

複式 5・6年 理科学習指導案

5年 男子1名 女子3名 計4名

6年 男子3名 女子4名 計7名

指導者 二宮進一

- 1 単元 5年 もののとけかた
6年 水よう液の性質とはたらき

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい (第5学年)

この期の子どもたちは、これまで、空気や水、物の状態変化及び電気による諸現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、物の性質や働きについてとらえてきている。また、日常生活の中で、水や飲み物に砂糖や粉等を溶かし、水の温度が高い方がよく溶けたり、物が溶けきらずに残ったりした経験も持っている。しかし、ほとんどの子どもが、物は水に溶けるとなくなる、溶けた物は下に沈殿して出てくる、水溶液の濃さは均一ではなく場所によって濃さが違うといった考えをもっている。

そこで、本単元では、物を水に溶かし、水の温度や量の条件を変えて物が水に溶ける量を調べたり、物を水に溶かす前の水と物の重さの和と、溶かした後の全体の重さを比較したりする活動を通して、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もちよようにすることをねらいとしている。また、物が水に溶ける現象に興味・関心をもち、それらの規則性を計画的に追究する能力を育てることもねらいとしている。

なお、ここでの学習は、いろいろな水溶液の性質や変化を指示薬を用いたり、金属と触れ合わせたりして多面的に追究する活動を通して、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(第6学年)

この期の子どもたちは、これまで、物を水に溶かし、水の温度や量の条件を変えて物が水に溶ける量を調べ、物が水に溶ける量には限度があることや、水の量や温度、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等についてとらえてきている。しかし、取り上げた水溶液に限られているので、これまでの学習で扱った水溶液に加えて、身の回りにある様々な水溶液等を使ってその性質や働きについての見方や考え方をさらに広げていきたい。

そこで、本単元では、いろいろな水溶液の性質や変化を指示薬を用いて調べたり、水溶液を加熱したり金属と触れさせたりなどして泡の発生や金属の変化を調べたりする活動を通して、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方をもちよようにすることをねらいとしている。また、水溶液の性質について推論する能力や、日常生活に見られる水溶液に興味・関心をもちて見直す態度を育てることもねらいとしている。

なお、ここでの学習は、中学校での、身の回りの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解したり、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身に付けたりする学習へと発展していく。

(2) 教材の価値と指導の基本的な立場

溶けるとは、物質が水に溶け込み、水の中に均一に存在し、透明な状態であることをいう。その際、物質の粒子は水の隙間に入り込み、質量は保存される。また、物質を水に溶かすときの物質の量は、水の温度や量、物質の種類等によって変わる。子どもにとっては、物質が水に溶ける現象は、物質が水の中でどのような状態で溶けているのかが見えないためにイメージしにくく、自分なりの見方でとらえてしまいがちになる。しかし、味や蒸発乾固、重さの比較、ろ過、顕微鏡観察といった多様な追究方法で調べ、そこで得られた結果を関係付けながら結論を導き出すことで、物質が目に見えないくらい小さな粒で存在し、重さは保存されるといった見方や考え方をもちことができるようになると考える。また、水の量と温度のどちらか一方を制御しながら計画的に実験をしていくことで、条件制御の能力を培っていくこともできると考える。

そこで、本単元においては、まず、いろいろな物を水に溶かし、その溶け方を比較することで、水溶液の概念をとらえさせる。次に、食塩が溶ける現象を観察した後の話合いで、気付きを基に学習問題を設定する。問題を解決するに当たっては、まず、食塩水を蒸発させたり、食塩を溶かす前後の重さを比較させたりする等の実験から、食塩の溶けた後の存在や重さの保存に気付かせる。次に、一定量の水に物を溶かし続けさせ、物が溶ける量には限度があることに気付かせる。水の温度や量の変化による食塩の量の変化を調べる際には、水の温度か量の一方を制御して定量的に調べていくことの必要性に気付かせた上で実験させる。さらに、溶かす物の種類を変えて調べさせる中で、一定の温度や量の水に溶ける量が物質によって違うことに気付かせる。

これらの学習を通して、子どもたちは、物が水に溶ける量には限度があること、水の温度や量、物質の種類によって溶け方に違いがあること、物を溶かす前後でその重さは変わらないことに関する見方や考え方を身に付け、物が水に溶けるときの規則性について調べる楽しさを味わうことができる。また、規則性を見いだす際には、条件を制御しながら計画的に調べる能力を高めることができる。

水溶液は、水に固体や液体、気体が溶けた均一な混合物である。それぞれの水溶液によって、リトマス紙の色の変化に違いが見られたり、金属を溶かしたりなどして、水溶液固有の性質や共通の性質が現れる。そのため、子どもにとって興味のある現象が見られ、そこから見いだした問題を多面的な視点で調べることによって水溶液の性質や働きについて考えをもちことができる。また、水溶液の性質や働きを知ることによって、身の回りにおける水溶液に興味・関心をもって見直していくことにもつながる。

そこで、本単元においては、まず、リトマス紙を使って色の変化を調べる活動を通して、水溶液はその性質によって、酸性、アルカリ性及び中性の3種類に仲間分けできることに気付かせる。その際、身の回りで使用されている水溶液も取り上げ、身近な水溶液の性質について見直すことができるようにさせる。次に、無色透明の水溶液に何が溶けているかを調べるために、その様子やにおい、溶けているものを取り出す等の活動を通して、水溶液には固体が溶けているものや気体が溶けているものがあることに気付かせる。また、炭酸水から出る気体について、予想を基に多面的な視点で追究し、その気体が二酸化炭素であることをとらえさせる。さらに、水溶液に金属を入れて変化を見る活動を通して、水溶液には、金属を溶かし気体を発生させたり、金属の表面の様子を変化させたりするものがあることに気付かせる。その後、金属が溶けた水溶液から溶けている物を取り出す活動を通して、もとの金属とは違う新しい物ができていることから、水溶液には、金属を変化させるものがあることに気付かせる。

