

第6学年 理科学習指導案

令和6年10月19日

授業者 岸田 拓郎

1 単元名 水溶液の性質

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、小学校学習指導要領理科第6学年の次の内容を受けて設定したものである。

A 物質・エネルギー (2) 水溶液の性質

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(f) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

(g) 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

(h) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

イ 水溶液の性質や働きについて追究する中で、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、表現すること

本内容は、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 (i) 水溶液」、「(4) ア (i) 化学変化」の学習につながるものである。ここでは、児童が、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つくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

(2) 児童観

本研究参加者は教員及び大学生である。そこで、参加者をこれまで私が指導してきた公立小学校6年児童の中で、「理科に対して好き・嫌いのどちらの感情も持たず」、「全国学力学習状況調査の結果において学力が中央値付近」の児童と見立てて指導する。

(3) 指導観

今回の研究会において私が授業を公開する目的は、実験計画力と批判的思考力を高めるために考案した「実験計画シート」を用いた指導法の紹介にあると考えている。そこで、単元全体の指導の流れを実「実験計画シート」の具体的な活用方法を紹介するために設計した。

まず、児童の学ぶ動機付けを行うため、単元導入において、「無色透明の5つの水溶液を自分で見分けることができるようになる」という単元全体の課題とそのために水溶液の性質を1つ1つ調べていくという学習の見通しを設定する。

そして、水溶液の性質を学びながら、実験計画シートを用い、①仮説とは何かの指導、②言葉つなぎによる検証方法発想の指導と仮説の設定、③科学的な検証方法にするための合言葉の指導と詳細な実験計画の立案、④合言葉に基づいた児童同士による相互確認、⑤教師による実験計画の確認、⑥実験の実

施、⑦実験の反省、⑧結果の共有と結論の導出、という8つの過程を複数回繰り返すことによって児童の実験計画力の育成を図っている。

本時は、「実験計画シート」を用いた指導法の中心である、②、③、④の場面を選択した。

まず、「炭酸水に溶けているものは何か」、という問いに対し、実験計画シートの表面を用いて、問題の文中にあるキーワードから連想を広げる指導を行うことによって、仮説そのものとその検証方法のヒントが同時に想起されるように促す。次に、設定した仮説を科学的かつ具体的に検証する方法を考えるための視点を与えるため、「①再現性、②回数、③納得（実証性・客観性）④安全性、⑤時間、⑤データ、⑥人数、⑦物」という要素の頭文字をとった「さかなあじでひもの」という合言葉を教え、実際の検証方法を全ての児童が個別に考えていく。最後に、各自が設計した検証方法を児童が再度、合言葉によって相互に見合うという過程を経ることによって自分自身の検証方法にも再度気づきを促し、指導の一層の効果を高める。

3 単元の目標

様々な水溶液をリトマス紙などを使って3つの性質にまとめたり、水溶液に溶けているものを調べたり、金属と反応する様子を調べたりする活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育むとともに、その性質やはたらきについての考えをもつことができるようにする。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>①水溶液はリトマス紙の色の変化で、酸性・中性・アルカリ性の3つに分けられることを理解できる。</p> <p>②塩酸、炭酸水は酸性、食塩水は中性、水酸化ナトリウムと石灰水はアルカリ性であることがわかる。</p> <p>③実験計画能力・批判的思考力を高めるための手立ておよびワークシートの使い方が理解できる。</p> <p>④水溶液には気体がとけているものがあり、炭酸水には二酸化炭素がとけていることがわかる。</p> <p>⑤水溶液には金属を変化させるはたらきをもつものがあることがわかる。</p>	<p>①リトマス紙を適切に用いて、水溶液による色の変化を観察することができる。</p> <p>②ワークシートを用いて、仮説を立てることができる。</p> <p>③実験計画を立てる際に気をつけることを考えることができる。</p> <p>④ワークシートを用いて、実験計画を立て、吟味することができる。</p> <p>⑤安全に配慮し、自分が計画した実験を適切に行うことができる。</p> <p>⑥実験を行いながら、自分が立てた計画を吟味し、必要に応じて修正ができる。</p> <p>⑦自分の考えた実験と結果について適切に説明ができる。</p>	<p>①単元をつらぬく課題を知り、水溶液の性質を学ぶ意義を実感し、学ばなければならない内容に対しての自然な問題意識と解決欲求をもつことができる。</p>

