

理科学習指導案

1 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成

○主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習

《小中合同主題》

○理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方

《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、第5学年「A（1）物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」に関わるものであり、中学校第1分野「（2）ア（イ）水溶液」、「（4）ア（イ）化学変化」の学習につながるものである。

実態省略

このことから、知識として既習の学習内容はおおむね理解をしているが、実験の予想や考察では自分の考えをまとめたり整理したりすることを苦手としている児童が多い。そのため、友達と意見を交わす活動を取り入れることで自分の考えをまとめたり、結果の見通しをもたせ、実験の方法を考えたりすることで、目的意識をもった活動へとつなげられるようにしていきたい。

子どもたちにとって炭酸水や液体洗剤、石灰水などの水溶液は、学校の学習や日常生活において目にする機会の多い、身近なものである。しかし、そのような液体を何かが溶けているという見方にとらえる児童は少ない。また、本単元は水溶液の判別、気体が溶ける水溶液、化学変化と扱う内容が多く、主体的に実験や観察に取り組むことが難しい。そこで本指導では、水溶液の判別という単元を貫く課題を設定する。何が溶けているかわからない正体不明の水溶液や液体について調べる課題を児童がもつことで、溶けているものを知りたい、判別の方法を知りたい、といった明確な目的意識をもち、単元の導入から終末まで意欲を持続して学習に取り組めると考える。さらに、ただ漠然とした考えで実験観察に取り組むのではなく、主体的に問題を解決していくためにも、自分の考えを整理した上で、友達と共有する時間を設け目的意識をもって取り組むことで問題解決的な思考を深めていけると考えている。

4 単元の目標

水に溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液の性質や働き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、主により妥当な考えを作り出す力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

5 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、気体が溶けているものがあること、金属を変化させるものがあることを理解している。 ・水溶液の性質について、器具や機器を正しく操作しながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。	・水溶液について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ・水溶液の性質や働きについて、問題を見だし、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。 ・水溶液の働きについて、観察実験などを行い、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えを作り出し、表現するなどして問題解決している。	・水溶液の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・水溶液の性質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。

6 単元の指導計画（12 時間扱い）

次	○学習活動と内容	○教師の支援 ◇評価（観点、方法）
第1次	【1・2時間目】 ○水溶液の判別という単元を貫く目標を知る。 ○それぞれの水溶液を見たり、においを調べたりして、気付いたことを話し合う。 ○水溶液に溶けている物を取り出す。 【3時間目】 ○炭酸水に溶けているものを、調べる方法を考える。 炭酸水に溶けている気体を予想し、①取り出す方法②検証方法の2つの観点で考える。 【4時間目】（本時） ○炭酸水に溶けている物を、グループで決定した方法で調べる。 ◆実験1	◇水溶液について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題を解決している。（思考・判断・表現） ◇水溶液（炭酸水）に溶けているものを調べるための方法を考えることができる。（思考・判断・表現） ○炭酸水に溶けているものは、窒素や酸素という意見があっても児童の考えを認め、仮説検証の仕方を考えられるようにする。 ◇水溶液の性質や働きについて、観察、実験の目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得ら

	○炭酸水には何が溶けているか、結果を話し合う。 ★考察 【5時間目】 ○二酸化炭素が水に溶けるか調べる。	れた結果を適切に記録している。(知識・技能) ○正しい結果を導くために、複数回実験をしてもよいこと、グループでの話し合いにより途中で検証方法を変えてもよいことを伝える。 ◇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。(知識・技能) ◇二酸化炭素が、再び水に溶けることを理解している。(知識・技能)
第2次	【6・7時間目】 ○リトマス紙の使い方を知る。 ○それぞれの水溶液をつけたときのリトマス紙の色の变化を比べながら調べる。 ◆実験2 ○それぞれの水溶液は何性か、結果を基に話し合う。★考察	◇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。(知識・技能)
第3次	【8・9時間目】 ○塩酸にアルミニウムや鉄を入れ、それぞれの金属の変化について調べる。 ◆実験3 ○塩酸は金属を入れると、金属はどうなるか、結果を基に話し合う。 ★考察 【10・11時間目】 ○塩酸にアルミニウムが溶けた液の中にアルミニウムや鉄があるか調べる。 ◆実験4 ○塩酸に溶けたアルミニウムは、どうなったか、結果を基に話し合う。 ○水溶液には、金属を別の物に変化させる働きがあることを理解する。 ★考察 【12時間目】 ○学習のまとめを行い、単元を振り返る。	◇水溶液の性質や働きについて見いだした問題について、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。(思考・判断・表現) ◇水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。(思考・判断・表現) ◇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。(知識・技能) ◇水溶液の性質や働き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。