これらの学習を通して、子どもたちは、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方を身に付け、水溶液について調べる楽しさを味わうことができる。また、見いだした問題について、実験を計画的に行っていく能力に加えて、推論する能力や、身の回りの水溶液をその性質や働きを生かして日常生活で活用しているという見方で見直そうとする態度を高めることができる。

(4) 指導に当たって

ア 指導内容の分析を行い、両学年の指導内容を比較検討する。一方の学年の子どもたちには、間接指導時においても自力で問題解決できるように、もう一方の学年の子どもたちには十分な個別指導ができるように、両学年のかかわり方に軽重をつける指導方法の工夫を行う。また、両学年の学習のねらいを達成するとともに実験における安全面に十分配慮できるようにするために、学習過程に「ずらし」を設定し、教師が直接かかわる時間を確保できるようにする。

イ 間接指導時において、子どもたちが主体的に学習を進めることができるようにするために、「わたる」前の直接指導時に明確な見通しをもたせるようにする。その際、個々の学習状況を確実に見取り、個別指導に当たるようにする。また、子どもたちが自力解決を図れるようにワークシートを工夫したり、結果や結論をまとめて自分の考えを発表できるようにホワイトボードを活用させたり、互いに練り合いながらまとめができるように話し合いカードを活用させたりする等の手だてを講じておく。

ウ 間接指導時において、子どもたちが充実した学習活動を進めることができるようにするために、ガイド学習を取り入れる。その際、ガイド役と事前に学習の進め方について打ち合わせたり、授業中においても適宜助言を与えたりするなどして学習が円滑に進められるようにする。

エ 実態調査から、子どもたちはこれまで水にいろいろな物を溶かしたり、それをじっくり見たりするという経験が少ないことが分かった。そこで、水溶液とは何かをとらえさせるために、数種類の物質を水に溶かし、比較しながら観察させる。

オ 単元全体を貫く学習問題を設定する学習では、透明の1mほどの塩化ビニル管に食塩を溶かす事象を提示し、その様子を観察したときの気づきや疑問を短冊に書かせ、それらを基に類型化させる。

カ 溶けた食塩の存在や重さの保存についてとらえさせる学習では、味や蒸発乾固、重さの比較、ろ過、顕微鏡観察といった方法で計画的に追究させ、それぞれの実験結果を基に練り上げていく中で、水の中に溶けた食塩はなくなることなく存在し、溶かす前後の重さは保存されるという結論に結び付けさせる。その際、食塩は、水の中に目に見えないくらい小さい粒で存在していることをとらえさせるために、顕微鏡やろ過での実験結果と他の実験結果とを関係付けながら結論を導き出させる。

エ 水溶液がその性質によって3種類に仲間分けできることをとらえさせる学習では、指示薬(リトマス紙)を用いて調べさせ、その色の変化によって仲間分けできること、そして、その性質は、酸性、アルカリ性、中性であるということを理解させる。その際、先行研究や子どもの実態から、子どもたちに水溶液の性質について興味・関心をもたせ、観察、実験に取り組みさせるために、まず、身近にある水溶液を取り上げて調べさせたり、リトマス紙を自宅に持ち帰らせ、家庭にある水溶液を調べさせる場を設定したりすることで、その性質に気付かせるとともに、生活との結び付きを意識できるようにさせる。次に、子どもたちが、日頃目にすることの少ない塩酸やアンモニア水等の水溶液を取り上げ、水溶液の性質についての見方や考え方を広げさせる。

オ 水溶液には固体がとけているものや気体が溶けているものがあることをとらえさせる学習では、まず、問題追究の意欲をもたせるために、無色透明の水溶液には何が溶けているのかを調べる活動を設定する。その

キ 物が水に溶ける量が水の量や温度によって違うことをとらえさせる学習では、まず、物が一定量の水に溶ける量には限度があることをとらえさせるために、一定温度の、一定量の水に食塩を少しずつ溶かしていくとやがて食塩が溶け残ることに気付かせる。そして、その溶け残った食塩を溶かすために、温度を上げたり、水の量を増やしたりし、そのときの食塩が溶ける量の変化を調べさせる。その際、二つの条件を同時に変えて調べている実験を取り上げ、温度か水の量のどちらか一つだけ条件を変えて調べる必要性(条件制御)に気付かせる。その後、一定の温度を保つために魔法瓶を使わせたり、食塩の量を量り取る際は、短い時間でより正確に計量するために計量スプーンを使わせたりしながら実験をさせる。

ク 物が水に溶ける量は、溶かす物の種類によって違うことをとらえさせる学習では、食塩以外の物の溶け方を調べさせることで気付かせる。まず、食塩の場合と比較しながら調べさせるために、食塩が水に溶けるときの規則性を再度確認させておく。その際、使用する物質は、水の温度によって溶ける量の変化が小さい食塩との違いをとらえやすくするために、水の温度によって溶ける量の変化が著しいホウ酸を使うようにさせる。また、水の温度が下がると、溶けきれなくなったホウ酸が出てくることをとらえさせるために、氷水でさらに冷やすとホウ酸が再結晶する現象を確認することで気付かせる。

ケ 単元のまとめでは、物の溶け方について理解をより確かなものにするために、これまでの学習で得た知識や技能を活用した課題解決を設定する。その際、結果についての自分の考えやその理由を説明させる活動を取り入れる。

際、提示する四つの水溶液(食塩水、石灰水、炭酸水、塩酸)が入った瓶は、どれに何が入っているのか分からない状況をつくる。その問題の解決の際、多面的に追究する能力を身に付けさせるために、多様な実験方法(よく見る、においをかぐ、振ってみる、ろ過する、加熱する、リトマス紙を使う等)で調べさせる。ただし、これらの実験においては、子どもの安全を第一に考え、水溶液や加熱器具、薬品の適切な取扱いなどの実験上の注意事項については事前に十分指導する。次に、炭酸水(身近な水溶液の一つ、気体のとけている水溶液の素材として扱いやすい、溶けている気体も二酸化炭素で無害である)に溶けている気体が何であるかを予想させ、検証させるために、既習の実験方法(気体検知管、石灰水、火のついたろうそく等の使用)を想起させる。

