

「物のとけ方」

本単元で育成する資質・能力

思考力

表現力

物質（エネルギーの捉え方）

1 日時 令和5年9月25日（月） 5校時（13:45～14:30）

27日（水） 5校時（13:45～14:30）

2 学年 第5学年2組 37名

3 単元について

教材について

○本単元は、学習指導要領には、次のように書かれている。

A 物質・エネルギー

(1)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。

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。

→実物を操作することにより、物によって溶け方に違いがあるということについて実感しながら学習できる単元である。また、水に溶けた物は、目には見えなくなるが、重さなどの根拠をもとに図で示したり、予想を立てたりすることのできる単元である。

児童の実態

○身の回りにある事物に対して「不思議だな。どうしてだろう。」と目を向け、主体的に調べたり、実験によって試そうとしたりする児童が比較的多い。実験の結果を児童が自然に親しむことによって見出した問題に対して生活経験から予想・仮説を表現したり、根拠をもとに説明したりすることができる児童もいる一方で、自分の考えがもてない児童もいる。

○1学期に学習した「植物の発芽と成長」では、発芽する条件や、よく成長する条件などについて、調べたい事柄を明確にし、変える条件と、変えない条件を班で話し合い児童の仮説に基づいた実験方法を試させた。実験がうまくいった場合だけでなく、うまくいかなかった場合についても立ち止まってその理由を考えることができていた。そのため、自分たちの班の実験結果に固執することなく、総合的に判断する力もついてきている。単元テストでは79.0%の得点率であった。

○「天気の変化」や「魚のたんじょう」では、多くの気付きを得られることを目的に、スケッチを何度も取り入れたが、観察の観点を明確に示せていなかったため、個々の気付きについて記述をすることができなかった児童がいた。

指導にあたって

○主体的な学びを実現するために、問題を分析・追究する中でさらなる疑問をもち、次の問いへと発展させられるように実験の方法や準備物を考えさせる場面を設定する。

○自分の考えを表現することができるように、班の友達と相談できる時間を確保し、話し合い活動の中で意見を深められるようにする。

○自らへの自信を高めるために、生活経験等から考えられる予想を話し合わせ、班で実験方法や予想や仮説を考え、学級全体で情報を共有できるようにする。

○目には見えない水に溶けた物についてイメージ図をかかせる活動を通して、視覚的に表現させ、イメージ図からその存在に気付くことができるようにする。

○実験の結果を総合的・客観的に判断し、一般化できるように複数種類の実験で確かめられるような場の設定を行う。

○観察・実験で気付いたことを表現することができるように、jamboardで各班の結果を共有・整理させる。

4 単元の目標と評価規準、単元指導計画（全13時間）

本質的な問い 粒子の保存性とはどういうことなのだろうか。

単元を貫く問い 「物が溶ける」ことにきまりはあるのだろうか。

単元の目標	物が水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。
評価規準 知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> 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。 物が水に溶ける量には、限度があることを理解している。 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。 物の溶け方について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器等を選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。

