

第6学年3組 理科学習指導案

日時 平成21年12月8日(火) 第5校時
 場所 第2理科室
 授業者 和田小学校教諭 (T1)
 成和中学校教諭 (T2)

1 単元名

水よう液の性質とはたらき

2 単元の目標

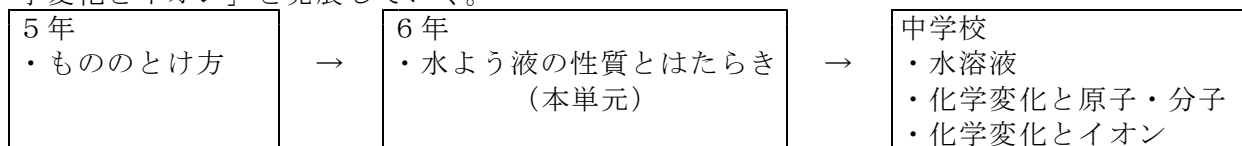
- (1) 水溶液にとけている物や水溶液が金属を変化させることに興味を持ち、進んで調べる方法を考えたり、変化の様子を記録したりしようとする。(関心・意欲・態度)
- (2) 水溶液や加熱器具を安全に扱い、リトマス紙を正しく使って、水溶液に溶けている物や性質を調べ、結果を整理して記録することができる。(技能・表現)
- (3) リトマス紙を使って水溶液を仲間分けしたり、実験結果をもとに、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えたりすることができる。(思考・判断)
- (4) 水溶液には、気体や固体が溶けているものがあることやリトマス紙で判別できること、金属を変化させるものがあることを理解することができる。(知識・理解)

3 単元について

第5学年の「もののとけ方」の学習において、児童は食塩やホウ酸を水に溶かして水の温度や量による溶け方の違いを調べている。そして、物が水に溶ける量は、溶ける物の質によって違うことや、溶ける物の質が同じでも溶かす水の量や温度によって違うことなどを通して、物が水に溶ける量には限度があるという見方・考え方ができるようになってきている。また、物が水に溶けると、溶けた物は見えなくなり、見かけは真水のように透明になっているが、溶けた物は水全体に広がって存在し、その重さは変わらないという規則性も学んでいる。

本単元「水よう液の性質とはたらき」では、「もののとけ方」の学習で得た児童の見方・考え方に立ち、まず、5種類の水溶液に溶けているものを調べる活動から入る。この実験から、水溶液には気体が溶けているものがあることをとらえられるようにする。次に、いろいろな水溶液をリトマス紙を用いて調べ、色の変化によって酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられることを理解できるようにする。また、水溶液には、金属を入れると金属が溶けて気体を発生したり、金属の表面の様子を変化させたりするものがあることをとらえるようにする。金属が溶けた水溶液から溶けている物を取り出して調べると、元の金属とは違う新しい物が出てきていることがある。この実験から、水溶液には金属と触れ合うと金属を変化させるものがあることもとらえられるようにする。これらの学習を通して、水溶液の性質について推測する能力を育てるとともに、理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもつことができるようにする。さらに、興味・関心を持って日常生活に見られる水溶液を見直す態度を育てたい。

本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」にかかわるものである。中学校での「水溶液」、「化学変化と原子・分子」「化学変化とイオン」と発展していく。



4 児童について(男子15名 女子14名 計29名)

○ 理科弱点領域系統表より

昨年度の学力調査等の結果より、成和地区の小中学生は、理科分野において、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容や科学的に思考することに対して困難を感じていることがわかった。具体的には、以下の通りである。

- ・溶かす前と溶かした後、化学変化の前と後で全体の質量が変わっていないことを実験で確かめているにもかかわらず、質量保存の法則が理解できない児童・生徒がいる。
- ・実験結果を粒子モデルを使って考察することができない生徒がいる。