カ 水溶液には、金属を変化させるものがあることをとらえさせる学習では、水溶液に入れた金属や水溶液の様子を観察から水溶液や金属の質的变化について推論させ、金属が溶けた水溶液から溶けている物を取り出して同じ水溶液や水に溶かす実験などで検証させることを通して気付かせる。

キ 単元のまとめでは、無色透明の7種類の水溶液(塩酸、アンモニア水、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、石灰水、炭酸水、過酸化水素水)を用意し、学習してきた水溶液の性質を生かしてその種類を特定させる活用場面を設定する。問題解決に当たっては、多面的に追究する能力を確実に身に付けさせるために、既習の多様な実験方法で調べさせる。薬品や加熱器具等の取扱いなどの実験上の注意事項については再度確認、指導を行い、安全面の確保には十分留意する。

3 目 標

- | | |
|--|--|
| <p>(1) 物が水に溶ける現象について興味・関心をもち、物が水に溶けるときの規則性について意欲的に調べることができる。 (自然事象への関心・意欲・態度)</p> <p>(2) 物が水に溶けるときの規則性を調べる際に、水の量や温度の一方の条件を制御しながら計画的に調べたり、得られた多様な実験結果をそれぞれ関係付けながら結論を導き出すことができる。 (科学的な思考)</p> <p>(3) ろ過器具や加熱器具等を適切に操作し、安全で計画的に実験したり、物の溶け方の規則性を調べる際には、定量的に記録したり、表やグラフ等に表したりすることができる。 (観察,実験の技能・表現)</p> <p>(4) 物が溶けても存在し、重さも保存される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量や温度、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。 (自然事象についての知識・理解)</p> | <p>(1) いろいろな水溶液の性質や働き、溶けている物及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、意欲的に調べたり、身の回りにある水溶液を見直そうとすることができる。 (自然事象への関心・意欲・態度)</p> <p>(2) 水溶液の性質による仲間分けや、水溶液の性質や変化とその要因を関係付けながら、水溶液の性質や働きを多面的に考えることができる。 (科学的な思考)</p> <p>(3) 安全に水溶液を取り扱ったり、リトマス紙や加熱器具等を正しく使用したりして調べるとともに、実験結果を整理して記録することができる。 (観察,実験の技能・表現)</p> <p>(4) 水溶液は、性質によって3種類に分類することができることや、気体が溶けている物があること、金属を変化させるものがあることを理解している。 (自然事象についての知識・理解)</p> |
|--|--|

4 指導計画

<第5学年> (全15時間)

<第6学年> (全13時間)

| 次 | 指導上の留意点 | 主な学習活動 | 指導の傾斜 | 次 | 主な学習活動 | 指導上の留意点 |
|-----------|--|--|-------|---|------------------------|--|
| オリエンテーション | <p>【感じ】 物が水に溶ける現象に興味・関心をもちさせるために、演示実験でコーヒーが溶けるときに起こるシュリーレン現象を観察させる。</p> <p>【考え】 溶け方の違いを明確にするために、話し合いながら類型化(色なしで透明になるもの、色付きで透明になるもの、濁って下にたまるもの)させる。</p> <p>【実感する】 水よう液の定義をとらえさせるために、溶け方の違いを基にまとめさせる。</p> | <p>どうなったときに、とけたといえるのだろうか。</p> <p>1 いろいろな物(砂糖, コーヒー, ココア, 入浴剤, フォーク)を溶かして、その溶け方の違いを観察し、水溶液の意味について考える。</p> <p>2 それぞれの溶け方の違いについて話し合う。</p> <p>3 話し合いを基にまとめる。</p> <p>ものが水にとけて全体に広がりすきとおった液を、水よう液という。色がついている場合もある。</p> | | | 前単元「生き物のくらしとかんきょう」のまとめ | <p>実態調査から、既習事項である「水溶液の定義」についての理解が十分でない子どもがいる。そこで、5年生のまとめの際、異学年交流の場を設定し、既習事項を確認させる。</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>【感じ】</p> <p>物が水に溶ける現象に対する問題意識をもたせるために、少量の食塩を落下させ水の中を次第に小さくなってやがて見えなくなる現象（シュリーレン現象）をじっくり観察させる。さらに、繰り返し落下させ、そのことによる変化にも気付かせるようにする。その際、気付きや疑問を一つの短冊に一つずつ記録させる。</p> <p>【考え】</p> <p>気付きや疑問から学習問題を設定するために、出された考えを類型化させる。その後、計画的に追究できるようにするために、学習計画を立てさせる。</p> <p>分かったことを実感することができるようにするために、物が溶けるとはどのようなことなのかについてイメージ図を描かせておき、自らの見方や考え方の変容をとらえることができるようにする。</p> | <p>水を入れた1mほどの透明な塩化ビニル管に食塩を溶かす。</p> <p>食塩が水にとける様子を観察して、気付いたことや疑問に思ったことから学習問題をつくろう。</p> <p>1 食塩のとける現象を観察し、気付いたことや疑問に思ったことを短冊に書く。</p> <p>何かモヤモヤしたものが出てきたよ。 落ちていくうちにだんだん小さくなって、見えなくなったよ。 何回も入れたことで食塩は下にたまっていくよ。でも、入れた食塩の量より少ないな。</p> <p>2 出された考えを基に、学習問題を設定する。</p> <p>とけて見えなくなった食塩は、どこにいったのだろうか。（水の中にあるのだろうか。）</p> <p>食塩は、いくらでも水にとけるのだろうか。</p> <p>とけ残った食塩をとかすにはどうしたらいいだろうか。</p> <p>食塩以外の物のとけかたは、どうなのだろうか。</p> | <p>水よう液には、どんな性質があるのだろうか。 ~</p> <p>1 学習問題を確認する。</p> <p>2 予想する。</p> <p>3 リトマス紙を使って、身近にある水溶液について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スポーツドリンク（酸性） ・ 水（中性） ・ 石けん水（アルカリ性） <p>4 リトマス紙を自宅に持ち帰り、家庭にある水溶液で、自分で調べてみたいと思う水溶液について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 洗剤（台所用、トイレ用） ・ 酢 ・ 麦茶 ・ レモン果汁 ・ お茶 ・ 焼酎 ・ ビール ・ 醤油 ・ 紅茶 <p>等</p> | <p>【感じ】</p> <p>水溶液の性質に興味・関心や問題意識をもたせるために、身近にある水溶液を取り上げ、「どんな仲間に分けられるだろうか」と問いかける。</p> <p>【考え】</p> <p>水溶液を仲間分けするための指示薬としてリトマス紙を提示し、水溶液の性質によって色が変わるものであることやその使い方を全体で指導する。</p> <p>身の回りにある水溶液の性質に興味・関心をもって調べさせるために、リトマス紙を持ち帰らせ、家庭にある水溶液を調べさせる。その際、食品以外の水溶液の取扱いには十分注意するように指導する。</p> <p>リトマス紙を用いて3つの仲間に分けることができることをとらえさせるために、実験の結果を表に記録させる。</p> |
|---|---|--|---|

