

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

○自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

(2) 部会テーマ

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教材の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導方法の追究

《小学校主題》

2 単元名 「水溶液の性質」

3 単元について

本単元は、学習指導要領 A 物質・エネルギー「(2)水溶液の性質：いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。」を受けて構成されている。児童は、第5学年「もののとけ方」の学習で、水溶液には物がとけている、とけているものは、熱したり冷やしたりすることで取り出すことができる、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などを学習している。本単元では、炭酸水や塩酸などの水溶液を用いて、酸性、アルカリ性、中性に分けられる、気体がとけている水溶液がある、水溶液には金属を変化させるものがあることを追究する活動を通して、水溶液の性質について理解を図るとともに、推論する能力を育てることをねらいとしている。

本学級の児童は、理科の学習には意欲的な児童が多い。児童の中には既習の学習や生活経験から考えて自分なりの予想を立てている。実験結果から考えて考察しているが、自分の考えに自信がもてない児童がいる。そこで、本単元では、グループでの話し合いを充実させることで、どの児童も自分の考えをもち、一人一人が考えを深められるようにしたい。

本時では、前時で解明できなかった水溶液には、何が溶けているのかを考える活動を行う。どのようにすれば入っているものがわかるのか、各班で実験方法を考え実行する。学習問題に対して、どうすれば解決できるのか児童が話し合いをしながら行うことで、意欲的に学習に取り組むことができると考える。また、予想、実験方法、考察を班の友達と話し合いをしながら考えて進めていくことで、様々な情報をもとに、水溶液に何が溶けているか考えを深めることができると考える。

本単元の学習は、中学校第2学年第1分野の「化学変化と物質の質量」、第3学年1分野の「酸・アルカリとイオン」の学習につながっていく。本時で行う学習をきっかけに水溶液に興味・関心をもち、中学校の学習につなげていきたいと考える。

4 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな水溶液の液性や溶けているもの及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。 ・水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとしている。
科学的な思考・表現	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ・水溶液の性質や働きについて、自ら行った実験の結果と仮説や予想を照らし合わせて推論し、自らの考えを表現している。
観察・実験の技能	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙や加熱器具などを適切に使って、安全に実験をしている。 ・水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。
自然現象についての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。 ・水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。 ・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。

5 単元の目標

○いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、水溶液の性質や働きについての見方や考え方を持つことができるようにする。

6 単元の指導計画

時	学習活動
(第一次) 1時	<p>○これまでに学習した水溶液の性質について振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第5学年「もののとけ方」で学習したことを振り返ることで、水溶液に対する関心をもたせる。 <p>○身の回りの水溶液を調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活の中で使われている水溶液を調べて、身の回りには学習で扱った水溶液以外にもたくさん水溶液があることを知り、学習への意欲をもたせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">3つの水溶液には、何が溶けているのだろうか。</div> <p>○何が溶けているのか、グループで実験方法を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・においをかぐ ・蒸発させる ・石灰水を入れる <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Aは食塩水、Bはホウ酸水、Cはわからない。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cの水溶液には、何が溶けているのだろうか。</div>
2・3時 (本時)	<p>○前時を振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Cは、何が溶けているのかわからなかった。 ・前時の実験で、Cの水溶液はシュワシュワしていた。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cの水溶液には、本当に気体が溶けているのだろうか。</div> <p>○水溶液から出てくる泡を取りだすにはどうすればよいかグループで話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液を振って、出てきたものを袋に集めよう。 ・水上置換で出てきたものを集めよう。 ・冷やしたら出てくるのではないか。 ・温めたら良いのでは。 <p>○実験し、結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想したよりも袋にたくさんの気体が集まった。すごい! ・温めるとたくさん出てきた。 ・取り出したものは何だろう。 <p>○取り出した気体は何か調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・集めた気体にマッチを近づけてみる。 ・石灰水を入れてみる。 <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Cの水溶液には、二酸化炭素が溶けていた。気体が溶けている水溶液は、温度が低い時はあまり出ない。反対に、温かいとたくさんの気体が出てくる。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">二酸化炭素を水に溶かしてみよう。</div> <p>○水を入れたペットボトルに、ボンベの二酸化炭素を入れてよく振る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルがへこんだ。 ・二酸化炭素が溶けたら、容器がへこむんだ。 <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">二酸化炭素は、水に溶ける。</div>

