本時のねらい

単元を展開していくにあたり、以下の単元の目標（評価規準）と単元の指導計画・評価計画を設定する。

・単元の目標（評価規準）

食塩が氷に溶ける現象に興味を持ち、そこから考えられる疑問について、食塩とミョウバンを使って計画的に追求するなかで、ものが溶けても全体の重さは変わらないこと、物が一定量の水に溶ける量には限度があること、水の温度による物の溶ける量は溶かす物によって変わることを調べ、物が氷に溶ける時の決まりについて捉えることができるようにする。また、物が氷に溶ける時の決まりを利用して、溶けている物を取り出せる事を捉えることができるようにする。

・単元の指導計画・評価計画（13時間扱い）

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
①ものが氷に溶けても・水とものを合わせた重さは変わらないことを理解している。	①ものの溶け方やとけたもののゆくえ、とける限度などについて予想や仮説をもち、表現している。	①ものが氷に溶けるように興味をもち、ものの溶け方の規則性について探求していこうとする。
②電子てんびんを使うなどして、水溶液の重さを調べ、結果を記録している。	②ものが氷に溶ける量について条件を統一しながら実験し、水の温度や水の量と関係づけて自分の考えを表現している。	②ものの溶け方について探究していき、自分の生活場面に振り返って考えようとしている。（単元全体を通して見とる）
③ものが氷に溶ける量は、水の量や温度、溶けるものによって違いがあることを理解している。	③既習内容を用いて単元を貫く発展的な問いの解決の方法を順序立てて計画することができる。	
④メスシリンダーや他の実験器具を使うなどして、水の量を変えてものが溶ける量を調べ、結果を記録している。		
⑤水の温度を変えてもものの溶け方の規則性を調べて結果を記録し、まとめている。		
⑥ろ過をするなどして、水溶液に溶けているものを取り出している。		
⑦水溶液の性質を利用して、水に溶けているものを取り出せることを理解している。		

・単元の指導計画・評価計画 (13時間扱い)

次	時	学習活動	具体的評価基準・評価方法
導入	1	<p>1. 塩が海水からできていることに触れ、単元を貫く問いをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 単元を貫く問い 海水から塩を作るにはどうしたらよいだろうか。 </div> <p>2. どうしたら海水から塩のみを取り出すことができるか考える。</p> <p>3. メスシリンダー・ピペットの使い方を確認・練習する。</p> <p>4. ものが解けるとはどういうことなのか、いろいろな物を溶かして比較し、水溶液について知る。疑問を持ち、単元の見通しをもつ。</p>	<p>(態①) ものが水に溶けるようすに興味をもち、ものを水に溶かし、ものの溶け方の規則性を調べようとしている。 [発言・行動観察]</p>
	2	<p>1. 学習課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 食塩やミョウバンを溶かす前と後では、全体の重さはどうなるだろうか。 </div> <p>2. 予想・調べるための実験方法を考える。</p> <p>3. 実験器具の使い方を知る。</p> <p>4. 溶かす前と溶かした後の重さの変化を調べ、結果を記録する。</p> <p>5. 結果を発表する。</p> <p>6. 考察をする。</p> <p>7. 結論をまとめる。</p> <p>8. 単元を貫く問いについて書く。</p>	
第一次	3	<p>1. 学習課題をつかみ、予想する。</p>	<p>(思①) ものの溶け方やとけたもののゆくえ、とける限度などについて予想や仮説をもち、表現している。 [発言・記録]</p>
	4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 食塩とミョウバンが氷にとける量には限りがあるのだろうか。 </div> <p>2. 実験方法を計画する。</p> <p>3. 食塩・ミョウバンをそれぞれ少しずつ水に入れて溶かす実験をし、結果をまとめる。</p> <p>4. 結果から考察する。</p> <p>5. 結論・単元を貫く問いについて・疑問を書く。</p>	