7 本時の展開（4／12）

（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・技能】

（2）提案内容

①予想から仮説検証方法の立案

本実験を2時間扱いとして行うこととする。実態調査により、学級の児童は学習問題に対し予想を立てることができるが、根拠や理由をもって説明したり考察したりできる児童は少ない。そのため、前時では児童自身がただ漠然と予想を立てて実験を行うのではなく、「もし二酸化炭素ならば、石灰水で確かめられるよね」「もし、二酸化炭素ならば、気体検知管でも調べて空気より多くなるよね」等、具体的な検証方法にまで言及し、仮説を立てて検証する力を伸ばせるようにしたい。そして、個々に予想を立て実験の仕方や検証方法を考える時間を十分に取り、5人1組を基本とした小グループで話し合いを行う。既習事項を振り返ることのできる資料や場を手掛かりにしたり、日常生活を想起したりする中で、どのような検証方法があるか考えを出し合う。また、少人数で話すことで、自分の考えを伝えやすくなる。さらに、能力や言葉の差により考えがまとまらない児童にとっても友達の考えを聞くことで自分の考えをもつ一助となると考える。

本時では、話し合いで決定した仮説検証実験を行うことで、学習に意欲的に取り組める良さをさらに伸ばし、主体的な問題解決を目指していきたい。

②より妥当な考えを見付けるための工夫

前時の全体共有の場では、各グループの仮説検証方法を発表して共有する。他グループの検証方法を聞くことで、自分たちのグループが考えた仮説検証方法では今一つ不十分であることに気付くこともあるかもしれない。ここでは、より妥当な考えに近付けるために全体共有の後、再度話し合いの時間を設ける。「○○の実験の仕方のほうが、確実に気体を集められるね」や「△△の検証の仕方のほうが、結果が確実にわかるよ。」など見直しの時間を設け再考することで、より妥当な考えに修正していけると考えている。

さらに、本時の実験では、前時の話し合いを生かして、振ったり温めたりして気体を集め、石灰水や火を近づけたりして気体は何であることを証明する。グループによって、さまざまな仮説検証実験を行う中で、結果が一つに集約されていくと思われる。炭酸水に溶けている気体が空気や窒素、酸素と考えたグループは、実験しながら違うことに気付くとも考える。実験をしながら、自分たちの考えを修正しながら再実験をしたり、より確かな実験結果を導くためにも複数回実験を行ったりしてもよいこととする。実験後には、各グループが導き出したいくつかの結果を共有することで、多面的に事物現象を捉え、より妥当な考えを作り出す力を身に付けられると考えている。

(3) 展開

学習活動と内容	指導や支援● 評価◇	教材・教具
1 前時の学習を想起する。 ・アンモニアは、においがしたよ。 ・熱すると、炭酸水、アンモニア水、塩酸は何も残らなかった。 ・炭酸水だけ、プクプク泡が出ていた。 2 学習問題を確認する。	●5種類の水溶液を、見た目、におい、熱した後で比較したこと、その結果を想起させる。	・前時の結果資料
炭酸水には、何が溶けているのだろうか。		
3 予想を立てる。 ・酸素だと思う ・二酸化炭素だと思う ・窒素だと思う ・水蒸気だと思う ・空気だと思う	●今までの学習で扱ってきた気体から考えるとよいことを伝える ●「なぜ、○○だと思うか」を追究することで根拠をもたせた予想を立てられるようにし、だからこそ調べたいと意欲を高められるようにする。	
4 実験方法と証明する方法を考える。 〈炭酸水から気体を取り出す方法〉 ・ペットボトルに炭酸水を入れ振って集めよう ・お湯に炭酸水を入れたらどうかな ・氷水に炭酸水を入れてみよう (1) 振って出てきた気体を ①袋に入れて集める。 ②水上置換で集める (2) 温めて出てきた気体を ①袋に入れて集める。 ②水上置換で集める。 (3) 氷水で冷やして出てきた気体を ①袋に入れて集める。 ②水上置換で集める。	●炭酸水からの気体の取り出し方法、取り出したものが何かをどのような方法で証明するか2段階で考えることを伝える。 ●5年生での水溶液から個体を取り出したときの方法を想起させ、温めたり冷やしたりする方法に目を向けられるようにする。 ●6年生のものの燃え方で行った実験方法も参考にするとよいことを伝える。	実験方法の具体的なイメージが付くように、実験器具を準備しておく。 ・試験管 ・ゴム栓 ・ゴム管 ・炭酸水 ・ペットボトル ・ビーカー ・氷・湯
〈検証方法〉 (あ) 気体検知管で空気と比べる。 酸素、二酸化炭素と予想 ・気体が出てきているのだから、空気と比べると、増えているはず。	◇炭酸水に溶けているものを調べるための方法を考えることができる。 ●「○○だったら△△といえる」と実験の結果をイメージできるようにする。そのために、二酸化炭素・酸素・	既習事項のわかるもの

