

理 科 学 習 指 導 案

I 単 元 物の溶け方を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

③学びに向かう力・人間性等

自然に親しみながら物の溶け方の規則性に関する問題を見だし、その解決をしようとする態度

①知識・技能

物の溶け方の規則性への理解
観察、実験の技能

②思考力・判断力・表現力等

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

(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(1) 物の溶け方

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。

(イ)物が水に溶ける量には、限度があること。

(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。

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。

(3) 単元の価値

本単元は、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物が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である。その価値は以下のとおりである。

子どもは、物が水に溶けるという身近な自然事象を、料理や飲み物作りなどにおいて味覚や視覚などの五感で感じている。一方で、子どもは、物が水に溶けることを、目に見えないほど小さな粒子が水の中に存在している状態であることの認識には至っていない。このような子どもが、食塩やコーヒーシュガーが水に溶ける様子から得た気づきや疑問を話し合うことにより、物が水に溶けた時の重さや物が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に関する問題を見いだすことができる。そして、これらの問題解決をする中で、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を見いだすことができる。予想とその根拠を話し合う際に、物が水に溶けた様子を図に表すことにより、物が水に溶け

て目に見えなくなっても、目に見えないほど小さな粒子として水の中に存在しているという実体的変化に着目することができる。実験を行う際には、水の温度の変化に伴って物が水に溶ける量が増えるという質的变化に着目することができる。そして、問題解決をする中で得た物の溶け方の規則性を生かして、氷砂糖を生成する仕組みの説明をすることにより、物の溶け方の規則性を身の回りの自然事象に生かすことを実感することができる。本単元の学習を行うことにより、物の溶け方の規則性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、6年「水溶液の性質とその働きを調べよう」で、食塩水と砂糖水を五感を使って区別することから、水溶液の性質やその働きに関する問題解決をし、自分たちの身近にある水溶液の性質を調べ、水溶液を見分ける方法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「空気と水を使った鉄ぼうのひみつを調べよう」において、空気と水を使った鉄砲を自由に試すことから、空気と水の性質に関する問題解決をし、空気と水を使った鉄砲の仕組みの説明をしてきた。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 閉じ込めた空気を圧すと体積は小さくなり押し返す力は大きくなることや、閉じ込めた空気は押し縮められるが水は押し縮められないことを理解してきている。このような子どもが、物が水に溶けても水と物を合わせた重さは変わらないことや、物が水に溶ける量に限度があること、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理解できるように、友達の結論と考察したことを基に、改めて自らの結論と考察したことと各班の結果を照らし合わせる機会の設定をする。

空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係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、物が水に溶けた時の重さや物が水に溶ける量、物が水に溶ける量の変化、物が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の使い方を示した資料を用意する。

② 変化させる要因と変化させない要因を明確にしながらか実験の計画を立て、空気と水の体積や圧す力の条件を制御することができるようになってきている。このような子どもが、水の温度や量、溶ける物の条件を制御することができるように、実験の計画を立てる際に、これらの要因ごとの数値や種類を選択する機会の設定をする。

③ 空気と水を使った鉄砲を試す体験を基に、空気と水の性質を進んで調べるようになるようになってきている。このような子どもが、物の溶け方の規則性を進んで調べるようになるように、食塩やコーヒーシュガーが水に溶ける様子の観察を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

- ねらい 物が水に溶ける量の限度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、予想を検証するための実験の見通しをもつことができる。
- 準備 「予想」「予想の理由」「計画」のポイント 物が水に溶けた様子を表す図
- 展開

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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">問題</p> <p style="text-align: center;">物は水に溶け続けるだろうか</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・今日は、物は水に溶け続けるだろうかという問題の予想をして、予想を確かめるための実験の計画を立てよう。 <p>2 物が水に溶ける量の限度に関する問題に対しての予想とその根拠を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物は水に溶け続けると思うよ。理由は、物を溶かして目に見えなくなったのを見て、なくなったと考えたからだよ。 ・お湯に入れたココアが残ったことから、物は水に溶け続けないと考えた子がいたな。確かに、紅茶を飲んだカップの底に砂糖が残ったことがあるな。 ・友達の意見から、僕の予想は「物は水に溶け続けることができない」にしよう。 <p>3 物が水に溶ける量の限度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"> ・水の量や温度は、一方を変化させる時、もう一方は変化させないようにしよう。溶かす物は、計量してから溶かそう。 ・僕の予想が正しい時、溶かしていくと水の中で溶け残りが出るはずだな。 <p>4 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1番大切にしたのは「予想の理由」のポイントだよ。理由は、友達と話し合っ、理科で学習したことだけでなく身の回りのことも考えて、自分の予想の理由をはっきりさせられたからだよ。 ・計画を基に、予想を確かめるための実験を早くしたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○物が水に溶ける量の限度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う目的を明確にできるように、本時に行うことを問いかける。 ○物が水に溶ける量の限度に関する問題解決に必要なことを意識できるように、「予想」「予想の理由」「計画」のポイントを提示する。 ○物が水に溶ける量の限度に関する問題の予想とその根拠をもつことができるように、物が水に溶けた様子を図に表すように促す。 ○物が水に溶ける量の限度に関する問題の予想とその根拠の不十分な点を補うことができるように、学級全体の予想とその根拠を整理して板書する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <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根拠に、物が水に溶ける量の限度に関する問題の予想を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○物が水に溶ける量の限度に関する問題の予想を検証するための実験の計画の内容を明確にすることができるように、道具や方法を問いかける。 ○水の量や溶かす物の量の条件を制御することができるように、各要因ごとの数値を問いかける。 ○自らの予想を検証するための実験の計画の妥当性を判断することができるように、予想が正しい時の結果を問いかける。 ○物が水に溶ける量の限度に関する問題解決を科学的に行えていることを実感できるように、「1番大切にされたポイント」とその根拠を記述するよう促す。 ○予想を検証するための実験の見通しをもって問題解決を行えていることを実感できるように、予想を検証するための実験の計画を立てられたことを賞賛する。