<p>(第2次) 4時</p>	<p>○水溶液を見分ける方法が他にないだろうか ・においをかいだり、薬品を使ったりせずに簡単に目でわかる方法はないだろうか考える。 ・リトマス試験紙があることを知る。</p> <p>○リトマス試験紙の使い方を知る</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">リトマス紙を使って、水溶液に性質を調べよう。</p> <p>○リトマス紙に水溶液をつけて、色の変化を調べ結果をまとめる ・表にまとめてわかりやすくする。</p> <p>○まとめる</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">塩酸は、青いリトマス紙を赤色に変化させた。食塩水、炭酸水は、リトマス紙の色を変化させなかった。アンモニア水や石灰水は、赤いリトマス紙を青色に変化させた。</p> <p>○水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3つの性質に分けられることを知る</p>
<p>5時</p>	<p>○リトマス紙以外にも、身近な材料を用いて水溶液の酸性・中性・アルカリ性を調べることができることを知る</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">身近な材料を使って、酸性・中性・アルカリ性を見分けよう。</p> <p>○リトマス紙の実験で扱った水溶液を用いて実験し、まとめる ・酸性・中性・アルカリ性によって色が変った。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">植物の汁の中には、酸性・中性・アルカリ性によって色が変化するものがある。</p>
<p>(第3次) 6時</p>	<p>○腐食した金属の写真を見て、気付いたことを話し合う ・表面が溶けたようになっているよ。 ・酸性雨が原因じゃないかな。 酸性雨が金属やコンクリートを溶かすと聞いたことがあるよ。 ・酸性の水溶液は、金属を溶かすのだろうか。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">酸性の水溶液に金属を加えると、どうなるのだろうか。</p> <p>○塩酸に金属を加えると、どのように変化するか調べる</p> <p>○実験をし、まとめる ・鉄とアルミニウムからは、泡が出てきた。 ・試験管が熱くなった。 ・金属はなくなってしまった。</p> <p>○まとめる</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">酸性の水溶液に金属を加えると、熱や泡を出して溶ける。</p>
<p>7・8時</p>	<p>○塩酸に溶けた鉄はどうなったか、イメージ図をかいて考えを交流し、その意見を確かめる方法を考える。 ・見えないくらい小さくなっている。 ・気体になって、空気中に出て行った。 ・蒸発させれば確かめることができるだろう。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">塩酸に溶けた鉄はどうなったのだろうか。</p> <p>○実験をし、まとめる ・塩酸の中に溶けていたけど、見た目は鉄と違う。 ・出てきた金属は、鉄と同じ性質をもっているのだろうか。</p> <p>○析出した物質の性質も鉄とは異なるのか、調べる方法を考える。 ・磁石を近づけてみる。 ・もう一度、塩酸に溶かして同じ反応かどうか調べる。</p> <p>○結果から考察する ・磁石に引き付けられない。 ・塩酸に溶かしてみても泡や熱が出てこないことから、出てきたものは鉄ではないことが考えられる。</p> <p>○まとめる</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">塩酸に溶かした鉄は、もとの性質とは違うものに変化する。</p>

9時	<p>○塩酸に溶けたアルミニウムはどうなったのか予想する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">塩酸に溶けてアルミニウムはどうなったのだろうか。</div> <p>○実験し、結果をまとめる ・前時と同じように行う。</p> <p>○まとめる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">アルミニウムは、塩酸によって別のものに変化する。</div>
10時	<p>○単元まとめをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には、気体が溶けているものがある。 ・水溶液には、酸性・アルカリ性・中性の性質がある。 ・水溶液には、金属を溶かす性質のものがある。

