

5年 理科の実践

1、単元名 「もののとけかた」

2、単元目標 ○物の溶け方をそれらにかかわる条件に目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追究したり、ものづくりをしたりする活動を通して、物の変化の規則性についての見方や考え方を養う。

関心・意欲・態度	科学的な思考	技能・表現	知識・理解
○物を水に溶かし、物が溶ける量や水の量と温度を変えたときの現象に興味・関心を持ち、自ら物の溶け方の規則性や溶けている物の性質を調べようとする。 ○物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとする。	○物が溶ける量を、水の温度や水の量と関連付けて考えることができる。 ○物の溶け方とその要因との関係について、条件に着目して実験の計画を考えたり、結果を考察したりすることができる。	○物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や加熱器具など適切に操作し、安全に計画的に実験することができる。 ○物の溶け方の規則性を調べ、定量的に記録したり、表やグラフなどに表したりすることができる。	○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量や温度、溶ける物によって違うことや、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を理解している。

3、『ひびき合う子どもたち』をめざすための指導の工夫

研究課題・・・切実な問題意識を持ち、友だちと関わり合いながら学習する子どもの育成

○手立て・・・子どもの「切実な問題」を見とった授業づくり

(1) 単元と指導

① 単元について

我々の生活の中には、水の中に食塩が水に溶けた状態で存在している現象がたくさんある。海水や味噌汁、汗など、身近なところで様々な状態で目にすることができる。しかし、食塩が水に溶けていることをあまり意識しないで生活していることが多い。この単元は、物が水に溶けるという見方や考え方と、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を高めていくのに有効な単元と考える。

水にもものが溶けるという自然現象に目を向け、その様子を、条件を整えて実験・観察していく。日常生活の中でどんなものを水に溶かした経験があるかというところから学習課題を設定し、実験を進めていきたい。この単元の中で、以下の4点を理解できるよう、学習を進めていく。

- ・物が水に溶ける量には限度があること
- ・物が水に溶ける限度は、水の量や温度、溶ける物によって違うこと
- ・水溶液を冷やしたり蒸発させたりすると、溶けている物が取り出せること
- ・物を水に溶かしても、物と水の全体の重さは変わらないことを定量的にとらえること

こういった内容の理解を目指す活動を通して、物を水に溶かし、量的変化に目を向けて結果を整理し、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を養うとともに、水の温度や量による溶け方の違いを意欲的に追求する態度を育てることがねらいである。

さらに、メスシリンダーやビーカーなどの正しい扱い方、アルコールランプをはじめとする加熱器具やろ過装置などの安全で正しい操作を身につけることができ、条件統一の中での量的変化をグラフに表しやすいことから、実験結果を正確に記録する力も身につけることができる。そして、この単元で得られる物の溶け方に関する知識・理解は日常生活の中でも十分に応用でき、これからの溶解教材を学習する上で基礎的・基本的で重要な内容を含んでいると考える。

第1次では、一定量の水に食塩やミョウバンがどのくらい溶けるかを調べる活動を通して、一定量の水に溶ける量には限りがあること、物によって水に溶ける量には違いがあることを捉えるようにする。また、メスシリンダーを使って、正確な水の量の測り方を身につけるようにする。

第2次では、水に食塩やミョウバンをたくさん溶かすにはどうしたらよいかを課題とし、水の量や温度という条件に目を向けさせるようにする。そして水の量や温度によってももの溶ける量が違うという見方や考え方を育てる。水の量を一定にして水の温度を変えると、ミョウバンのように水の温度によって溶ける量に著しい違いのあるものや、食塩のように溶ける量にあまり変化のないものがあるという見方や考え方を育て

る。また、その性質を利用すると、水溶液からその中に溶けているものを取り出すことができるという、規則性についての見方や考え方を深めていく。

第3次では、食塩やミョウバンを水に溶かした時の重さを測定する活動を通して、ものは水に溶けて見えなくなっても重さが保存され水と溶けたものの重さの和になるという見方や考え方を養っていく。

第4次では、これまでの学習内容をふまえて、水に溶けているものを取り出すことを利用し、ミョウバンの結晶を作る活動を行いたい。また、これまでの学習のまとめを進めていきたい。

