

第5学年東組 理科学習指導案

「物の溶け方の秘密」

学習指導者 竹森 大介

1 学習指導要領に示された本単元にかかわる目標及び内容等

<p>1 第5学年の目標</p> <p>(1) 物質・エネルギー</p> <p>① 物の溶け方，振り子の運動，電流がつくる磁力についての理解を図り，観察，実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。</p> <p>② 物の溶け方，振り子の運動，電流がつくる磁力について追究する中で，主に予想や仮説を基に，解決の方法を発想する力を養う。</p> <p>③ 物の溶け方，振り子の運動，電流がつくる磁力について追究する中で，主体的に問題解決しようとする態度を養う。</p>
<p>2 第5学年の内容</p> <p>A 物質・エネルギー</p> <p>(1) 物の溶け方</p> <p>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指導する。</p> <p>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。</p> <p>(ア) 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。</p> <p>(イ) 物が水に溶ける量には，限度があること。</p> <p>(ウ) 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。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。</p> <p>イ 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。</p>

2 メタ認知・教科に関する子供(34名)の実態

課題設定以前…授業の始めに，「分かっていることは何で，まだ分かっていないことは何かを考えていない」と感じている。(10名)

課題解決中……授業の途中で，「自分の考えと比べながら友達のを聞いていない」と感じている。(6名)

課題解決後……授業の終わりに，「自分の考えがどんな風変わったかな」と考えていないと感じている。(9名)

授業の終わりに，「友だちの意見を聞いてわかったことがあるかな」と考えていないと感じている。(6名)

3 目指す子供の姿

【互いに磨き合い、学び続ける子供の姿】

物の溶け方の規則性について明らかにするために、理科の見方・考え方を働かせながら実験方法を発想し、物の溶ける量やその変化について調べる。そして、結果、考察を友達と交流することを通して、自分の考えを確認・修正しながら追究する。さらに、条件を変えて実験を重ねたり、身の回りの物についても当てはめて考えたりしている。

本単元で子供たちは、様々な物を比較しながら水に溶かすことで、物の溶け方について興味をもち、溶ける量の限度や、水の温度や量による溶け方の違いなどの物の溶け方の性質や規則性を捉えていく。その過程で、「物によって溶ける量には違いがあるだろう。食塩とミョウバンを溶かして調べよう」などと質的・実体的な見方を働かせたり「水の量を変えるから、水の温度はそろえて実験しよう」などと条件を制御したりしながら実験方法を発想し、調べていく。実験後には、「食塩は50mLに18g、100mLに36g溶けたよ」「ミョウバンは50mLに5g、100mLに11g溶けたよ」「これらの結果から、水の量を増やすと物が溶ける量は増えると言えるね」「ぼくの班も同じような結果だったよ。水の量を2倍にすると溶ける量も大体2倍になると言えそうだよ」などと結果や考察を交流し、より多くの結果から考え、溶け方の規則性について捉えていく。また、結果が違っていた場合には、「水の温度がそろっていなかったのかな。温度の確認が十分できていなかったね」などと実験方法について話し合い、他の班の結果や、再実験した結果を基に考えを修正する。さらに、捉えた規則性を基に、温度をもっと上げるともっと溶けるのか調べたいなどと条件を変えて調べようとしたり、「食塩やミョウバンは分かったから、砂糖や入浴剤も温度を上げた方がよく溶けるか調べたい」などと身の回りの物についても追究し続けたりする子供の育成を目指す。

4 単元計画（総時数 13時間）

単元の導入で、子供が溶かしたいと考えた身の回りの様々な物を試しに溶かしてみることで、溶ける物と溶けない物があることや、物が溶けるとはどういうことか（統一・均一など）を明らかにする。そして、そこで溶けると分かった食塩やミョウバン以外の物についても、単元を通して調べる時間を位置付けることで、追究意欲を高めるとともに、生活とつなぎながら考えることができるようにする。