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>保存</p> <p>【考え】 見通しをもって問題を解決させるために、「どのような実験方法」で調べ、「どのような結果」が出たら、「どんなことが分かるのか」という視点をもって予想を立てさせる。 問題を解決していくために、自分なりに実験方法を考えさせる。その際、多面的に追究することができるように、子どもたちから方法が出ない場合は、教師側からいくつか提案する。</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>とけて見えなくなった食塩は、水の中にあるのだろうか。 ~</p> </div> <p>1 学習問題を確認する。 2 予想する。 ・ ある。 ・ ない。 <実験方法> ・ 味 ・ 蒸発 ・ 重さ ・ 虫眼鏡 ・ 顕微鏡 ・ ろ過 <結果等の予想> 短冊に記入する。 ・ 重さについての実験 食塩を水に溶かす前と後で重さをはかってもたぶん変わらないだろう。この結果からは、食塩は水の中にあるということが分かる。(言える。) 等</p> | <p>分け</p> <p>1 自宅で調べた水溶液の結果について発表し合い、仲間分けをする。確認が必要なときは、再度実験で確かめる。 2 それぞれの共通の性質について調べ、まとめる。 ・ 日常の用途 ・ 味 ・ 手触り</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>水よう液は、酸性、中性、アルカリ性の3種類に仲間分けすることができた。それぞれに共通の性質をもっている。</p> </div> | <p>【考え】 身近にある水溶液への興味・関心を広げ、見直すために、個々に調べてきた結果を発表し合い、様々な水溶液を仲間分けすることで、その性質の違いに気付かせる。 【実感する】 3種類に仲間分けした水溶液のそれぞれの性質に気付かせるために、実生活での用途や、危険でない水溶液については味や手触り等についても調べさせ、まとめさせる。</p> |
| <p>【考え】 正確で安全な実験を行わせるために、適切な器具の操作や実験上の注意事項を事前に十分指導する。その際、ライセンスカード等を活用し、子どもが常に確認できるようにする。</p> | <p>3 実験をするときの注意事項や、器具の操作の仕方について知る。 <器具の操作について> ・ 液量計 ・ 加熱器具 ・ ろ過器具 ・ 顕微鏡 等 <実験上の注意事項> ・ アルコールランプは、不安定なものにのせて使ってはいけません。等</p> | <p>3 他の水溶液についても同様に仲間分けができるか調べる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>身の回りの水よう液と同じように、リトマス紙を使って3つの仲間(酸性、中性、アルカリ性)に分けることができる。</p> </div> | <p>【実感する】 水溶液の性質についての見方や考え方を広げられるようにするために、日頃目にするものの少ない塩酸やアンモニア水等の水溶液を取り上げ、リトマス紙を使って仲間分けさせる。</p> |

【考え】

問題意識を連続させ（思考がつながっていくようにし）、意欲的に追究させるために、味 虫眼鏡・顕微鏡 ろ過 蒸発 重さの順に計画的に調べさせるようにする。ただし、味については、溶けている物が分からない状態で扱うことは、危険な方法であることを理解させた上で行わせる。

<顕微鏡>

時間をおきすぎてプレパラートが乾いてしまい、食塩の結晶を観察できるときがある。まとめ時に、再度顕微鏡で観察させると結晶が見えることから、乾いたことが原因であることに気付かせるようにする。