	5 6 7	<p>1. 学習課題をつかみ、予想する。</p> <p>2. 予想ごとのグループに分かれて、実験を計画する。</p> <p>3. 仮説・計画を全体で交流する。</p> <p>4. 実験を行い、結果をまとめる。</p> <p>5. 結果を交流するフリータイムを設ける。</p> <p>6. 全体で結果を交流し、考察をする。</p> <p>7. 結論をまとめる。</p> <p>8. 単元を貫く問いについて・疑問を書く。</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">食塩やミョウバンをもっととかすには、どうすればよいだろうか。</p> <p>(知③) ものが水に溶ける量は、水の量や温度、溶けるものによって違いがあることを理解している。 [発言・記録]</p> <p>(知④) メスシリンダーや他の実験器具を使うなどして、水の量を変えてもものが溶ける量を調べ、結果を記録している。 [行動観察・記録]</p> <p>(知⑤) 水の温度を変えてもものの溶け方の規則性を調べて結果を記録し、まとめている。 [記録]</p> <p>(思②) ものが水に溶ける量について条件を統一しながら実験し、水の温度や水の量と関係づけて自分の考えを表現している。 [発言・記録]</p>
第二次	8 9 10 11	<p>1. 前時に使った食塩とミョウバンの水溶液の様子を観察する。</p> <p>2. 水溶液の状態にするため、ろ過の方法を知る。</p> <p>3. ろ過をして観察する。</p> <p>1. ろ過してできた水溶液から、溶かしたものを取り出す方法予想する。</p> <p>2. 予想ごとのグループに分かれ、実験を計画する。</p> <p>3. 考えた方法で実験し、結果をまとめる。</p> <p>4. 結果を交流するフリータイムを設ける。</p> <p>5. 全体で結果を交流し、考察をする。</p> <p>6. 結論をまとめる。</p> <p>7. 単元を貫く問いについて・疑問を書く。</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">水溶液から食塩やミョウバンの粒取り出すにはどうしたよいだろうか。</p> <p>(技⑥) ろ過をするなどして、水溶液に溶けているものを取り出している。 [行動観察]</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">食塩やミョウバンの水溶液に、まだ食塩やミョウバンは残っているだろうか。</p> <p>(知⑦) 水溶液の性質を利用して、水に溶けているものを取り出せることを理解している。 [発言・記録]</p>

第三次	②	1. 単元を貫く問いの確認をする	
	③	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 問題 海水から塩を作るにはどうしたらよいだろうか。(ただし、量は問いません。) </div> 2. 課題をつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; margin-bottom: 10px;"> 砂が混ざった海水から塩のみを取り出すにはどうしたらよいだろうか。 </div> 3. 仮説をしながらフローチャートを用いて実験計画をたてる。 4. 仮説・計画を全体で交流する。 5. 実験を行い、結果をまとめる。 6. 結果を交流するフリータイムを設ける。 7. 全体で結果を交流し、考察をする。 8. 結論をまとめる。	(思③) 既習内容を用いて単元を貫く発展的な問いの解決の方法を順序立てて計画することができる。 [記録]