次	学習の流れ	働きかけ
一	① 水に物を溶かそう 食塩が水に溶ける様子を観察し追究したい問題を見いだす。様々な物を溶かす活動を通して、物が水に溶けるということを捉える。	前②～⑬【溶け方の秘密ボード】 物の溶け方に関する既習事項や問いを位置付けた補助黒板を用いて、課題設定の理由を説明させる。
	②③ 水に溶けた物は、どうなったのだろう 水に溶けた様々な物を蒸発させたり、水溶液の重さを量ったりし、水に溶かした物は水の中にあることを捉える。	
	④⑤ 物が水に溶ける量には限度があるのだろうか 物が水に溶ける量に限度があること、物によって限度が違うことを捉える。	
二	⑥⑦ 水の量を増やすと物が溶ける量はどう変わるのだろうか 水の量を変えると物が水に溶ける量も変わることを捉える。	中②～⑬【考察聞き合いタイム・溶け方確認ボード】 他のグループの考察を自由に見て回り、話し合う時間を位置付ける。その際、ボードに溶けた量などの結果とそれを基にした考察を表せるようにし、結果や考察を比較しやすくする。
	⑧⑨ 水の温度を上げると物が溶ける量はどう変わるのだろうか（本時9/13） 水の温度の変化で4種類の物の溶ける量がどう変わるのかを捉える。	
三	⑩⑪ 水の温度を下げると溶けていた物は取り出せるのだろうか 温度を上げると溶ける量が増える物（ミョウバン、ホウ酸）は、温度を下げると溶けていた物が取り出せることを捉える。	後①～⑬【パワーUPタイム】 「自分の考えの変容」「次にしたいこと」などの四つの観点から選択させ、振り返らせる。
四	⑫⑬ 他の物でも物の溶け方のきまりは当てはまるのだろうか 溶かす物をさらに身の回りに広げ、溶け方の規則性が当てはまるか調べる。	

5 本時の学習

目 標	水の温度を上げながら、物を溶かす実験を行い、その結果や考察などについて話し合う活動を通して、自分の考えを確認・修正するとともに、温度変化による物の溶け方の規則性を捉えることができる。
--------	---