② 子どもの見とりと学習過程について

本単元では、物の溶け方の規則性についての見方や考え方を高める学習を行う。子どもたちの疑問を大切にしながら問題解決学習を中心に単元構成を考えていく。水に物を溶かした経験をじっくり想起させたり、水に物を溶かす体験や遊びを通して、「溶ける」ということに目を向けさせていく。また、物が水に溶けているものを「水溶液」ということも理解させていきたい。水に食塩を溶かすことで、「見えなくなった食塩のつぶはどうなったのだろう、どこに行ったのだろう？」という疑問から学習課題を設定していきたい。また、塩を水に溶かす活動を通して、水に塩が溶け切らないことも考えられる。そこから「たくさん溶かしたい。」「溶かすにはどうしたらいいだろうか。」という子どもたちの知的好奇心を高めていきたいと考える。

まず導入では、自分たちの生活の中には、塩が水に溶けた現象がたくさん見られることから、水に物が溶けている様子に着目させていく。まず、食塩のつぶを観察する。そして食塩を水に入れたときのつぶの様子を観察する。さっきまで見えていたものが見えなくなるという、ふだんあまり気に留めていないその現象をじっくり観察することで、気づいたことや疑問に思ったことを交流していく。「食塩のつぶは見えなくなった。」「食塩のつぶはどうなったのだろう。」など、水に溶けたものに視点を向け、その行方を追っていく。また、水に食塩を溶かす活動を通して、水に溶ける量には限度があり、水に溶け切らないこともあるということに気づかせていきたい。「食塩はどのくらい水に溶けるのだろうか。」「たくさん溶かすにはどうしたらよいのだろうか。」など、出てくると考えられる疑問を解決するためにどうすればよいかという切実感につなげていきたい。

子どもたちにとっての切実な問題は、水にものが溶けるか溶けないか、または溶けるものは速く溶かしたい、溶けなかったものもできるだけ溶かしたいということだと考えられる。そのために、たくさんの食塩を水に溶かすことや、溶けきらなかった食塩はどうしたらすべて溶かすことができるか、子どもたちの考えを実験方法につなげていきたい。「水をもっと入れればよい。」「あったかい水を入れればよい。」「ずっとほったらかしておけばよい。」「かき混ぜればよい。」など、子どもたちのつぶやきを生かしていきたい。その際、水の量や温度を定めておかないと正しい実験結果が得られないことに気付かせ、条件制御の考え方を身につけさせたい。

また、「塩以外の他のものはどのように溶けるだろうか。」という知的好奇心も出てくることが予想される。その際は、教師側からミョウバンを紹介する。ミョウバンは教科書にも出ているものだが、子どもたちの生活に身近に感じられるものではない。子どもたちの思考の広がりや期待できるものとして、溶け方が塩と対極にあるミョウバンを扱っていきたい。他にも砂糖など子どもたちが身近に感じているものも扱っていききたいと考えている。

単元を通して、導入時に立てた学習課題をもとに、もののとけ方の見通しを持たせて学習を進めていききたいと考えている。

③ ひびき合いについて

本単元では、グループごとに実験方法を考え、実験し、結果を得ていく。グループの構成は生活班を利用する。実験方法をグループで考える場面や、グループごとの実験結果を全体で交流する場面を設定する。グループで話し合った実験方法を全体で確認する中で、同じ実験や似ている実験をいくつかのグループで行うことが考えられる。なぜその実験方法を選んだのか、どんな実験方法があるのか、正しく結果を検証できる実験か、など全体で確認していく。そしてグループで観察・実験し、まとめたことを交流し合う中で、自分たちの考えを発表したり、他のグループの意見や考えを聞いたりし合う。そうして観察や実験の結果から考えられることに関心をもち、自分の考えをもつことをひびき合いと考えて単元を進めていきたい。同じ実験をいくつかのグループで行うことでも、生じた誤差や統計をとることができることから、ひびき合いが見られると考えている。また、違う実験を進める場合も、様々な実験方法があることやそこから得る結果から考えられることをひびき合いの材料としていきたいと考えている。