(3) 本時の学習目標

★既習内容を用いて単元を貫く発展的な問いの解決の方法を順序立てて計画することができる。

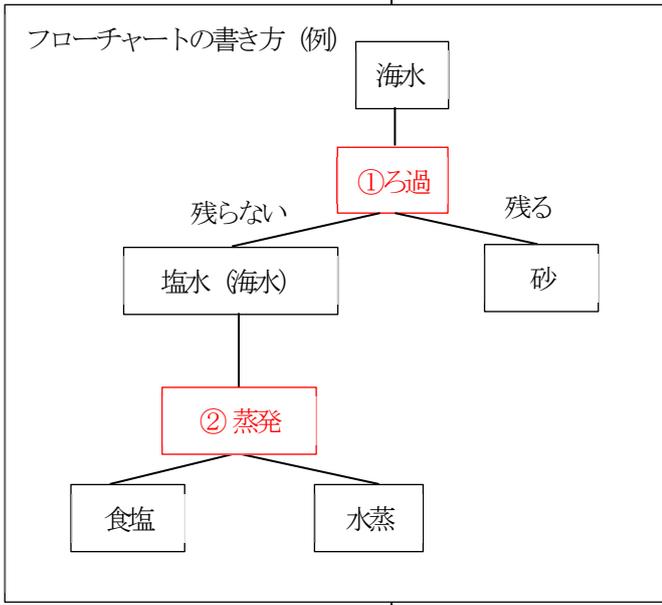
(4) 準備物

海水、ビーカー100ml×2、ガラス棒、ろうと台、ろ紙、ろうと、洗びん、ピペット、蒸発皿、金網、濡れ雑巾、実験用ガスコンロ、ガスボンベ、スライドガラス、試験管ばさみ、ホワイトボード、ホワイトボードマーカー、ドライヤー

(5) 本時の展開

時間	段階	学習者の○活動と 資質・能力	教員の 発問 と○指導	★目標達成のための評価 ☆指導改善のための評価 ○留意事項
8	場 づ く り	○前時まで学習した事を想起する。 ・食塩もミョウバンも水に溶ける量には限界があること。また、その量がそれぞれ違うこと。 ・水を増やしたり、温度を上げたりすると溶ける量が増えること。また、その量がそれぞれ違うこと。 ・水溶液を冷やしたり蒸発させたりすることで、水に溶けていたものを取り出すことができるということ。 ・水に溶かす前と後では、溶かしたものの分だけ重さが増えて、全体の重さは変化しないということ。 ・食塩の結晶とミョウバンの結晶のそれぞれの特徴。	○前時までの学習を振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">今まで食塩とミョウバンの溶け方について考えてきたのですが、</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">どんなことがわかりましたか。復習してみ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ましよう。</div>	○しっかりと既習事項を確認したいため、パワーポイントを用いて、図などを提示しながら確認したり、教科書を用いて確認したりする。

2	疑問	<p>○単元を貫く発展的な問いの確認。</p> <p>問題 海水から食塩を作るにはどうしたらよいだろうか。(ただし、量は問いません。)</p> <p>・塩が入っていると思います。 ・砂が入っていると思います。</p> <p>○課題の確認</p> <p>課題 すなわち混ざった海水から食塩のみを取り出すにはどうしたらよいだろうか。</p>	<p>単元の最初にみんなにお願いしたこととはこんなことでした。</p> <p>海水は何が入っているのかな。</p>	<p>○食塩を全て取り出す必要はないということを確認する。</p>
35	計画・予想・交流	<p>○フローチャートを用いて、既習事項を想起しながら実験を計画していく。</p> <p>フローチャートの書き方の復習 (例)</p> <pre> graph TD A[鉄かどうか] --> B[① 磁石につける] A --> C[② 電気を通す] B --> D[引きつける] B --> E[引きつけない] D --> F[鉄] E --> G[別の物] C --> H[通す] C --> I[通さない] H --> J[金属] I --> K[金属ではない] </pre> <p>○個人でフローチャートを書く。</p>	<p>今回は実験計画をフローチャートで計画しようと思います。フローチャートの書き方を復習しましょう。</p> <p>○フローチャートを書かせる。</p> <p>今まで習った事を思い出して、海水から塩のみを取り出すにはどうしたらよいか考えてみよう。使える実験器具は後ろにあるから見に行ってもいいですよ。ただし、使う必要のないものもあるから注意してね。教科書やワークシートを振り返ってもいいですからね。</p>	<p>○フローチャートの書き方を既習事項を用いて全体で復習する。</p> <p>○まずは個人で書かせ、その後グループ内で交流し、実験の妥当性を検証させる。</p> <p>○フローチャートの書き方は色々出てくるが、その実験が調べる方法として妥当かどうかを見ていくようにする。</p> <p>○実験の順番に番号をつけさせる。</p>