	思考力・判断力・表現力	・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。 ・物の溶け方について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。		
	主体的に学習に取り組む態度	・物の溶け方についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・物の溶け方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。		
指導計画	学習過程	学習活動	評価基準	重点
	事象に出会う	・食塩を水に入れて、食塩が水に溶ける様子を観察し、食塩などの物の溶け方について問題を見いだす。 ・身の回りで「溶ける」ものにはどのようなものがあるのか、生活経験から想起させ、実際にいろいろなものを溶かす体験をさせ、食塩と同じ「溶ける」の仲間とそうでないものを予想し、弁別させる。(1)	・水に溶けて見えなくなった食塩の行方について、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。 ・身の回りにある「溶ける」物を想起し、どのような観点で仲間分けをしたのか説明している。	思
	疑問	・水に溶けて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。 ・水に溶けて見えなくなった食塩水は、水と食塩とを合わせた重さと変わらないことを調べ、まとめる。(2)	・物が水に溶けて見えなくなった時の様子について、自分の考えを図や言葉で表している。 ・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。	知
	解決すべき問題の設定	コーヒーシュガーや片栗粉、その他1時間目で児童が弁別に困った物について溶かす実験を行い、「溶ける」といえる物とそうでない物との気づきを話し合う活動を通して、物が水に「溶ける」ことの定義をまとめ、水溶液について知る。(1)	・水に「溶ける」といえるものとそうでない物との違いを、実験を通して確かめ、正しく理解している。	思
	実験→結果→考察	食塩とミョウバンが水に溶ける量には限りがあるかを調べ、まとめる。(2)	・物が水に溶ける量には、限度があること、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。	知
	解決への見通し	食塩とミョウバンをさらに水に溶かす方法について予想し、その予想を確かめる方法を考える。(1)	・物をたくさん溶かすためにはどうすればよいかについて、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。	主
	実験→結果→考察	水の量や、水の温度を変えたりしたときの、食塩とミョウバンの溶ける量を調べる。(2)	・食塩とミョウバンが水に溶ける量について、調べる器具などを選択し、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。 ・食塩とミョウバンが水に溶ける量を調べる活動に進んで取り組み、友達と協力して調べたり、実験結果などを互いに伝え合ったりしながら、粘り強く問題解決しようとしている。	思
	考察	水の量や、水の温度を変えたりしたときの、食塩とミョウバンの溶ける量についてまとめる。(1)	・水の量を変えたり、水の温度を変えたりしたときの食塩とミョウバンの溶ける量の実験結果を基に、物の溶け方のきまりについて考察し、表現している。	思
	解決への見通し	・ミョウバンの水溶液から溶けていたミョウバンが出てきたことについて問題を見いだす。 ・水に溶けた物の取り出し方について予想し、その予想を確かめるための方法を考える。(1)	・水に溶けた物を取り出す方法について、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。	主
	実験→結果→考察	水溶液を冷やしたり、蒸発させたりして、溶けている物を取り出すことができるか調べる。(1)	・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、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。	思
ふりかえり	学習したことを整理し、ふりかえりを行う。(1)	・単元で学習した内容と関係づけ、図や絵、文章で整理している。	知	

○は記録

5 本時の学習 (7/13)

(1) 本時の目標

食塩やミョウバンを更に水に溶かすにはどうすればよいかを予想し、自らの予想を基に、解決の方法を発想することができる。

(2) 本時の評価規準

物をたくさん水に溶かすためにはどうすればよいかについて、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。

(3) 学習展開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 事 項 ◇配慮を要する児童への手立て ◎評価規準 (評価方法)
5	<p>1 前時の実験から「とける」について問いをつなげる。 T 前時の実験では溶け残りが出ましたね。 C 溶け残りをなくしたい。 C もっと溶かす方法を見つけないか。</p>	<p>◇前時の実験結果を写真や表で振り返り、不思議に思ったことや、更に試してみたい事柄を発想できるようにする。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 問題 物をもっととくすにはどうしたらいいのだろうか。 </div>		
10	<p>2 具体的な生活経験をもとに予想をたてる。 T どうしたらもっと溶けると思う？ C 水の温度を高くしたらいいんじゃないかな。料理をする時も塩や砂糖は火にかけるよ。 C カップラーメンのスープの粉もお湯を入れるよ。 →温度を高くすれば、どんな物でもよくとけるようになるのではないか。 C とかす水の量に関係していると思う。これまでの実験でとかす物が少ない量ならとけたけど、とかす物の量を増やしたらとけなくなってしまったから。 C とけ残った粉のスポーツドリンクも、全部とかしきるために水を追加したことがあるから。 →水の量を増やせば、水にとける物の量も増えるのではないか。</p>	<p>◇これまでの生活経験で物がとける場面を具体的に挙げながら考えられるようにする。 ◇自分の考えがもてない児童には第1次で溶かした物が想起できるように、実験に使ったビーカーをそのまま残しておくようにする。 ◇生活経験と結びつきにくい児童には、他の児童の意見を広く参考に、様々な場面を連想できるようにする。</p>
15	<p>3 予想を検証する実験方法、準備物を班で考える。 T 予想を検証するにはどんな方法が考えられるかな？ C 常温から10度ずつ温度をあげていったときの色々な物のとける量を調べる。 (変える条件：温度、変えない条件：水の量) C 水の量を変えたときの色々な物のとける量を調べる。 (変える条件：水の量、変えない条件：温度)</p>	<p>○温度、水の量、それ以外の方法があればどのような実験方法で確かめることができるか班で相談する。 ◇予想を基に「物がとける」ことと関係していることを決め「○○すればよくとけるようになるのではないか。」の○○には何を入れたらよいか考えられるようにする。 ○個人学びの時間を確保し、自分の考えをもった上でグループ学習をスタートする。</p>
15	<p>4 調べたいことと、その方法のまとめを行う。 T それぞれの班の実験方法・準備物で調べられそうですか？ C 温度を保つのが難しそうだ。 →温度を保つ容器があればいいな。 C 水の量を正確に量るにはどうすればいいのかな。 →水に溶かした量だけかさが増えているので、100mlに合わせたも、50ml増やしたことにはならないね。</p>	<p>○実験図・方法をジャムボードでまとめ、発表できるようにする。 ○事故や怪我の防止のため、温度の変化をみる実験は湯煎で行い、温度設定は40度・60度とする。 ○それぞれの班で考えた実験方法が予想を検証するための実験になっているのに着目させる。 ◎物をたくさん水に溶かすためにはどうすればよいかについて、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現している。 (ノート、発表、説明、行動観察)</p>

