

# 実践のまとめ（第6学年2組理科科）

胎内市立胎内小学校  
教諭 茂呂 祐亮

## 1 研究テーマ

**追究意欲を高め、科学的に事象を解決する子どもの育成  
～子どもたち自らが科学的な探究の過程を行うことを通して～**

## 2 研究テーマについて

### (1) 研究テーマ設定の意図

新学習指導要領では、各教科で育成すべき三つの資質・能力が示され、理科における目標には、『自然に親しみ～』と設定されている。学習指導要領解説では、『自然に親しむ』とは『児童が関心や意欲をもって対象と関わることにより、自ら問題を見だし、それを追究していく活動』と記述されている。この目標から、理科においては教師が提示した事物・現象によって、子どもが自ら問題を見だし、それらを解決していく中で新たな問題を見つけることができる単元を構成することが必要となることが分かる。また、『科学的に解決するために必要な資質・能力』から、見だした問題を闇雲に解決するのではなく、実証性、再現性、客観性などを踏まえて、実験・観察の条件を検討しながら解決できる思考力や判断力を育成することが求められている。

そこで本研究では、子どもたちが科学的な探究の過程を自分たちで歩むことができるように手立てを講じ、科学的に物事を解決する力の育成を目指す。「科学的に事象を解決する」とは、自ら見だした問題に対して、解決の方法を立案し、それらを自分たちで実施し、自然の法則やその性質を解き明かしていくことである。

### (2) 研究テーマに迫るために

① 思考が焦点化される事物・現象を提示し、子どもたちが科学的に解決可能な問題を見いだせるよう、単元構成を変更する。

子どもたちに実験や観察の目的をもたせるための手立てを講ずる。思考が焦点化される事物・現象として、「対になる」事物・現象を提示する。対になるとは、類似しているように見えて、観察の結果に変化があったり、実験結果が異なったりするような2つの事物・現象のことである。子どもたちは、2つの事物・現象を比較することを通して、「〇〇が理由で、こちらだけ変化があるのだろう」や「〇〇を変化させれば、確かめることができるかもしれない。」と考え始める。このように考え始めた子どもたちは、要因を変化させたり、要因に注目しながら観察を行ったりしていき、見だした問題に対して、見直しをもって解決に取り組んでいく。

② 炭酸水を用いて、水溶液の探究の方法を学ばせ、科学的に物事を解決する力を養わせる。

子どもたちの問題解決の資質・能力を高めるための手立てを講ずる。子どもたちと共に、「水溶液の性質をどのように調べるか」という問題解決の方法を、炭酸水を通して学ばせるようにする。この手立てにより、子どもたちは水溶液の性質を調べる方法を通して、科学的に事象を解決する方法を学び、問題解決の資質・能力を高めることができる。

③ 思考を言語化させ、子どもの思いや考えを見取る場面を設ける。

子どもたちの思考を教師が見取り、単元デザインに生かしていくための手立てを講ずる。子どもたちは実験や観察を行いながら、「この場合はどうなるのだろうか？」や「この条件を変えてみたらどうなるのだろうか？」など様々なことを思考する。しかし、クラス全員の思考を教師が見取ることは難しい。そこで、授業終末に子どもたちの思考をノートに記述させ、言語化する場面を設ける。この手立てにより、子どもたちが授業を通してどのような思いや考えをもったのか分かり、教師が一人一人の考えや思いを把握し、単元デザインに生かせるようになる。

**(3) 研究テーマにかかわる評価**

① 問題を見いだすことに関する検証方法

単元・授業導入において、子どもたちが科学的に解決可能な問題を見いだしたか振り返りの記述から分析する。科学的に解決可能な問題とは、「見いだした問題が実験・観察を行うことで解決されるもの」とする。

② 見いだした問題を実験・観察を通して解決する力の高まりに関する検証方法

見いだした問題に対して、子どもたちがどのように解決のアプローチを行ったか、子どもたちの行動の様子やノート記述から検証する。問題解決の力の高まりとして、「要因を踏まえ、見通しをもった問題解決を行っているか」の観点から検証を行う。

**3 単元と指導計画**

**(1) 単元名**

水溶液の性質（みんなと学ぶ小学校理科6年出 学校図書）

**(2) 単元の目標**

身の回りにある水溶液に興味をもち、それぞれの水溶液の性質や働きについて実験や観察を行い解決することを通して、その性質や働きについて理解する。

**(3) 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
・溶けているものによって水溶液の性質や働きが変わることを理解している。 ・安全に配慮し、水溶液の性質について調べている。	・溶けているものによる水溶液の性質や働きの違いについて、実験・観察をしながら、より科学的な考えを作り出し表現している。	・水溶液の性質や働きの違いについて事物・現象と触れ合いながら、科学的に解決可能な問題を見いだそうとしている。

**(4) 単元と児童**

本単元は、溶けているものによる水溶液の性質の違いについて、実験・観察を通して理解していく。子どもたちは、これまでの理科の学習で、次のような知識を獲得し、「粒子の保存性」について概念形成している。