<p>⑥金属をとかした液体を加熱すると、もとの金属とは異なる色の物質が析出することがわかる。</p> <p>⑦析出した黄色い物質は鉄とは異なる物質に変わってしまったことを知り、水溶液には金属を別のものに変える性質があることがわかる。</p> <p>⑧5つの水溶液を判別するための手立てがわかる。</p>	<p>⑧実験の結果から、水溶液には気体がとけているものがあり、炭酸水には二酸化炭素がとけていることを導き出すことができる。</p> <p>⑨水溶液や器具を適切に用いて、水溶液による金属の変化を観察することができる。</p> <p>⑩器具を適切に用いて、水溶液から固体を取り出すことができる。</p> <p>⑪本単元の目標である、5つの無色透明な水溶液を判別するための方法について考え、ワークシートを用いて、実験計画を考えることができる。</p>	
---	--	--

5 指導と評価の計画

次	時	学習活動	評価の観点・方法
単元導入	1	「無色透明な5つの水溶液がなにかを自分で判断できるようになる。」という学習全体の最終目標を理解し、その達成のために何が必要かを考え、学習問題をつくる。	【主体的に学習に取り組む態度①】
第1次	2	リトマス紙を使うと、水溶液をどのように仲間分けできるのだろうか。	【知識・技能①②】 【思考・判断・表現①】
	3 本時	水溶液には気体がとけているものがあるのだろうか。(仮説の立案・実験方法の計画)	【知識・技能③】 【思考・判断・表現②③④】
	4	水溶液には気体がとけているものがあるのだろうか。(実験の実施)	【思考・判断・表現⑤⑥】
	5	水溶液には気体がとけているものがあるのだろうか。(結果の共有、考察、結論)	【知識・技能④】 【思考・判断・表現⑦】
第2次	6	水溶液には金属をとかすものがあるのだろうか。	【知識・技能⑤】 【思考・判断・表現⑧】
第3次	7	金属がとけた水溶液を蒸発させると、なにが残るのだろうか。	【知識・技能⑥】 【思考・判断・表現⑨】
第4次	8	鉄はちがう物質に変わってしまったのだろうか。(仮説の立案・実験方法の計画)	【知識・技能③】 【思考・判断・表現②③④】

	9	鉄はちがう物質に変わってしまったのだろうか。(実験の実施)	【思考・判断・表現⑤⑥】
	10	鉄はちがう物質に変わってしまったのだろうか。(結果の共有、考察、結論)	【知識・技能⑦】 【思考・判断・表現⑦】
第5次	11	無色透明の5つの水溶液はどのようにすれば判別できるのだろうか。(仮説の立案と実験計画作成)	【知識・技能③】 【思考・判断・表現②③④】
	12	無色透明の5つの水溶液はどのようにすれば判別できるのだろうか。(実験の実施)	【思考・判断・表現⑤⑥】
	13	無色透明の5つの水溶液はどのようにすれば判別できるのだろうか。(結果の共有、答えの確認)	【知識・技能⑧】 【思考・判断・表現⑦】

6 本時の学習指導

第3時 学習問題：炭酸水には何が溶けているのだろうか。

(仮説の設定・実験方法の計画)

本時のねらい

【知識・技能】実験計画能力・批判的思考力を高めるための手立ておよびワークシートの使い方が理解できる。

【思考・判断・表現】①ワークシートを用いて仮説を立てることができる。

②実験計画を立てる際に気をつけることを考えることができる。

③ワークシートを用いて、実験計画を立て、吟味することができる。

授業展開

時間	段階	学習者の活動と学習目標	教員の発問と○指導	○留意事項、 ◎評価と個別支援
5	導入 問題 設定	1. 問題を知る。	T: 私は暑い季節になるとよくこれを飲んでいますが、ところでこの炭酸水も水溶液なのですが、何が溶けていると思いますか。 C: これまでのように液体では。 C: 泡があるから空気が入っているのでは。 問題：炭酸水には何が溶けているのだろうか。	○実物を提示することで児童の関心を高める。 ○泡に注目させることでこれまで溶けていたものとの違いに意識を向ける。
10	仮説 設定	2. 問題に対する仮説を立てる。 二酸化炭素が とけているこ とを予想し、根	T: 問題に対する今の時点での自分の答え、仮説を立てましょう。問題を写し、その文中から「キーワード」に注目します。キーワードに関係がある「言葉や道具」を連想し、まわりに書き、線をつなぎ、それらを使って何ができるかを線のわきに書き込みます。それらをもとに、どんな実験を行えば自分の仮説が正しいと証明できるかを考えましょう。	○仮説に必要な4つの要素（現時点の答え、論拠、検証の手立て、結果の予測）と文型「～だと考えます。なぜなら～だからで