指導と評価の計画（全20時間）

目標	物の溶け方の規則性を、質的・実体的変化に着目し、予想や仮説を基に、解決の方法を発想しながら追究する活動を通して、物の溶け方の規則性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	<p>(①知識・技能)物が水に溶けても水と物を合わせた重さは変わらないことや、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、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を理解している。</p> <p>(②思考力・判断力・表現力等)物の溶け方の規則性について、メスシリンダーや上皿天秤などを適切に用いて、定量的な実験を行い、その結果を分かりやすく記録している。</p> <p>(③主体的に学習に取り組む態度)物の溶け方の規則性について、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。</p> <p>自然を大切に、物の溶け方の規則性に関する問題解決をする中で根拠を明確にして判断しようとしたり、物の溶け方の規則性を日常生活に生かそうとしたりしている。</p>			
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	3	○食塩やコーヒーシュガーを水に溶かして、気付きや疑問をもち、それを基に話し合い、学習のめあて「物の溶け方を調べよう」をつかむ。	○物が水に溶けると目に見えなくなることや溶けた後の物の状態についての気付きや疑問をもつことができるように、食塩やコーヒーシュガーを水に溶かした時の様子の観察をする体験の設定をする。	◇食塩やコーヒーシュガーが水に溶けると目に見えなくなることや溶けた後の食塩やコーヒーシュガーの状態についての気付きや疑問を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート③>
さぐる	3	○問題「溶かす物と水を合わせた重さに比べて、溶けた後の重さは、どのようになるのだろうか」について予想をし、調べる計画を立て、食塩と水を合わせた重さと、食塩水の重さを調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○食塩と水を合わせた重さと、食塩水の重さを記録できるように、水に食塩が溶ける前と後の重さを記録できる学習プリントを用意する。	◇食塩と水とを合わせた重さと、食塩水の重さを分かりやすく記録している。 <発言・学習プリント①>
	3	○問題「物は水に溶け続けるだろうか」について予想をし、調べる計画を立て、食塩が水に溶ける量を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。(本時1/3)	○物が水に溶ける量の限度に関する問題に対しての、自らの予想とその根拠を明確にすることができるように、問題解決の「予想」「予想の理由」のポイントを提示する。	◇既習の内容や生活経験を根拠に、物が水に溶ける量の限度に関する問題の予想を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	3	○問題「水に溶ける物が違うと、溶ける量の限度はどのようになるのだろうか」について予想をし、調べる計画を立て、水の量や温度を変化させた時のホウ酸の溶ける量を調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○水に溶ける物が異なる時の物の溶ける量の限度を調べることができるように、食塩と溶解度が異なるホウ酸を用意する。	◇水に溶ける物が異なる時の物が水に溶ける量の限度に関する問題に対しての、自らの予想を検証するために必要な器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>
	3	○問題「水に溶け残った食塩やホウ酸を溶かすには、どのようにしたらよいのだろうか」について予想をし、調べる計画を立て、水の量や水の温度を変化させた時に溶ける食塩やホウ酸の量の変化を調べ、結果を基に、考察し、結論を導く。	○物の水の量や水の温度を変化させた時に溶ける食塩やホウ酸の量の変化を調べた実験の結果の傾向を見いだすことができるように、各班の結果を一覧にした学級全体の結果を提示する。	◇物の水の量や水の温度を変化させた時に溶ける食塩やホウ酸の量の変化を調べた学級全体の結果を基に、物が水に溶ける量は水の温度や量によって違うことを発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	3	○問題「水に溶け残った食塩や、水に溶けているホウ酸を取り出すにはどのような方法が適しているだろうか」について予想をし、調べる計画を立て、ろ過の仕方や蒸発乾固の仕方を知り、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○水に溶け残った食塩や、水に溶けているホウ酸の取り出し方を知ることができるように、ろ過の仕方や蒸発乾固の仕方を示した資料を用意する。	◇溶け残った食塩と水を分けることにはろ過、水に溶けたホウ酸を取り出すことには蒸発乾固が適していること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	2	○氷砂糖作りを行い、その作り方の説明書をつくる。	○物の溶け方の規則性と氷砂糖作りとを関連付けることができるように、氷砂糖を生成する仕組みの説明をする機会の設定をする。	◇物の溶け方の規則性を根拠に、氷砂糖を生成する仕組みを発言をしたり記述したりしている。 <発言・ノート③>