4、単元指導計画（全13時間）

	学習活動	主な支援・留意点 ☆【評価】
I (4)	<p>1 ものを水に溶かしてみよう</p> <p>◎どんなものが水に溶けるか①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「溶ける」ってどんなこと？ ・水にものが溶けているものを水溶液という <p>◎食塩を水に入れてつぶの様子を観察する②</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩のつぶを顕微鏡で観察する ・食塩を水に入れて溶ける様子を観察する <p>◎学習課題を決める③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・疑問や調べてみたいことについて話し合い、学習計画を立てる ・たくさん水にとかしてみたいな ・何が溶けているか調べられるかな ・いろいろなものを溶かしてみたいな ・溶け残った物を溶かし切りりたいな <p>◎食塩は水に限りなく溶けるだろうか④</p> <ul style="list-style-type: none"> ・決まった量の水に食塩がどのくらい溶けるか調べる 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩が水に溶けている現象が身の回りにはたくさんあることに気付かせる。 ・水溶液の概念について理解させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・食塩を溶かす活動をもとに、解決したいことや疑問に思っていることを出し合い、学習計画を立てる。 ・ビーカーやガラス棒など、実験器具の取り扱いについて指導する。 <p>☆食塩の溶ける様子を意欲的に調べようとしている。【関・意・態】</p> <p>☆食塩の溶け方の違いを調べる方法を考え、水に溶ける量を調べることができる。 【技・表】</p>
II (4)	<p>2 水にたくさん溶かすには？（溶かし切るには）</p> <p>◎水にたくさん溶かすには？（本時）⑤⑥</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の温度を上げて溶かしてみる ・水の温度を下げて溶かしてみる ・水の量を増やして溶かしてみる <p>◎溶けている物を取り出すには⑦⑧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見えなくなったものはどうなったのだろう ・溶けたものを取り出すにはどうしたらいいのだろう 	<ul style="list-style-type: none"> ・計量やグラフ化など、規則性を見つけるためのわかりやすいまとめの仕方について工夫させる。 ・実験器具の正しい取り扱い方を確認する。 <p>☆水の量や温度による食塩の溶ける量の変化を調べ、表やグラフに表すことができる。【技・表】</p> <p>☆食塩やミョウバンが溶ける量を水の温度や水の量という要因と関係づけて考え、条件制御した実験計画を立てたり、実験結果を考察したりすることができる。【思考】</p>
III (2)	<p>3 水溶液の重さは？</p> <p>◎食塩やミョウバンが水に溶けると、重さはなくなってしまうのか⑨⑩</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩は溶けたが、食塩水の重さはどうなったのだろうか 	<ul style="list-style-type: none"> ・水と水溶液の重さに着目させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液の重さは、水の重さと溶かした物の重さの和になっていることを理解させる。 <p>☆水+食塩の重さと、食塩を溶かした後の食塩水の重さを測定し、測定の結果から、物は水に溶けても重さはなくならないと考えることができる。【思考】</p>

IV (3)	まとめ	<p>4 もののとけかたをまとめよう</p> <p>◎ものが溶ける性質を利用して実験しよう⑪⑫</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結晶をつくってみよう ・いろいろなものを溶かしてみる <p>◎学習のまとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身近にみられる現象と結び付けて実験を考えられるようにする。
-----------	-----	---	--

5、本時について（5・6/13）

(1) 本時目標

- ・食塩をもっとたくさん溶かすにはどのようにしたらよいか、水の量や温度に着目しながら考え、実験計画を立て、実験することができる。

(2) 本時展開

学習活動	指導上の支援・留意点 【評価】
<p>1、 学習課題を確認する</p> <p>溶け残った食塩を溶かすにはどうしたらよいだろう</p> <p>2、 グループごとに実験方法を確認し、結果を予想する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の量を増やすと溶けそう ・水の温度を上げるとたくさん溶けそう ・水の温度を下げてみると溶けるのでは？ ・ひたすらかき混ぜる <p>3、 実験方法を発表する</p> <p>4、 グループで実験を行う</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>5、 結果をまとめ、考察する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの行った実験の結果からわかったことをまとめる。 <p>6、 結果を発表し合い、全体で考察する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループごとに実験方法と結果を発表し、全体で考察する。 <p>7、 ふりかえりと次時の予告</p> <p>8、 後片付けをする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習を想起する ・前時までに実験した食塩水を使用する。 ・実験方法を選んだ理由から、結果の予想を立てるようにする。 ・調べる条件を決めたら、ほかの条件をそろえることにする。 ・必要な実験器具を正しく使用する ・実験結果を見やすく表し、自分の言葉でまとめていく。 ☆水の量や温度による食塩の溶ける量の変化を調べ、表やグラフに表すことができる。 【技・表】 ・食塩の水に溶ける様子が、水の量・温度の条件でどのような結果が出たか発表し合い、食塩をたくさん水に溶かすにはどうしたらよいかまとめる。 ☆食塩が溶ける量を水の温度や水の量という要因と関係づけて考え、条件制御した実験計画を立てたり、実験結果を考察したりすることができる。【思】