- ・実験結果から何が確かめられたのかを説明することができない児童・生徒がいる。
本単元においても、金属がとけた液を蒸発させて出てきたものが水に溶けることを確かめても、このことが金属が別のものに変化したためであると考えることができない児童がいることが予想される。また、いろいろな水溶液の性質や特徴を理解することができても、それを活用して、どれがどの水溶液かを調べ推測することには困難を感じる児童がいると予想される。

○ 学習の様子について

本学年の児童は、理科以外の教科もグループでの活動を中心に学習を進めている。常に生活班の形に机を合わせ、意見を発表し合ったり、話し合ったことをまとめたりしている。そのため、学習課題に対して相談や教え合いが自然にできるようになってきている。理科の学習においても実験や観察を班で協力して行い、全員が体験できるよう配慮し合う姿が見られる。

しかし、児童の中には、目的を十分理解しないまま観察・実験を行い、わかったことを書く欄にも観察や実験結果を書いてしまう子がいる。わかったことは問題に対応していなければいけないことを伝えるとともに、下記の2点に重点を置いて、班での話し合い活動で学び合うようにしてきた。

・予想を班で話し合う

問題に対して可能性のある予想を班ですべてあげてから、各自の予想を理科ワークに書くようにしている。また、実験のときには、「もし、…ならば、…になるはずだ。」の形で予想を書くよう指導した。

・わかったことを班で発表し合う

各自がわかったことを書いた後、班でそれを発表し合う。そして、一番よいと思うものを選んだり、よいものになるように補ったりして、班の考えとして発表している。

本単元においても、児童の興味・関心を高め、今まで培ったグループでの話し合いのスキルをいかして学習を進めていく。

○ 事前アンケートの結果より

| 問1 理科の学習は好きですか | | 問2 理科の学習で難しいのはどんなときですか | |
|----------------|----|-------------------------|----|
| 好き | 10 | 実験や観察の前に、予想をするとき | 7 |
| どちらかというとき好き | 12 | 実験や観察の方法を考えたり、確認したりするとき | 9 |
| どちらかというとき嫌い | 6 | 実験や観察をして、結果を記録するとき | 2 |
| 嫌い | 1 | 実験や観察の結果、わかったことをまとめるとき | 15 |

「どちらかというとき嫌い」「嫌い」と答えた児童が7名いることが課題である。理科に対する苦手意識が原因と考えられる。学級全体としては「実験や観察の結果、わかったことをまとめる」ことを難しいと考えている児童が多い。しかし、「どちらかというとき嫌い」「嫌い」と答えた児童の半分が「実験や観察の前に、予想をするとき」と答えており、理科好きを増やすためには、導入での工夫と単元全体を通じた意欲付けが必要である。

○ 事前テストの結果より

6年生になって学習した物質の性質について

| 問1 酸素の性質や特ちょうで正しいのはどれですか。2つ○をつけましょう。 | |
|--------------------------------------|----|
| 酸素がいっぱい入っているびんにろうそくの火を入れると激しく燃える。 | 29 |
| 酸素がいっぱい入っているびんにろうそくの火を入れると消える。 | 0 |
| 動物が呼吸をすると酸素が出てくる。 | 1 |
| 植物の葉に日光が当たると酸素が出てくる。 | 28 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 問2 石灰水の性質や特ちょうで正しいのはどれですか。1つ○をつけましょう。 | |
| 二酸化マンガンを入れると酸素が発生する。 | 0 |
| でんぷんにかけると青むらさき色になる。 | 1 |
| 二酸化炭素を入れてふると白くにごる。 | 27 |
| 温度を下げると溶けていたホウ酸が出てくる。 | 1 |