	<p>フローチャートの書き方 (例)</p>  <p>○グループで意見を交流し、妥当性を検討し、班でホワイトボードにフローチャートを書く。</p> <p>○班でホワイトボードにフローチャートを書かせる。</p> <p>班で意見を交流し、その方法で本当に大丈夫なのかを考えながら、意見を一つにまとめましょう。完成したフローチャートは先生に見せにきてください。合格をもらった班から実験に入ります。</p>		<p>☆フローチャートが途中で止まっている児童には、適宜声かけを行う。</p> <p>★既習内容を用いて課題に対する解決の方法を順序立てて計画することができる。</p> <p>〔記録〕</p> <p>○実験と結果を色分けするように指示をする。</p>
30	<p>実験・結果</p> <p>○班で考えた手順に従って実験を行う。</p> <p>○実験結果を全体で確認する。(ホワイトボードを見せながら)</p>	<p>実験の約束を守って実験を行いました。実験の終了時間は〇〇分です。班で一人記録しながら実験を進めていきましょう。</p> <p>実験結果を発表してもらいます。</p>	<p>○実験の約束を守って安全にできているか机間指導をしていく。</p> <p>○違うやり方で出したものを何種類か取り上げていくようにする。</p>
15	<p>考察・結論</p> <p>○この時間の結論を各自で記入する。</p> <p>○考察を共有する。</p> <p>○各自で本時の結論を書く。</p>	<p>今回の問題は海水から塩を作るにはどうしたらよいかでした。各自で考察を書いてみましょう</p>	<p>ろ過をすると砂の粒が取り除けた。また蒸発させると白い粉が出てきた。海水から食塩ができるということを考えると、白い粉は食塩だと考えられる。このことから塩のみを取り出すにはろ過して、蒸発させればよいと考えられる。</p> <p>海水から食塩を作るには、ろ過をして砂を取り除いた物を蒸発させればよい。</p>

(6) 評価と指導の計画

<p>既習内容を用いて単元を貫く発展的な問いの解決の方法を順序立てて計画することができる。(記録)</p> <p>《十分満足できると判断される状況 (A) と評価させる具体例》 既習内容を想起し、解決の方法を順序立てて計画することができると共に、結果まで正確に仮説を立てることができる。 (十分満足できると判断できる児童への発展的な学習) ○発展問題：食塩・ミョウバン・小麦粉の混合物からミョウバンのみを取り出す方法をフローチャートで計画させる。</p>
<p>《おおむね満足できると判断される状況 (B) と評価させる具体例》 既習内容を想起し、解決の方法を順序立てて計画することができる。 (BからAへの支援) ・それぞれの実験から結果はどのようなようになるか既習事項から想起させる。</p>
<p>《努力を要する状況と評価させる児童への具体例》 既習内容を想起し、解決の方法を順序立てて計画することができない。 (努力を要する児童への手立て) △砂は水に溶けないことを想起させ、砂を取り出す方法を考えさせる。</p>

(7) 板書計画

<p>単元を貫く問題 海水から塩を作るにはどうしたらよいだろうか。</p> <p>課題 海水から塩のみを取り出すにはどうしたらよいだろうか。</p> <p>予想・計画</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <p>フローチャート図の例</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p>考察ろ過をすると砂の粒が取り除けた。また蒸発させると白い粉が出てきた。海水から食塩ができるということを考えると、白い粉は食塩だと考えられる。このことから塩のみを取り出すにはろ過して、蒸発させればよいと考えられる。</p> <p>結論海水から食塩を作るには、ろ過をして砂を取り除いた物を蒸発させればよい。</p>				

(8) 参考にした資料

- ・東洋館出版社 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 理科編
- ・東京書籍 新しい理科5年教師用指導書 指導編 (朱書) 平成28年度発行

もののとけ方 No.6

月 日 °C

5年 学籍番号 () 名前 ()

○単元を貫く問い

海水から塩を作るにはどうしたらよいだろうか。(ただし、取り出す量は少なくてもよいです。)

○課題

○予想(仮説)・計画(フローチャートを用いて)

すなの混ざった海水

○結果

実験番号	どうなったか(結果)

○考察(○○○という実験をしたら△△という結果になった。このことから□□ということが考えられる。)

○結論(課題に対する答えを短く書く)