	学習活動	主な子供の意識						
課題設定以前	1 学習課題を確認する。 【溶け方の秘密ボード】	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">もっと物が溶ける量を増やしたいと思って温度を変えて調べていたよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">前の時間は水の温度を20℃から40℃に変えて調べていたよ。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">今日はもっと温度を変えると溶ける量がどう変わるのかを調べたいよ。</div>						
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">水の温度を上げると物が溶ける量はどう変わるのだろう</div>						
課題解決中	2 グループで決めた物について実験する。	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">食塩は、温度を上げて、あまり溶ける量は変わらないな。</td> <td style="width: 25%;">ミョウバンは溶ける量が増えたよ。これまでより上がり方が大きいよ。</td> <td style="width: 25%;">重曹は少し溶ける量が増えたよ。でもあまり大きくは変わらないな。</td> <td style="width: 25%;">ホウ酸は40℃のときより溶ける速さが速くなっているよ。量も増えたよ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 2px;">自分とグループの考察ができたよ。他のグループの結果や考察を見に行こう。</div>	食塩は、温度を上げて、あまり溶ける量は変わらないな。	ミョウバンは溶ける量が増えたよ。これまでより上がり方が大きいよ。	重曹は少し溶ける量が増えたよ。でもあまり大きくは変わらないな。	ホウ酸は40℃のときより溶ける速さが速くなっているよ。量も増えたよ。		
食塩は、温度を上げて、あまり溶ける量は変わらないな。	ミョウバンは溶ける量が増えたよ。これまでより上がり方が大きいよ。	重曹は少し溶ける量が増えたよ。でもあまり大きくは変わらないな。	ホウ酸は40℃のときより溶ける速さが速くなっているよ。量も増えたよ。					
	3 他のグループと交流しながら結果や考察を確認する。 【考察聞き合いタイム・溶け方確認ボード】	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">他の物が気になるな。溶ける量が増えた(変わらない)物はあるのかな。</td> <td style="width: 50%;">重曹を調べた他のグループも同じかな。同じ物を見てみよう。</td> </tr> <tr> <td>ミョウバンは溶ける量が増えるんだね。物によって溶け方が違うと言えそうだ。</td> <td>食塩は、温度を変えても溶ける量は変わらないみたいだ。他の食塩の班も見に行こう。</td> </tr> <tr> <td>結果は正しいと言えそうだね。やっぱり、あまり溶ける量は変わらないと言えね。</td> <td>他の班と少し結果が違ったけれど、温度が上がると溶ける量が増えるのは同じだよ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 2px;">他のグループを見て分かった結果や考察を基に、もう一度考察をしよう。</div>	他の物が気になるな。溶ける量が増えた(変わらない)物はあるのかな。	重曹を調べた他のグループも同じかな。同じ物を見てみよう。	ミョウバンは溶ける量が増えるんだね。物によって溶け方が違うと言えそうだ。	食塩は、温度を変えても溶ける量は変わらないみたいだ。他の食塩の班も見に行こう。	結果は正しいと言えそうだね。やっぱり、あまり溶ける量は変わらないと言えね。	他の班と少し結果が違ったけれど、温度が上がると溶ける量が増えるのは同じだよ。
他の物が気になるな。溶ける量が増えた(変わらない)物はあるのかな。	重曹を調べた他のグループも同じかな。同じ物を見てみよう。							
ミョウバンは溶ける量が増えるんだね。物によって溶け方が違うと言えそうだ。	食塩は、温度を変えても溶ける量は変わらないみたいだ。他の食塩の班も見に行こう。							
結果は正しいと言えそうだね。やっぱり、あまり溶ける量は変わらないと言えね。	他の班と少し結果が違ったけれど、温度が上がると溶ける量が増えるのは同じだよ。							
	4 結果を基に考察し、それらについて話し合う。 【溶け方確認ボード】	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">結果が少し違うグループもあるけれど、共通点から考察できそうだよ。</td> <td style="width: 50%;">途中で温度が下がっていたのかな。でも、全体を見ると考察できるよ。</td> </tr> <tr> <td>食塩や重曹は温度を変えても溶ける量はあまり変わらないけど、ミョウバンやホウ酸は増えると言えるよ。</td> <td>溶ける量が増える物でも、水の量を変えたときのように増え方が2倍、3倍になるわけではないよ。</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 2px;">水の温度を上げると、物が溶ける量は増える物もあまり増えない物もあるね。物によって違いがあると言えるよ。</div>	結果が少し違うグループもあるけれど、共通点から考察できそうだよ。	途中で温度が下がっていたのかな。でも、全体を見ると考察できるよ。	食塩や重曹は温度を変えても溶ける量はあまり変わらないけど、ミョウバンやホウ酸は増えると言えるよ。	溶ける量が増える物でも、水の量を変えたときのように増え方が2倍、3倍になるわけではないよ。		
結果が少し違うグループもあるけれど、共通点から考察できそうだよ。	途中で温度が下がっていたのかな。でも、全体を見ると考察できるよ。							
食塩や重曹は温度を変えても溶ける量はあまり変わらないけど、ミョウバンやホウ酸は増えると言えるよ。	溶ける量が増える物でも、水の量を変えたときのように増え方が2倍、3倍になるわけではないよ。							
課題解決後	5 本時の学習を振り返る。 【パワーUPタイム】	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">食塩は温度が上がると溶ける量が増えると予想していたけれど、増えない物もあると分かったよ。</td> <td style="width: 50%;">〇〇さんと話すことで、考えがはっきりしたよ。生活の中で利用されていることはあるのかな。</td> </tr> <tr> <td>もっと他の物でもどうなるのか調べてみたいよ。まだ調べられていない砂糖などはどうかな。</td> <td>時間が経つと溶かしたミョウバンが出てきているよ。どうして出てきたのかな。調べたいな。</td> </tr> </table>	食塩は温度が上がると溶ける量が増えると予想していたけれど、増えない物もあると分かったよ。	〇〇さんと話すことで、考えがはっきりしたよ。生活の中で利用されていることはあるのかな。	もっと他の物でもどうなるのか調べてみたいよ。まだ調べられていない砂糖などはどうかな。	時間が経つと溶かしたミョウバンが出てきているよ。どうして出てきたのかな。調べたいな。		
食塩は温度が上がると溶ける量が増えると予想していたけれど、増えない物もあると分かったよ。	〇〇さんと話すことで、考えがはっきりしたよ。生活の中で利用されていることはあるのかな。							
もっと他の物でもどうなるのか調べてみたいよ。まだ調べられていない砂糖などはどうかな。	時間が経つと溶かしたミョウバンが出てきているよ。どうして出てきたのかな。調べたいな。							

評 価	条件制御に気を付けながら温度を上げて物を溶かす実験を行い、友達と考えを交流し、自分の考えを確認・修正するとともに、物の溶け方の規則性を捉えている。 【方法：発言・ノート】
--------	---