ほとんどの児童が学習した物質の性質を覚えている。本単元の学習でも、既習の学習内容をいかして、意欲的に物質の性質を理解しようとする事が予想される。

5 指導について

【中学校教育の研究テーマに関連して】

〔系統的な指導〕

①金属が別のものに変化したと考えられるようにするために

塩酸にアルミニウムを溶かした液を蒸発させて出てきた白いものの正体については

- ・アルミニウム（蒸発させると溶けているものが出てくることから）
- ・アルミニウムと別のもの（粉になっていて金属らしくない。）

（泡を出すなど、溶け方が食塩を溶かしたときと違う）

の2つが可能性として予想される。2つの可能性を全体で確認した上で各自に予想させる。

さらに、アルミニウムの性質を確認し、確かめ方を次の書き方で書くよう指導する。

「もし、アルミニウムなら、白いものを水に入れても溶けないはずだ。」

「もし、アルミニウムなら、白いものを塩酸に入れると泡を出して溶けるはずだ。」

「もし、アルミニウムなら、電気が流れるはずだ。」

わかったことを書くときも、

「塩酸に白いものを入れると泡を出さずにとけた。だから、白いものはアルミニウムではない。アルミニウムは塩酸によって別のもの変わった。」

というように、「結果…課題の答え」の順に書くよう指導する。

②水溶液の性質について推測する能力を育てるために

児童が円滑に何の水溶液か確かめる方法を考えられるようにするために、授業で新しい水溶液が出るたびに「水溶液カード」を書かせる。

（例）

| |
|--|
| ☆炭酸水 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素（気体）が水にとけている。 ・蒸発させると何も残らない。 ・酸性（リトマス紙 赤→赤 青→青） ・においはしない。 ・常に泡が出ている ・石灰水を入れると白くにごる。 |

これを理科ワークの終わりのページにはり、水溶液を推測する学習活動に活用できるようにする。また、日々の学習でもこれを見ながら班で問題を出し合い、水溶液の性質を覚えられるようにする。

〔学びあう活動〕

③学び合いながら予想したり推測したりするために

児童がお互いの考えを班で発表し合ったり、書いたものを見せ合ったりして、自分の考えを直したり、深めたりできるようにする。

- ・二酸化炭素が水にとけることを確かめる実験
- ・身の回りにある水溶液を酸性、中性、アルカリ性の3つに分類する実験
- ・塩酸にアルミニウムを溶かした液を蒸発させて出てきた白いものを調べる実験

上記の3つの実験については班で予想を発表し合い、「もし、…なら、…はずだ。」の形に直したり、教え合ったりできるようにする。

実験の結果わかったことをまとめる場面では、班の中で書いたものを発表し合う。その中で一番よいものを班の意見として発表させる。「結果…課題の答え」の順に書いているもの

がよいまとめ方であることを児童に知らせて、一番よいものを選ばせる。

何が溶けている水溶液かを調べる学習では、班で話し合いながら、実験の順番を考えたり、水溶液名を推測したりする。そこで、「…なので、…の実験からするとよいと思う。」「もし、…なら、…はずだ。」のような意見をほめ、話し合いの中で多く使えるようにする。

○ 興味関心をもって、学習に取り組むために

①クイズ性を重視した単元構成

水溶液の名前がわかるということは、水溶液に何が溶けているかがわかるということである。そこで、導入を水溶液に何が溶けているか調べる活動とし、実験を通して水溶液の性質や特徴を学習した後、終末では発展的な課題として、名前をふせた水溶液が何の水溶液か、または、どんな水溶液なのかを実験を通して推測・特定する学習を行う。



②中学校教諭との連携

導入では、単元の終わりにもう一度何の水溶液かを当てる活動を行うことを予告し、それまでにいろいろな水溶液の特徴を覚え、調べ方を身につけることが単元のめあてであることを意識させる。また、単元の終わりの課題は中学校教諭が出すようにし、中学校に向けて意欲的に実験に取り組めるようにする。さらに、中学校教諭が児童の活動の様子を評価する場を持ち、児童が中学校での理科学習に期待を持てるようにする。