<ろ過>

ろ過した後のろ紙の様子と、ろ液を蒸発させた後の様子の比較を通して、ろ液に食塩が存在することを確認させる。

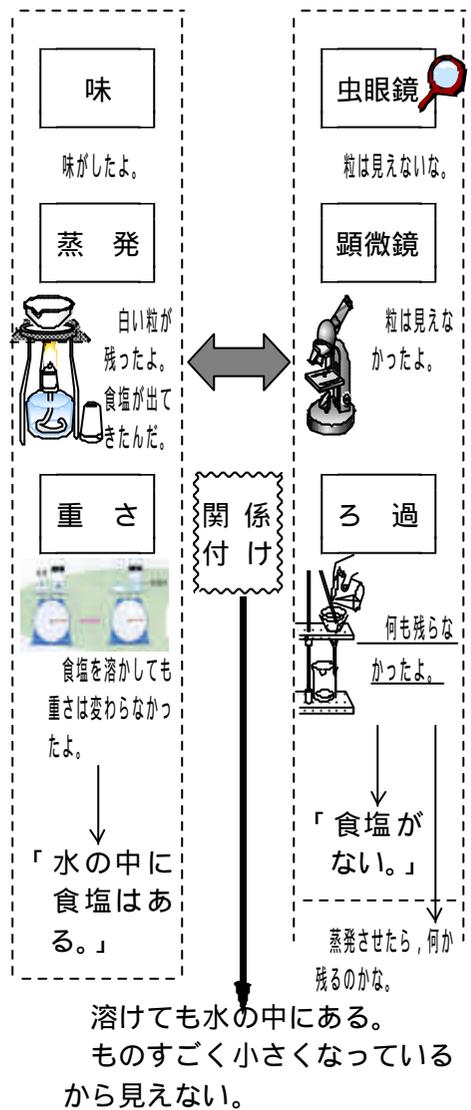
<蒸発>

均一性をとらえさせるために、「もしかしたら、水溶液中の上・中・下で違うのでは」と問いかける。

4 見通しをもって調べる。 ~

本時

5 調べたことを基に話し合う。



第二水溶液に溶けたい物

ラベルのとれた4つのビンの水よう液は何だろうか。 ~

- 1 学習問題をつかむ。
- 2 見通しをもって調べる。
名前が分かっている水溶液の特徴を調べ、名前が分からない水溶液の特徴と比べみればいいのではないかと調べる方法は...
 - ・ 目によく見る。
 - ・ においをかく。
 - ・ ビンを振ってみる。
 - ・ ろ過する。
 - ・ 蒸発させる。
 固体が残る。...顕微鏡で結晶を見る。
 - ・ リトマス紙を使う。
- 3 実験し、結果をまとめる。
- 4 結果を基に話し合う。
- 5 話し合いを基にまとめる。

A 食塩水, B 石灰水, C 炭酸水, D 塩酸ということが分かった。

これまで固体を水に溶かしてきたけど、気体は水にとけるのかな。

【感じ】

問題追究の意欲をもたせるために、無色透明の水溶液には何が溶けているのかを調べる活動を設定する。その際、提示する4つの水溶液(A食塩水, B石灰水, C炭酸水, D塩酸)が入った瓶は、どれに何が入っているのか分からない状況をつくっておく。

【考え】

ビンの中の水溶液を特定するためには、名前が分かっている水溶液と分かっていない水溶液とを比べて、同じ反応を示す物を結び付けていくことが大切であることに気付かせる。

次時の学習につなげるために、水溶液に溶けている物(固体, 液体)に着目させる。

多面的に追究する能力を身に付けさせるために、多様な実験方法で調べさせる。その際、子どもの安全を第一に考え、薬品や加熱器具等の取扱いなどの実験上の注意事項については事前に十分指導する。

や
温
度
と
溶
け
る
物
の
量

【感じ】

問題意識を高めるために、前時の溶け残った食塩の入ったビーカーを残しておき、提示する。

【考え】

溶け残った食塩を溶かす方法を考えさせ、水の量と温度の変化に伴う食塩の溶ける量の変化を調べさせるために、日頃の経験を想起させる。

条件を制御して調べる必要性に気付かせるために、二つの条件を同時に変えて調べている実験を取り上げたり、1学期の「植物の発芽と成長」の学習を想起させたりすることで、水の量か温度のどちらか一つだけ条件を変えて調べなければならぬことを確認させる。

実験をより正確に行うために、一定の温度を保つために魔法瓶を使ったり、湯

とけ残った食塩をとかすには、どうしたらいいだろうか。 ~

- 1 学習問題を確認する。
- 2 予想する。

水の量を増やすとどんどん溶けるだろうな。

温度を上げるとどんどん溶けるだろうな。

いや、あまり変わらないと思うよ。

- 3 見通しをもって、調べる。

水の量だけを変えて、温度はそろえないといけないよ。

<同じにする条件>

- ・ 1回に溶かす食塩の量
- ・ 水の温度 (20)

<変える条件>

- ・ 水の量

50 100

150

第
三
次
金
属
を
変
化
さ
せ
る

塩酸は、金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。

- 1 薄めた塩酸に、スチールウール(鉄)とアルミニウムはく(アルミニウム)を入れて、金属が変化するか調べる。

- 2 調べた結果を基に話し合い、まとめる。

塩酸は、スチールウールもアルミニウムはくもとかす。

塩酸にとけた金属は、どうなったのだろうか。

【感じ】

学習問題を焦点化するために、既習事項を振り返らせたり、貝殻に塩酸を加えて二酸化炭素を発生させる演示実験を行ったりし、「塩酸は他の物も溶かすことができないだろうか」と問いかける。

【考え】

危険な薬品を使うために、安全上の注意点を守らせるように事前指導を十分行う。

【実感する】

塩酸に入れた金属が変化したことをとらえさせるために、金属から出る泡や金属の表面の様子をよく観察させ、何か変化が起きているという見方ができるようにする。

【感じ】

とけた金属がどうなったか興味をもって実験させるために、第5学年で、食塩

煎したりしていく必要性に気付かせる。

前時と同様に、短い時間でより正確に計量するために、計量スプーンを使わせる。その際、計量スプーンで入れた回数を食塩の溶けた量とする。

物の溶け方の規則性についての自分の考えの変容を振り返らせるためにイメージ図を描かせる。

温度だけを変えて、水の量はそろえないといけないよ。

<同じにする条件>

- ・ 1回に溶かす食塩の量
- ・ 水の量

<変える条件>

- ・ 水の温度

| | | |
|--------|----|----|
| はじめの温度 | 30 | 50 |
|--------|----|----|

表やグラフにすると分かりやすいよ。

| | | | |
|------|-----|----|----|
| | はじめ | 30 | 50 |
| 食塩の量 | 杯 | 杯 | 杯 |

- 4 調べたことを基に話し合う。
水の量が2倍、3倍になると食塩の量も2倍、3倍になった。食塩は温度が上がっても、溶ける量はあまり変わらない。

5 話し合いを基にまとめる。

とけ残った食塩をとかすには、水の量をふやすといい。温度を上げても、食塩の溶ける量はほとんど変わらない。

- 水
溶
液
の
働
き
- 1 予想し、実験方法を考えさせる。
 - ・ 蒸発させる。
 - ・ 出てきた粉をもう一度塩酸や水に溶かしてみる。
 - ・ 磁石をつけてみたり、電気を通すか調べたりする。(子どもたちから考えが出たとき)
 - 2 実験結果を基に話し合う。
 - 3 話し合ったことを基にまとめる。