6 働きかけの詳細

～課題設定以前～ **学習活動1** 【溶け方の秘密ボード】（2～13時間）

単元を通して、その時間までに解決できたことと解決したいと考えた問いを意識させるために、それらを明示した補助黒板をいつでも参照できるようにしておく。本時の学習課題は前時から続いている。そこでまず、前の時間に何が分かったかを問いかけ、20℃と40℃について調べたときの結果を確認する。そして、「今日は、どんなことを調べますか」と尋ねることで、60℃に温度を上げて溶け方を調べることを確認する。さらに、「なぜそれを調べたいと思ったのですか」と問うことで、「もっと温度を上げると、どう変わるか調べたいと思ったから」などと、課題の妥当性を感じられるようにする。

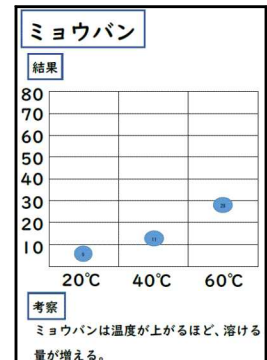


【溶け方の秘密ボード】

～課題解決中～ **学習活動2** **学習活動3, 4** 【考察聞き合いタイム・溶け方確認ボード】（2～13時間）

事前に2人か3人のグループで、食塩、ミョウバン、重曹、ホウ酸の中から1種類、調べる物を選んでいる。また、結果が正しいか確認できるよう、三つ以上のグループで同じ物を調べるように調整している。調べる物は何かを問いかけ、自分たちが行うことについて想起させ、実験を行う。

実験結果が出ると、その結果から考察を書かせる。考察を苦手だと感じている子供が約半数いるため、自分のグループの実験について個人の考察、グループの考察をさせ、さらに他のグループの結果を見ることで複数の結果を基に考察させるという段階を踏ませたい。妥当な考えをつくるためには、多くの考察を確認することが必要だと感じている子供たちは「他の班の考察も知りたい」「他の班に聞きたい」という思いをもつだろう。それらの子供が、自由に他の班の結果や考察を見て回ったり、自分の班に来てもらったりして、共通点や相違点などについて話すことのできる時間を位置付ける。自分が行きたいタイミングで、他のグループの溶け方確認ボード（結果をグラフに、考察を言葉で示している）を自由に見に行ってもよいことや、実験方法を修正したり、多くの結果を基に、より妥当な考えにしたりするというこの時間の目的は事前に共通理解しておく。見て回る際には、溶かした物ごとに色分けした付箋を用いて、自分が調べていない物についての考察を書き加えていくことで、物の溶け方の規則性が捉えられるようにする。

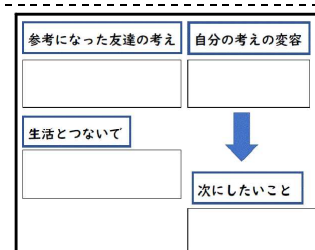


【溶け方確認ボード】

これらの活動を通して、「僕のグループは、他と同じような結果になっているから、食塩は温度を上げてあまり溶ける量は変わらないと考えられるよ。実験方法はよかったと言えるね。他の物について実験したグループも見に行ってみよう」「他のグループと比べると、ミョウバンの考察や結果が違っていたよ。だから、温度を細かく確認しながら、もう一度実験したいな」などと、子供たちはより多くの結果を確認し、共通点や相違点に気づきながら、考察を確認したり、実験方法を再考したりすると考える。実験方法を修正してもう一度実験したいと思うグループは、この時間の中でできそうかどうか問いかけ、別の時間でもよいこととする。各グループの結果は黒板に貼ってあるグラフにシールを貼りに来るだけにし、結果の共有が素早く行えるようにする。そして、全グループの結果を位置付けたグラフを基にして、さらに考察し、全体で交流していく。結果がずれている場合でも、共通点を見ることで、妥当な考えをつくることができるかどうか問いかける。全体での交流を通して、溶け方の規則性を捉えていく。

～課題解決後～ **学習活動5** 【パワーUPタイム】（1～13時間）

単元を通して、「自分の考えの変容」「参考になった友達の見方」「生活とつないで」から一つ以上と「次にしたいこと」の二つ以上の観点で振り返りをノートに記述させる。まず前半三つの観点について全体で取り上げる。その後、次にしたいことについて全体で共有する。その際、「60℃までは分かったから、もっと温度を上げて調べたい」など、前半の三つの観点とつながって次にしたいことを考えられるように、板書上でつながりを確認する。共有を通して次の課題設定への見通しをもたせ、追究意欲を高める。



【振り返りの板書イメージ】