空気と予想

- ・気体検知管で調べても、結果は変わらないはず。
- (い) 火を近付ける。
- ・酸素だったら、激しく燃えるね。
 - ・二酸化炭素や窒素だったら、火は消えるはず。
- (う) 石灰水を通す。
- ・二酸化炭素ならば白く濁るはず。
 - ・酸素ならば、反応しないよね。
- 5 グループで話し合い、仮説検証方法を決める。
- 6 全体でグループの意見を共有する。

これより本時

- 7 前時を振り返り、実験の方法を確認する。

例えば…1班

- ・試験管をふって袋に集める。
- ・石灰水に入れて、白く濁ったら、二酸化炭素といえる。

窒素の性質についてまとめたものを用意しておく。

- 各自の考えを伝えた上で、グループとしてどんな実験をし、どう証明するか決定する。
 - 前時の実験の様子がわかるよう、保存した動画を見たり、実物を見たりしてもよいことを伝える。
 - 泡が出てくる様子に着目して、気体の取り出し方に目を向けられるよう炭酸水をグループごとに用意する。
 - 各グループの決定事項を代表者が伝える際、自分のグループとの相違点に気を付けたり、よりよい方法を探したりしながら聞くよう促す。
 - グループで再考する時間を設け、より妥当な方法を見出せるようにする。
-
- 各グループがどんな実験をするかわかるよう掲示物をみて確認する。

8 実験を行う 気体の集め方 ・試験管を振って集める。 ・温めて集める。 ・熱して集める ・冷やして集める。 ・袋に直接 ・水上 置換法で 検証方法 ・石灰水を通す ・火を近付ける。 ・気体検知管で空気中と比べる。 9 考察を考え、全体共有する。 ・集めた気体に石灰水を入れて振ったら、白く濁った。つまり、炭酸水には二酸化炭素が溶けているといえる。 ・集めた気体に、火を近付けたらすぐに消えたことから、炭酸水に溶けているのは二酸化炭素といえる。 ・集めた気体を気体検知管で調べたら、空気中の二酸化炭素の割合 0.03% より多かったので、炭酸水に溶けているのは二酸化炭素といえる。 10 まとめをする。	●安全面に配慮できるよう確認する。 (保護メガネ、机上、火の扱い) ●1 回の実験結果だけで判断するのではなく、時間内で複数回実験を行いより確実な結果を導くよう促す。 ●実験の結果から、疑問をもった班は、再度実験をしたり方法を考えて行ったりしてもよいことを伝える。 ●より確かな結果を導くために、気体検知管と石灰水など組み合わせて実験を行えるとさらに良いことを投げかける。 ●「実験の結果が〇〇となったので、炭酸水には△△が溶けているといえる」と考察の書き方に困っている児童は型を示して書くよう促す。 ◇水溶液に溶けているものについて、実験の結果からより妥当な考えを作り出している。(思・判・表) ●実験結果や考察を書き終えたグループは、タブレットの発表ノートで共有しながら結果の蓄積を行うよう促す。	
11 次時の見通しをもつ。	◇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。(知・技)	