水溶液に溶けた金属は、もとの金属とは違うものに変化した。

水溶液には、金属を変化させる働きがあるのだろうか。 ~

これまで学習してきたその他の水溶液について、塩酸と同様の実験を行う。

が水に溶けたことを想起させ、金属のとけ方との違いがあるかを考えさせる。

【考え】
結果を予想させるために、液体の中に金属があるのか、別のものになったのかという問題を確認させる。

【実感する】
別のものに変化したことに気付かせるために、蒸発させて出てきたものを、塩酸や水に入れて確認させる。

【考え】
他の水溶液(アンモニア水、炭酸水、食塩水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液)でも、塩酸と同様の反応が起こるのか興味をもたせるために、既習の水溶液等について実験を通して調べさせる。

【実感する】
水溶液の働きについてまとめるために、本時の実

| | | | | | |
|---------------------|--|---|------------|---|--|
| <p>第三次溶解物の種類と溶解</p> | <p>【感じ】</p> <p>学習への興味・関心をもたせるために、「食塩以外の物の溶け方はどうなのだろう。」と問う。</p> <p>使用する物質は、水の温度によって溶ける量の変化が小さい食塩との違いをとらえやすくするために、水の温度によって溶ける量の変化が著しいホウ酸を使う。</p> <p>【考え】</p> <p>食塩の場合と比較しながら調べさせるために、食塩が水に溶けるときの規則性を再度確認させる。</p> <p>高い温度で物を溶かした水溶液を冷やすと、溶けた物が出てくることをとらえさせるために、温度が下がったホウ酸が再結晶する現象を確認することで気付かせる。</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>ホウ酸を水に溶かすと、食塩と同じようなとけかたをするのだろうか。 ~</p> </div> <p>1 ホウ酸は、水にいくらでも溶けるのか調べる。</p> <p>2 溶け残ったホウ酸を溶かすにはどうしたいのか調べる。</p> <p>3 ホウ酸が出てきた液をさらに冷やす実験をする。</p> <p>4 結果を基に話し合い、まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><食塩との差異点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 決まった水の量に溶けるホウ酸の量は、食塩ほど多くない。 ・ ホウ酸は、水の温度を上げると溶ける量が多くなる。 <p><食塩との共通点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 決まった量の水に溶ける量には限度がある。 ・ 水に溶かす前後では全体の重さは変わらない。 </div> | <p>まとめ</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>水溶液には、金属をとかすものがある。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ラベルのとれた7つのビンの水よう液は何だろうか。 ~</p> </div> <p>1 学習問題をつかむ。</p> <p>2 見通しをもって調べる。</p> <p>調べる方法は...</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 目でよく見る。 ・ においをかく。 ・ ビンを振ってみる。 ・ ろ過する。 ・ 蒸発させる。 <p>固体が残る。...顕微鏡で結晶を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リトマス紙を使う。 <p>ワークシートに追究の手順を書き込む。</p> | <p>験結果と前時の塩酸での実験結果を基に話し合わせる。</p> <p>既習事項と日常生活との関連を図るために、酸性雨の影響による金属の変化の事象を紹介する。</p> <p>【感じ】</p> <p>学習してきた水溶液の性質を使えばその種類を特定できそうだという見通しをもたせるために、これまでの学習で扱ってきた無色透明の7つの水溶液(A塩酸、Bアンモニア水、C食塩水、D水酸化ナトリウム水溶液、E石灰水、F炭酸水、G過酸化水素水)が入った瓶を用意する。</p> <p>問題追究の意欲をもたせるために、どの瓶に何が入っているのか分からない状況をつくっておく。</p> |
|---------------------|--|---|------------|---|--|

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|
| <p>る 物 の 量</p> | <p>【実感する】</p> <p>ホウ酸が水に溶けるときの規則性を見つけさせるために、食塩の実験結果と比較し、関係付けながらまとめさせる。</p> <p>物の溶け方の規則性についての自分の考えの変容を振り返らせるためにイメージ図を描かせる。</p> | | <p>3 実験し、結果をまとめる。</p> <p>4 結果を基に話し合う。</p> <p>5 話し合いを基にまとめる。</p> <p>A 塩酸、B アンモニア水、C 食塩水、D 水酸化ナトリウム水溶液、E 石灰水、F 炭酸水、G 過酸化水素水ということが分かった。これまでの実験を整理して行えば、7つの水溶液を区別できた。</p> | <p>【考え】</p> <p>多面的に追究する能力を身に付けさせるために、既習事項やこれまでの多様な観察、実験の方法を生かして調べさせ、それぞれの種類を特定させる。</p> <p>追究の方法と手順を明確にするためのワークシートを活用させる。</p> <p>子どもの安全を第一に考え、薬品や加熱器具等の取扱いなどの実験上の注意事項については、再度指導する。</p> |
| <p>ま と め</p> | <p>子どもの理解をより確かなものにするために、これまでの学習で得た知識や技能を活用し課題を解決させる。その際、考えの理由を発表させたり、失敗したグループの原因を話し合わせたりさせる。</p> | <p>これまでの学習を活かして課題を解決しよう。 ~</p> <p>ホウ酸、砂を混ぜた粉からホウ酸だけを取り出すにはどうしたらいいだろう。</p> | <p>次单元「太陽と月の形」の第1時</p> | |