6、実践を終えて

(1) どのように単元を作ってきたか

何かものを溶かした経験を想起することから、「溶ける」とはどういうことなのかを話し合っただけで単元をスタートさせた。「アイスが溶けた。」「バターを溶かした。」など、熱によってもものが溶けるということ「溶ける」と考えている児童が見られたが、「水に溶ける。」「水に溶かす。」といった経験に絞ってみると、「みそ汁にみそを溶かした。」や「スポーツ飲料を作るのに、粉末を水に溶かしたことがある。」などの経験が出された。

次に、我々の身の回りには、「塩」が水に溶けている現象が数多く存在していることに目をむけ、塩の粒を観察したり、水に溶かしたりした。ものが水に溶けるということに関して、「どれくらいの量がどのくらいの水に溶けるのか」、「溶けたものはどうなったのか」、「溶けるスピードには速いものやゆっくりなものがある」、「たくさん溶かすにはどうしたらよいか」、「いろんなものを水に溶かしてみたい」など、児童の疑問や発見を生かした単元計画をたててきた。その上で、溶かすものを食塩に絞り、食塩が水に溶ける規則性を調べた。「食塩は決まった水の量にどのくらい溶けるだろうか」という課題では、「水の量のほかに、水の温度も一定にしないといけないのでは？」という条件制御について児童の意見から全員で確認した。また、「どんなにかき混ぜても食塩が溶け切らない。」という事象から、「食塩を水にたくさん溶かすにはどうしたらよいか。」という課題に取り組んだ。水の温度に目を向ける児童が多く見られた。その予想を確かめる実験を進めた実験が本時となる。

またミョウバンやその他のものを水に溶かす場面では、食塩の溶け方と比べながら学習を進め、ものの溶け方の規則性やものによって溶け方が違うことを確かめてきた。

問題解決するために個人の予想をもち、グループで実験方法を考え、実験を行い、結果から考察を行う。この流れをくりかえし単元を進めてきた。

(2) 本時の課題が児童の切実な課題となったか

本時の課題は児童にとって切実なものであったと考える。「溶け残った食塩を全て溶かすにはどうしたらよいか」という課題であったが、児童の「どうしたら全ての食塩を溶かせるのかな」という意見から実験方法を考えたり、「水の温度を変えればいいのか?」「水を増やせばいいのか?」という予想を確かめたりすることができたことが理由として考えられる。児童の多くは「水を温めれば食塩はたくさん溶ける」と考え、それを確かめる実験を進めた。また、「水の量を増やせばすべて溶かし切ることができる」と予想したグループもあり、結果を交流することができた。しかし、より児童が切実感をもって課題にむかうことができたのではという、授業の課題として見えてきた。児童にとって切実な問題となって単元を進めるためには、単元の流れをより児童の思いを生かしたものにすることが必要だと考えた。

(3) 成果と課題

グループで実験方法を考える場面では、それぞれの児童の実験結果を予想した意見を出し合い、実験方法を選んでいった。また、水を温めても食塩が溶け切らないことなど、自分の予想していたことと違った実験結果がでたことに、「実験失敗・・・」と感じている児童もいた。しかし、他のグループの実験結果と自分たちの実験結果を比べ、納得している姿がみられた。また、食塩が水にどのくらい溶けるかという実験では、実験が思うようにうまくいかなかったグループがあった。それは、水に食塩がどれだけ溶けるかを調べる際に、適当に食塩を加え続けたため、最終的にどれだけ食塩を加えたのかわからなくなってしまった。そのことから、「なぜうまくいかなかったか」を検証し、加える食塩の量を量りながら確かめていかなければならないと気づいていた。この点では、ひびき合いがみられたと考える。

しかし、全体の場でのひびき合いという点において、課題があると考える。児童一人ひとりが学習課題について友だちの意見や考えを取り入れようとする姿がみられなかったことがそれである。実験方法を考えた理由、その実験からの結果予想、それらについての考えを、じっくり時間をかけて話し合うことが必要であった。また、実験から得た結果から考察をする際、その考察から次の実験へと進めていくなど、より児童の疑問、発見を生かした単元計画、毎時の授業を進めていく方がよかったのではと考える。問題解決するためにどのような実験をするか、正確な実験を行うためにはどのような条件を揃えなければいけないかという切実感をよりもたせ、学習を進めていくべきであったと考える。