7 提案内容

○ 授業の手立て・工夫

理科の学習では、観察・実験の時間が多いということを感じた。児童は、毎時間の観察・実験に「わあ、すごい!」「予想と違った」「やっぱりそうか」などの驚きの言葉が出ている。理科では、毎回観察・実験して新しい発見をすることがとても楽しいと感じている。しかし、単元で学ばせたい、理解させたいことが深められていないように感じた。

国語科の学習をしているとき、話し合いを取り入れることで、個人の考えが広がったり、自信がなく自分の考えがでない児童でも、友達の意見をもとに考えをもつことができたりするようになった。また、単元のゴールを決め、そこに向かってどのような学習をしていけばよいか計画を立てることで、最後まで主体的に学習に取り組むことができた。授業全体でみると、少人数の話し合いを充実させることで、より活発な意見交換ができ、国語科の学習が苦手な児童も「国語が楽しい」と意欲的に学習できていた。理科の学習でも同じように、話し合いを充実させることで、「理科が楽しい」と感じたり、より学習の知識・理解を深めたりできるのではないかと考える。そのため、次のような手立てを考えた。

① 自ら学び課題を解決していくための指導過程の工夫

大日本図書の指導計画では、第一次では水溶液には、酸性、アルカリ性、中性がある、第二次で水溶液には気体が溶けているものがある、第三次では水溶液には、金属を変化させるものがあることを学習する。

本学級の児童は、第5学年で学習した「もののとけ方」で、導入で行ったシュリーレン現象を見た。食塩が解けていく様子に驚き、ものが溶けていくことについて興味をもって、学習を進めていくことができた。このことから、本単元でもいくつかの水溶液を目の前にしたときに、「なんの水溶液だろう」「何が入っているのだろう」と水溶液に興味をもって学習に取り組めるのではないかと考える。児童が問題意識をもって取り組んでいけるようにするために、第一次では、水溶液には気体が溶けているものもあるという学習から入ることにする。単元全体で、児童が常に問題意識をもって学習に取り組むことができるようにさせたい。

② 意見交流のさせ方

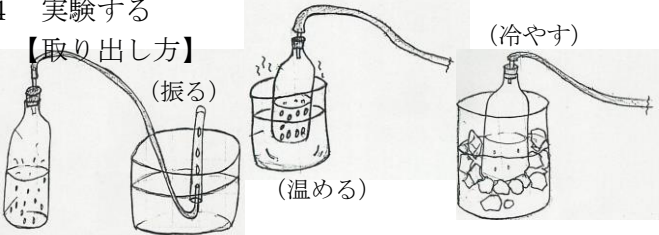
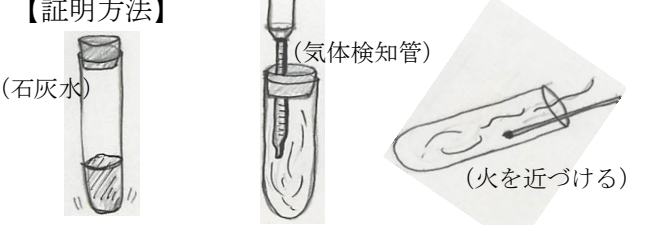
本時は、水溶液の中に本当に気体が溶けているのか調べる。今までは、自分で考えた実験方法を全体で共有してふさわしい実験方法、または教師が考えた方法で調べさせていた。このような進め方だと、どこか教師主導で授業を展開してしまっているため、児童が実験自体は楽しんでいるが、自分なりの実験方法を考えた児童にとっては、考えても結局できないために意欲を半減させてしまう。そのため、学習の理解も深い理解にはつながらない。そこで、今までの学習で行ってきた実験方法をもとに班ごとにどうすれば解明できるか考え、問題解決できる場をつくる。既習の学習や生活の中からどのような方法が考えられるか話し合う。また、実験の結果からどういうことが言えるのか少人数で考察することで、自分だけで考察するよりもより考えを深めることができると考える。こうすることで、常に児童が問題意識をもって学習に取り組めるのではないかと考える。話し合いでは、「もし～だとしたら～だろう」と根拠を入れて話をするようにする。