(1) 目 標

食塩を水に溶かし、溶けて見えなくなった食塩の存在や重さの保存について、計画的に実験を行い、得られた結果を関係付けながら結論を導き出すことができる。

炭酸水から出ている（とけている）気体について多面的に追究し、調べた結果を関係付けながら、その気体は二酸化炭素であるということを導き出すことができる。

(2) 指導に当たって

ア 6年生は、実験の安全面には十分配慮しなければならないが、これまでの学習を基にガイドを中心に進めることができる。一方、5年生は、多面的な視点での実験から得られた結果を関係付けながら結論を導き出す学習である。このことから、本時は、5年生に重点を置いた指導を行いたい。また、両学年の学習のねらいを達成することや、実験における安全面への配慮のために、学習過程に「ずらし」を設定し、教師が直接かかわる時間を十分確保できるようにしていきたい。6年生は、前時までに本時の学習問題を設定するとともに、予想を立てさせておくことにより、本時は調べる活動から始められるようにする。その際、実験を行うときの注意事項や実験の方法・手順を確実に理解させ、見通しをもって主体的に学習が進められるようにしたい。5年生は、物の溶け方の規則性について、計画的に追究しようという意識をもたせておきたい。

イ 間接指導時において、子どもたちが主体的に学習を進めることができるようにするために、「わたる」前の直接指導時に明確な見通しをもたせるようにする。その際、個々の学習状況を確実に見取り、個別指導に当たるようにする。また、子どもたちが自力解決を図れるようにワークシートを工夫したり、結果や結論をまとめて自分の考えを発表できるようにホワイトボードを活用させたり、互いに練り合いながらまとめができるように話し合いカードを活用させたりする等、子どもたちが問題解決能力を身に付けることができるような手だてを工夫したい。

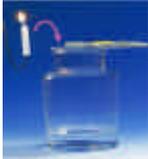
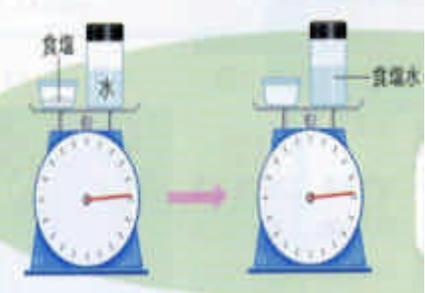
ウ 両学年ともにガイド学習を位置付け、ガイド役には、事前に学習の進め方を指導しておきたい。また、授業中においても、子どもたちの学習状況に応じて、ガイド役には、適宜助言を与えたりするなどして学習が円滑に進むようにしたい。

エ 溶けた食塩の存在や重さの保存についてとらえるさせるために、これまで計画に沿って追究してきた多様な実験の結果を関係付けながら、結論を導き出せるようにしていきたい。

エ 子どもたちの身近にあり、溶けている気体も無害であることから炭酸水を取り上げ、その気体が二酸化炭素であることを、結果を基に導き出せるように、多面的な視点で追究させていきたい。

(3) 展開

| 指導上の留意点 | 主な学習活動（第5学年） | 過程 | 位置/時間 | 過程 | 主な学習活動（第6学年） | 指導上の留意点 |
|---------|--|----|-------|--------------------------------|--|--|
| | <p align="center">【前時の学習活動】</p> | | | つ か む 見 通 す | <p>1 学習問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>炭酸水から出ている気体は何だろうか。</p> </div> <p>2 予想する。 空気かな。 酸素かな。 二酸化炭素かな。 窒素かな。 これらの気体の性質について振り返る。</p> <p>3 予想を基に、実験方法を考える。 石灰水を使って調べる。 気体検知管で調べる。 気体を集めて、火のついたろうそくを入れてみる。</p> <p>4 実験方法や注意事項を知る。</p> | <p>【感じ】 蒸発させても何も残らなかった水溶液があったことから、水溶液には気体が溶けているものがあるかもしれないという予想を基に、学習問題を設定する。</p> <p>【考え】 炭酸水から出ている気体は何であるかということをとらえさせるために、「こんな実験をして、結果がこうだったら、その気体は何だ。」という明確な見通しをもたせる。 危険防止のために、未知の気体中にむやみに火を入れることの危険性について話し合い、出ている気体は何であるか分かってから教師とともに最後の確認の実験として行うことを確実に理解させておく。</p> |

| | | | | |
|---|--|------------|--|--|
| <p>問題を意識付けるために、学習問題を確認させる。</p> | <p>1 学習問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>とけて見えなくなった食塩は、水の中にあるのだろうか。</p> </div> | <p>つかむ</p> | <p>見通す</p> <p>1 学習の進め方を確認する。 学習問題を確認する。 実験方法を確認する。 実験をする。 実験の結果をホワイトボードにまとめる。 結果を基に話し合う。</p> <p>2 注意事項を確認する。</p> | <p>学習の見通しをもたせるために、学習の進め方を提示し、確認させる。 危険防止のために、ろうそくの火を入れる実験では、出ている気体が何であるかが分かってから最後の確認の実験として教師とともに行うことを再度確認し、確実に理解させる。</p> |
| <p>【考え】 見通しをもって問題を解決させるために、「どのような実験方法」で調べ、「どのような結果」が出たら、「どんなことが分かるのか」という視点をもって立てた予想を発表させる。</p> | <p>2 前時までに立てた予想を確認する。 溶かす前後の重さをはかると重さは変わらないと思う。もし、変わらなければ、食塩は水の中にあるということが分かる。</p> | <p>見通す</p> | <p>調べる</p> <p>3 見通しをもって調べる。 実験の方法や手順、安全面への注意事項を確認し合いながら実験を進めることができるように、グループで行う。</p>  <p>石灰水</p>  <p>酸素用検知管は反応しなかった。</p>  <p>二酸化炭素用検知管は反応したよ。</p>  <p>ろうそくの火は消えたよ。</p> | <p>【考え】 <石灰水で調べる時> 実験をより正確に行わせるために、石灰水の実験では、二酸化炭素を入れ過ぎると白く濁った液が透き通ってしまうので、白く濁ったのを確認したら、それ以上は入れないように指導しておく。 <気体検知管で調べる時> 道具の正しい使い方を身に付けさせるために、ライセンスカードで気体検知管の使い方を確認させる。 二酸化炭素の割合が空気中よりも高くなっていることをとらえさせるために、空気の組成と実験結果を比較させる。 <火のついたろうそくで調べる時> 危険防止のために、出ている気体が何であるか分かってから最後の確認の実験として教師とともに行う。</p> |
| <p>実験結果を話し合い活動に生かすために、結果や分かったことをホワイトボードに記入させる。</p> <p>【考え】 溶かす前後で全体の重さが変わらないことをとらえさせるために、食塩を入れておいた容器をふくむ全体の重さを量らせ、前後の重さを比較させる。その際、台ばかりを使い、厳密な測定にならないようにさせる。</p> | <p>3 見通しをもって調べる。</p>  <p>変わらないぞ。</p> | <p>調べる</p> | | |