		<p>抛とともに記述できる。</p> <p>実験計画能力を高める手立ての1つであるワークシートの表面の使い方が理解できる。</p>	<p>C: 泡が見えるということは気体がとけているのでは。</p> <p>C: 気体ならそれを集める方法がないかな。</p> <p>C: 炭酸という言葉から、二酸化炭素がとけているのでは。</p> <p>C: 二酸化炭素かどうかを確かめるには石灰水を使えばよいのでは。</p>	<p>す。そこで、～をして、～という結果になれば、私の考えは正しいと言えると思います。」を確認、指導する。</p> <p>○ワークシートを配布し、仮説を立てることが実験方法を考えることにつながることを教える。ワークシートの使い方を一緒に記述しながら丁寧に指導する。</p> <p>◎自分なりの仮説を考えている。</p>
5	実験計画の留意点・吟味の方法の指導	<p>3. 実験方法を計画する際に留意することについて考える。</p> <p>実験方法を考える際に気をつけることがわかる。</p>	<p>T: 仮説がつかれました。では、これをもとに、自分の考えた仮説が正しいか確かめる実験方法を考えましょう。その際、どのようなことに気をつければ科学的な実験になるのかを教えます。</p> <p>T: 気をつけることは次のようですね。これを覚えやすく、常に意識できるように、合言葉にしましょう。「さ・か・な・あ・じ・で・ひ・もの」と覚えましょう。</p>	<p>○「科学的」とはどのようなことかを指導する。</p>
15	計画	<p>4. 実験計画を立てる。</p> <p>詳しい実験方法を考えることができる。</p>	<p>T: 詳しい実験方法を考え、ワークシート裏面に文で書きましょう。その時、合言葉を意識しながら考えましょう。</p> <p>C: 容器をふれば泡が出るから、容器の出口に泡を集める道具をつけて、うまく集められないかな。</p>	<p>○完成した児童やどうしてもわからない児童など、ある程度教室を自由に動き、友だちの方法を相互に確認しあってもよいことを伝える。</p> <p>○机間指導を行い、手が止まっている児童のワークシートを確認し、足りないところがあれば指導する。</p> <p>◎自分の仮説を検証</p>

				できる実験方法を計画している。
8	吟味	5. 考えた実験計画を見直す。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">考えた実験方法を吟味することができる。</div>	T: 考えた方法がそれでよいのかチェックをします。班内でワークシートをまわしましょう。友だちのワークシートを見て、合言葉の観点「さかなあじでひもの」を使って、チェックをしましょう。その後、わからないことがあれば質問します。実験方法を直す必要があれば直しましょう。	○同じ班内でシートをとなりの児童にまわし、相互に合言葉に基づいて確認を行う。 ◎自分の計画を見直している。
2	まとめ	6. 学んだことをふりかえり次時の内容を確認する。	T: 今日の実験方法を詳しく考える方法を学びました。次回は実際に実験をして自分が考えた仮説を確かめましょう。	○完成したワークシートは必ず教師が点検し、安全性に問題がないかをチェックする。

補足資料

合言葉「さかなあじでひもの」について

この合言葉は、学校において科学的な実験を行うために考慮すべき要素を児童・生徒にとって覚えやすく、教師にとって活用しやすくするために頭文字をとって整理したものです。

ここで示される要素について、まずは自分自身で、次に友達同士で、最後に教師が確認するというフローを繰り返し実践することによって、科学的な検証方法を検討する能力を育成します。

- ① さ・・・再現性
同じ検証を何度も同じ条件で行うことができますか。
- ② か・・・回数
結果の信頼性を高めるためには検証を何回行えばよいですか。
- ③ な・・・納得
その検証から得られる結果は科学的に信頼できるものですか。
- ④ あ・・・安全
検証の過程に危険な事項はありませんか。
- ⑤ じ・・・時間
時間はどの程度かかりそうですか。
- ⑥ で・・・データ
データはどのように整理しますか。(表・グラフ など)
- ⑦ ひ・・・人・人数
検証の過程でどのような内容にどのくらいの人数が必要ですか。
手順はどうしますか。
- ⑧ もの・・・物
検証を行うために、何がどのくらい必要ですか。

実験を計画するためのワークシート

年 組 名前 ()

○問題に対する仮説を立てましょう。

問題

という問題に対し、

答え

と考えます。

なぜなら、

そこで、

をして、

理由 (こんきょ)

正しいか確かめる方法

結果の予想

という結果になれば
わたしの考えは
正しいと言えると思います。

○考えた仮説をもとに、くわしい実験計画を絵と文で考えましょう。

(実際に実験をやりはじめて、なおしたことがあったら赤でなおしましょう。)

実験計画を確認しましょう (○か×)

さ				
か				
な				
あ				
じ				
で				
ひ				
もの				

結果

実験をふりかえり、なおした方がよいところがあれば、なにがいけなかったか、どうすればよかったかを書きましょう。