○ 安全に実験を行うために

実験中には実験器具以外、机の上に何も置かないようにしている。本単元では、水溶液を蒸発させたり、塩酸、水酸化ナトリウム等の劇物を使用したりするので、以下の点に配慮する。

- ・机の上に水の入った入れ物を用意しておく。
- ・濡れた布と、乾いた布を用意しておく。
- ・透明なゴーグルを用意しておく。
- ・蒸発実験の際は換気に努める。
- ・水溶液を飲んだり、直接触れたりしないようにする。
- ・加熱器具を使うときは、机の上に紙類を置かないようにする。
- ・蒸発皿は加熱後しばらく置いて乾いたタオルの上に移動する。

6 指導計画（1 1時間配当 本時…11/11）

| 時 | 学習内容 | ねらい | 関 | 考 | 表 | 知 | 評価規準 |
|--------|--|---|---|---|---|---|--|
| 1 2 | 塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水に溶けているものを蒸発させて調べる。 | 水溶液には何が溶けているか問題を持ち、水溶液や加熱器具を適切にとり扱い、安全に実験を行って調べることができる。 | ○ | | | | 水溶液には何が溶けているか疑問を持ち、進んで調べる方法を考え、試している。 水溶液を蒸発させて、溶けているものが気体か固体かを見分け、記録している。 |
| 3 | 水溶液には気体や固体が水に溶けているものがあることをまとめる。 炭酸水に溶けている二酸化炭素について調べる。 | 水溶液を蒸発させた実験の結果から、水溶液に溶けているものが気体か固体かを見分けることができる。 | | | | ○ | 水溶液には気体や固体が溶けているものがあることを理解している。 |
| 4 5 | いろいろな水溶液をリトマス紙につけて調べる。 水溶液はリトマス紙の変化で酸性、中性、アルカリ性に仲間わけできることをまとめる。 | リトマス紙を使って水溶液の性質を調べ、水溶液を酸性、中性、アルカリ性の3つに仲間わけできる。 | | | | ○ | リトマス紙を正しく扱い、水溶液をつけて調べ、色の変化の様子を的確に整理して、記録している。 水溶液をリトマス紙の変化によって酸性、中性、アルカリ性に判別している。 |

| | | | | | | |
|------------|---------------------------------|--|---|---|---|---|
| 6 | 身の回りのいろいろな水溶液をリトマス紙で分類する。 | 身の回りのいろいろな水溶液も酸性、中性、アルカリ性の3つに仲間分けできると考えることができる。 | ○ | | | 水溶液を酸性、中性、アルカリ性の3つに仲間分けできると考える。 |
| 7 | 塩酸にアルミニウムを溶かし、変化の様子を調べる。 | 水溶液は金属を変化させるかどうかに興味をもち、水溶液や実験器具などを適切にとり扱い、安全に注意しながら実験を行うことができる。 | ○ | | | 雨水の影響や身のまわりの水溶液と金属の資料などから、金属に水溶液を注ぐと変化するかどうかに興味をもち、進んで変化の様子を調べる。 |
| 8 9 | 塩酸にアルミニウムを溶かした液を蒸発させたものが何かを調べる。 | 安全に注意しながら実験を行い、金属が溶けた液から出てきたものが水に溶けることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えることができる。 | | ○ | | 水溶液や加熱器具を安全に注意して扱い、水溶液に溶けたものを取り出し、その性質を調べる。 金属が溶けた液を蒸発させて出てきたものが水に溶けることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考える。 |
| 10 | 水溶液には金属を変化させるものがあることをまとめる。 | 水溶液には金属を変化させるものがあり、金属は水溶液によって質的に変化したと考えることができる。また、水溶液の性質と働きについてまとめることができる。 | | | ○ | 水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。 |
| 11 (本時) | 数種類の水溶液が何の水溶液かを、実験して推測・特定する。 | 既知の水溶液の性質や特徴を関係づけながら、数種類の水溶液が何の水溶液かを、実験を通して推測・特定できる。 | | ○ | ○ | 見通しを持った的確な実験を計画し、リトマス紙や加熱器具等を適切に使って実験し、結果を正確にまとめる。 数種類の水溶液が何の水溶液かを、予想と実験結果を照らし合わせて推測・特定する。 |