(4) 板書計画

9/25 物のとけ方

問題 もっととくすにはどうしたらよいのだろうか？

まとめ

- ・温度を高くしたときの、水にとける物の量を記録する。
- ・水の量を増やしたときの、水にとける物の量を記録する。

今回は…

食塩 8はい

ミョウバン 4はい

溶解残りが出た

・とけ残りをなくしたい！

・もっととくす方法はないのか？

予想

- ・温度を高くすれば、どんなものでもよくとけるようになるのではないかな。
- ・水の量を増やせば、水にとける物の量も増えるのではないかな。

温度？
水の量？

- ・料理
- ・カップラーメン
- ・スポーツドリンク

実験方法

実験図

実験図

● モニターに投影

6 本時の学習 (9/13)

(1) 本時の目標

温度を変えた時の食塩とミョウバンの溶け方について、安全に注意しながら定量的に調べる実験をし、結果から温度による物の溶け方の違いを考察することができる。

(2) 本時の評価規準

物が水に溶ける量は水の温度や、溶ける物によって違うことを理解している。

(3) 学習展開

時間	学習活動	指導上の留意事項 ◇配慮を要する児童への手立て ◎評価規準 (評価方法)
5	<p>1 実験の目的を確かめる。</p> <p>T 前回の実験では水の量を増やしましたね。</p> <p>C 水の量にほぼ比例して、物の溶ける量も増えたよ。</p> <p>C 今日は水の温度を上げて実験するよ。</p> <p>2 本時の問いを確認する。</p>	<p>◇前時で行った、水の量を増やした時の物質が水に溶ける量のグラフを用いて確認する。</p>
<p>問題 水の温度を高くすると、どんな物でもとける量は増えるのか？</p>		
20	<p>3 班ごとに実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べる物質 (食塩・ミョウバン) が、40度、60度の時、どのくらい溶けるか調べる。 <p>4 実験結果と考察をファイルで共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩の40度…○杯、60度…○杯 ・ミョウバンの40度…○杯、60度…○杯 	<p>○全員が自分の考えをもってから実験をスタートする。</p> <p>※自分の予想に近づける実験の仕方にならないよう注意する。</p> <p>○それぞれの温度の時に、物質が何杯分溶けたか、結果を受けての考察を表で共有できるようにする。</p> <p>◇一つの班の結果だけに注目するのではなく、全体の結果を俯瞰することで、おおまかな傾向をつかみ、特徴を捉えられるようにする。</p>