活発な話し合い活動が行えるようにするために、話し合い型カードを活用させる。

【評価と手だて】

実験結果から分かったことを基に学習問題の答えを見い出すことができたか。

戸惑っている子どもには、それぞれの結果から言えることを一つ一つ確かめさせた上で、まとめさせる。

【実感する】

食塩は、水の中に目に見えないくらい小さくなって存在していることをとらえさせるために、顕微鏡やろ過等での実験結果と他の実験結果を関係付けながら結論をまとめ、より深い理解につなげる。その際、どの追究にも価値があることに気付かせるようにする。

4 調べたことを基に話し合う。結果をホワイトボードにまとめ、発表する。

| 重さ | 名前 |
|----|----|
|----|----|

結果

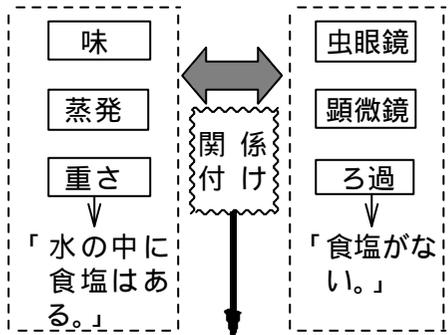
| | |
|------|-----|
| とがす前 | 215 |
| とけた後 | 215 |

とがす前と後では、重さは変わらなかった。

分かったこと
とけて見えなくなった食塩は、水の中にある。

食塩をとがす前と後では、全体の重さは変わらない。

5 これまでの実験結果を基に話し合う。



溶けても水の中にある。ものすごく小さくなっているから見えない。

練習
上げる

練習 4 調べたことを基に話し合う。結果をホワイトボードにまとめ、発表する。

| 石灰水 | 名前 |
|-----|----|
|-----|----|

結果



分かったこと
炭酸水から出ている気体は、二酸化炭素である。

| 気体検知管 | 名前 |
|-------|----|
|-------|----|

結果 <二酸化炭素用検知管>

| | |
|-------|-------|
| 空気中 | 0.03% |
| 集めた気体 | 10%以上 |

空気中よりも二酸化炭素の割合がとても高い。

分かったこと
炭酸水から出ている気体は、二酸化炭素である。

火のついたろうそくを入れると、きっと火は消えるだろうな。

練習
上げる

ガイド役の進行で、活発な話し合い活動が行えるようにするために、話し合い型カードを活用させる。

【実感する】

炭酸水から出ている気体は何かをとらえさせるために、自分たちの調べた結果と他のグループの結果とを比較し、まとめさせる。

【評価と手だて】

実験の結果から分かったことについて、まとめることができたか。

戸惑っている子どもには、実験から得られた事実は何かという視点を与えたり、学習問題を再度確認させたりしてまとめさせる。

| | | | | | |
|--|--|------------------|--|--|---|
| <p>物の溶け方の規則性について、自分の考えの変容を振り返らせるために、イメージ図を描かせる。</p> | <p>6 話し合いを基にまとめる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>とけて見えなくなった食塩は、ものすごく小さくなって、水の中にある。</p> </div> <p>7 食塩が溶けた様子を自分なりの考えでイメージ図に表す。</p> | ま と め る | | <p>5 話し合いを基にまとめる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>炭酸水から出ている気体は、二酸化炭素である。</p> </div> <p>6 前時に立てた解決すべき問題を 確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>水に気体はとけるのだろうか。</p> </div> | <p>【感じ】</p> <p>次時の学習への意欲をもたせるために、「水に二酸化炭素は溶けるのか。実際に溶かしてみよう。」と問いかける。</p> |
| <p>本時の学習を振り返らせるために、ワークシートに感想を書かせる。また、計画に沿って次時の学習問題を確認させる。</p> <p>複式学級のよさを生かして、異学年交流の時間を設定する。</p> | <p>8 本時の学習を振り返り、次時の学習へ見通しをもつ。</p> <p>9 異学年との交流を行う。</p> <p><両学年に共通する問題解決の仕方></p> <p>解決すべき問題について、一つの実験結果からだけではなく、いろいろな結果を基に分かったこと(結論)を導き出すことが大切である。</p> | 振 り 返 る | | <p>7 本時の学習を振り返り、異学年との交流を行う。</p> <p><両学年に共通する問題解決の仕方></p> <p>解決すべき問題について、一つの实验結果からだけではなく、いろいろな結果を基に分かったこと(結論)を導き出すことが大切である。</p> | <p>本時の学習を振り返らせるために、ワークシートに感想を書かせる。</p> <p>複式学級のよさを生かして、異学年交流の時間を設定する。</p> |