7 本時の目標

- (1) 水溶液の性質や特徴を関係づけながら、数種類の水溶液が何の水溶液かを、予想と実験結果を照らし合わせて推測・特定できる。
(科学的な思考)
- (2) 見通しを持った的確な実験を計画し、リトマス紙や加熱器具等を適切に使って実験し、結果を正確にまとめることができる。
(観察・実験の技能・表現)

8 準備物

- ・水溶液 (塩酸・炭酸水・食塩水・石灰水・アンモニア水…既習の水溶液
水道水・酢酸カルシウム水・ホウ酸水…本単元で扱っていない水溶液)
- ・実験器具 (試験管・ビーカー・ピペット・蒸発皿・リトマス紙・実験用ガスコンロ
二酸化炭素ボンベ・るつぼバサミ等)
- ・安全器具 (濡れタオル・乾いたタオル・水・ゴーグル等)
- ・ワークシート

9 本時の学習過程

| 学 習 活 動 | 支援（・）と評価（☆） | |
|---|---|--|
| | T 1 | T 2 |
| ○水溶液の性質と特徴についてクイズを出す。 目視, 嗅感覚, 加熱蒸発 酸性, 中性, アルカリ性 金属との反応 他 | <ul style="list-style-type: none"> ・班で水溶液カードを見て問題を出し合わせる。 ・中学校教諭の紹介 | |
| 水溶液の正体は？ | | |
| ○課題を理解する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートの配布 ・水溶液, 実験器具の場所の説明, 安全面での指示をする。 ・短時間なので分担が必要なことを知らせる。 ・1, 2, 3班の指導助言 | <ul style="list-style-type: none"> ・課題を提示する。 ・学習した水溶液以外に3つの謎の水溶液があること, 水酸化ナトリウムはないことを知らせる。 ・4, 5, 6班の指導助言 |
| ○班で話し合いながら, 実験計画を立てる。 水溶液カードを見ながら計画する。 <ul style="list-style-type: none"> ・手順や実験方法を考える。 ・役割分担をする。 ・先生に手順と方法を説明する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・手際よく実験が進むよう分担について助言する。 ・主体的な実験手順や方法を尊重しつつ, 逸脱した場合(なめてみる等)は助言と指示をする。 | |
| ○実験で確かめる。 <ul style="list-style-type: none"> ・器具の準備 ・実験の操作 ・記録 これらの活動を, 複数の実験について, 同時並行で協力して行う。 | <ul style="list-style-type: none"> ☆過去の学習をもとに, 実験方法を考えたり, 水溶液の正体を推測したりしているか。 (思考, 発言・意見交換) ☆実験の操作を適切に行い, 結果を記録しているか。 (技能, 行動観察) ・推測・特定した理由を書かせる。 ・未知の3つの水溶液については, 性質・特徴だけの記載でもよいことを伝える。 ・推測が多くできた班のやり方を紹介する。 | |
| ○実験結果をまとめる。 黒板に結果を書く。 | <ul style="list-style-type: none"> ・各班の結果を整理する。 | |
| ○中学校の先生の話聞く。 | | <ul style="list-style-type: none"> ・解答を発表する。 ・意欲や実験の進め方を評価し伝える。 |

10 授業の観点

- (1) 科学的思考力を高める上で, 班での実験の計画, 水溶液の推測・特定のための話し合いは有効であったか。
- (2) 中学校教師の役割は, 児童の理科に対する興味・関心を高める上で有効であったか。

11 研究協力者

成和中学校 ○○○○教諭
旭小学校 ○○○○教諭
日之出小学校 ○○○○教諭