8 本時の指導

(1) 本時の目標

- 水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解することができる。(知識・理解)

(2) 本時の展開 (2 / 10)

学習活動と主な内容	教師の支援○と評価◇
<p>1 前時の振り返りをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ C は何が溶けているのかわからなかった。 ・ C の水溶液は、蒸発させても何も残らなかった。 ・ 気体が溶けていると思うよ。 <p>2 めあてを確認する</p>	<p>○前時の実験で C の水溶液には気体が溶けているのではないかという疑問が残ったことを想起させ、自分なりの予想を確認する。</p>
<p>C の水溶液には、いったい何が溶けているのだろうか。</p>	
<p>3 取り出して証明する方法を考え、全体で共有する</p> <p>【取り出し方について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 試験管を振って、出てきた気体を集めよう。 ・ 水上置換で集めよう。 ・ 5年生の時、ホウ酸は冷やしたら出てきたから、気体も同じように出てくるかもしれない。 ・ 暑い日に、コーラを放置したらシュワシュワがなくなったから、温めると取り出せるかもしれない。 <p>【証明方法について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ もし、気体が酸素だとしたら、火を近づけると激しく燃えたから、気体に火を近づけてみよう。 ・ もし、気体が二酸化炭素だとしたら、石灰水を入れると白く濁るから、気体に石灰水を入れてみよう。 ・ もし、酸素か二酸化炭素だとしたら、気体検知管を使っても調べられるよね。 ・ 火を近づけても、石灰水を入れても反応がなかったら、窒素だね。 	<p>○5年生で学習したこと、生活経験などから実験方法を考えるように助言する。</p> <p>○話し合いでは、根拠をもって話し合いができるように必ず、考えを述べるときは、なぜそう考えたのか理由を言えるようにする。「～のとき、～をしたら取り出せたから、～という方法はどうか。」</p> <p>○今までに学習したことを生かして、実験方法を考えるようにする。</p> <p>○証明方法について話す場面では、「もし～だとしたら、～だろう。」と結果のイメージが付きやすいように話し合う。</p> <p>○全体共有では、取り出し方、証明方法と分けて話をすることによって、実験の流れを各班がつかめるようにする。また、全体で共有することによって、他の方法もあることがわかるようにする。</p>
<p>4 実験する</p> <p>【取り出し方】</p>  <p>【証明方法】</p> 	<p>○保護メガネを着用させる。熱い湯でやけどをしないようにビーカーや試験管の持ち方に気を付けるようにする。</p> <p>○ペットボトルを振るときは、周囲を確認するように助言する。</p> <p>○実験の時間を決め、時間内であればいくつかの方法で試しても良いことを伝える。</p> <p>○火を扱う操作は、安全に気を付けて操作するように助言する。</p>
<p>5 結果をまとめ、考察を全体で意見交流する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 石灰水を入れると、白く濁ったことから、C の水溶液には、二酸化炭素が溶けていることが分かった。 ・ とてもたくさんの気体が出てきた。 ・ 冷やすとたくさん出てくると考えたが、温めた方がたくさん出てきた。 	<p>○各班で、実験の方法が異なることが予想されるため、どのような実験を行ってどうなったのか話すようにする。</p> <p>◇水溶液の中には、気体が溶けているものがあることを理解できたか。(発言・記録分析)</p>
<p>C の水溶液には、二酸化炭素が溶けていた。気体が溶けている水溶液は、温度が低い時はあまり出ない。反対に、温かいとたくさんの気体が出てくる。</p>	