10	<p>5 実験結果と考察の発表をする。</p> <p>T 各班の実験結果を見てみましょう。</p> <p>C 食塩は、水の量を増やした時も溶ける量は増えたので、温度を高くしたときも溶ける量は増えるだろうと予想しましたが、温度を上げて溶ける量はあまり変化しませんでした。つまり、食塩が水に溶ける量と温度とはあまり関係がないのではないかと考えました。</p> <p>C ミョウバンは、もともと水に溶ける量が多くなかったため、温度をあげても変わらないと考えていましたが、実際に溶かしてみると、表からもわかるように、温度を上げるにつれて、溶ける量はどんどん増えていきました。つまり、ミョウバンが水に溶ける量は温度が高ければ高いほど増えるのではないかと考えました。</p>	<p>◎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。 (ノート、発表、説明、行動観察)</p>
5	<p>6 物の溶け方のまとめを行う。</p> <p>T 今日の実験でわかったことをまとめましょう。</p>	<p>◇それぞれの物の溶け方を受けて、一般化できるよう促す。</p>
<p>水の温度を上げると、ミョウバンはとける量がふえるが、食塩はほとんど変わらない。 水の温度を上げた時の、水にとける量の変化のしかたは、とかす物によってちがう。</p>		
5	<p>7 本時の学習をふりかえる。</p> <p>C 温度を上げれば、物はよく溶けるものだと思っていたけど、とかす物によって溶ける温度や量は様々であることに驚きました。今日試せなかった物ではどうなるのかやってみたいです。</p>	

(4) 板書計画

9/27	<p>物のとけ方</p>	<p>問題 水の温度を上げると、物はもっととけるようになるのか？</p> <p>予想</p> <table border="0"> <tr> <td>40度・60度</td> <td>(食塩グループ)</td> <td>(ミョウバングループ)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>温度が高いほどよくとける。</td> <td>温度が高いほどよくとける。</td> </tr> </table> <p>結果</p> <table border="0"> <tr> <td>40℃…○はい</td> <td>40℃…○はい</td> </tr> <tr> <td>60℃…○はい</td> <td>60℃…○はい</td> </tr> </table> <p>考察 温度が高くてもしっかりとける量はあまり変化しなかった。</p>	40度・60度	(食塩グループ)	(ミョウバングループ)		温度が高いほどよくとける。	温度が高いほどよくとける。	40℃…○はい	40℃…○はい	60℃…○はい	60℃…○はい	<p>まとめ 水の温度を上げると、ミョウバンはとける量がふえるが、食塩は、ほとんど変わらない。 水の温度を上げた時の、水にとける量の変化のしかたは、とかす物によってちがう。</p> <p>気付き・疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度によってとける量が変わらないものと、よくとけるようになるものがあるのではないか？ →食塩のようにほとんど変わらない物質は他にあるのだろうか。
40度・60度	(食塩グループ)	(ミョウバングループ)											
	温度が高いほどよくとける。	温度が高いほどよくとける。											
40℃…○はい	40℃…○はい												
60℃…○はい	60℃…○はい												

7 単元構想

学年 5年

教科等 理科

単元(題材)名 物のとけ方

① 本質的な問い (何度も問い直され答えが更新され続ける「問い」)

粒子の保存性とはどういうことなのだろうか。

② 単元を貫く問い (単元を通して考え深めていく「問い」)

「物がとける」ことにきまりはあるのだろうか。

③ 個別の問い (単元を構成する授業内で身に付ける知識・技能等)

- ・物が水にとける量にはきまりがあるのだろうか。
- ・とける量を増やすにはどうしたらいいのだろうか。
- ・とけた物を取り出すことはできるのだろうか。
- ・とけて見えなくなった物は、無くなってしまったということなのだろうか。

単元計画の
構想を立てる

- 1 物が水にとける量のきまりを見つける。
- 2 とける量と、水の量や温度の関係について予想し、確かめる。
- 3 とけた物を取り出す方法について考え、確かめる。
- 4 水溶液の重さと、水と物とを合わせた重さから、目に見えない物を感じる。