- ・物質により、同体積でも質量は違う。 ・同じ物質は形が変わっても、重さは変わらない。
- ・水に溶解しても、水と溶解したものを合わせた質量は変わらない。
- ・溶解する量は、物質により違う。 ・水の量や温度を変化させると、溶解量も変化する。

このような概念を形成している子どもに、溶解しているものの違いにより水溶液の性質が変化することを追究させる。本単元では「水溶液の性質を探る」という実験目的を子どもがもつことで、様々な水溶液に対して自らの知識を用いて様々な性質を調べていく。これらの

追究を通して、水溶液の性質に対する理解を深めるとともに、科学的に物事を解決する方法を学べ、実践できるようにする。このような、自ら調べるといった活動を重視する単元構成を行うことで、「身近にある水溶液はどんなのだろう？」や「普段気にしていなかったことは、実は水溶液の性質が関係しているのか？」など、新たな問題を見いだしたり、学んだ知識を活用したりしようとする子どもの育成につながる。

**(5) 単元の指導計画と評価計画 (全11時間、本時1/11時間)**

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法 (評価方法は【 】内で記述する。)
1 (2) 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸水の性質について調べることを通して、水溶液の調べ方を考える。</li> <li>炭酸水の性質について実験し、その性質を解き明かす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎この水溶液は何の水溶液でしょう。</li> <li>◎どうすれば、炭酸水と解き明かすことができるでしょう。</li> </ul>	<p><b>知・技</b>炭酸水の性質について、理解している。</p> <p>【ノート記述分析】</p> <p><b>思・判・表</b>炭酸水の性質の調べ方について、妥当な方法を考えている。</p> <p>【ノート記述分析・行動観察】</p>
2 (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>食塩、塩酸、アンモニア水について、実験を通して、その性質を解き明かす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎それぞれの水溶液はどんな性質があるでしょう？</li> <li>◎どうすれば、その性質を調べることができるでしょう。</li> </ul>	<p><b>知・技</b>それぞれの水溶液の性質について、理解している。</p> <p>【ノート記述分析】</p> <p><b>態度</b>水溶液の性質について、科学的に性質を明らかにしようとしている。【行動観察・ノート記述】</p>
3 (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液を、中性・酸性・アルカリ性で仲間分けする</li> </ul>	◎それぞれの水溶液に、リトマス紙をつけるとどうなるでしょう？	<p><b>知・技</b>酸性・アルカリ性・中性について、理解している。</p> <p>【ノート記述分析】</p> <p><b>態度</b>水溶液の酸性・アルカリ性・中性を明らかにしようとしている。【行動観察・ノート記述】</p>
4 (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の金属を溶かし、その変化を考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎それぞれの水溶液に金属を入れるとどうなるでしょう。</li> <li>◎溶けた金属を取り出すことはできるでしょうか。</li> </ul>	<p><b>知・技</b>水溶液に対する金属の溶解について、理解している。</p> <p>【ノート記述分析】</p> <p><b>思・判・表</b>炭酸水に対する金属の溶解について、妥当な方法を考えている。</p> <p>【行動観察・ノート記述】</p>
5 (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジュースや炭酸に対する金属の溶解について考える</li> <li>水溶液の性質を利用し、水溶液を見分ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎酸性のジュースや炭酸に金属は溶けるでしょう？</li> <li>◎これまでの学習を生かして、水溶液を見分けることができるでしょう？</li> </ul>	<p><b>思・判・表</b>水筒などの注意書きが理由を、水溶液の性質と関連させて考えている。</p> <p>【行動観察・ノート記述】</p> <p><b>思・判・表</b>水溶液の特徴を活用し、見分ける方法を考えている。【ノート記述】</p>

## 4 本時の展開 (1/11)

### (1) ねらい

炭酸水の性質について、実験・観察をしながら理解する。

### (2) 展開の構想

本時では、導入において子どもたちに炭酸水と水を提示する。子どもたちは、「泡が出ている方がおそらく炭酸水だろう。」と予想するが、確証にはいたらない。ここで「どのような実験・観察の方法は妥当か」を問う。この発問により、子どもたちの思考は「水と炭酸水にはどんな違いがあるか調べれば、確実に炭酸水と調べられる」と、炭酸水の性質を調べることへ焦点化されていく。

次に、子どもたちは、炭酸水を見分けるために様々な方法を考える。これが、水溶液の性質を探るための方法を学ぶことになる。子どもたちがこれらの過程を経験することで、今後の様々な水溶液を調べる際、学んだ手順を活用しながら水溶液の性質を自ら調べていくことができる。

最後に授業の終末において、子どもたちに授業を通して思ったことや考えたことを言語化し、交流する場面を設け、今後の単元デザインに活かせるようにする。また、言語化した考えや思いを交流することで、新たな視点で炭酸水の性質を捉えなおしたり、別の水溶液ならどうなるかと別の視点で考えたりし、水溶液に関する考えを広げることができる。

### (3) 展開

時間 (分)	・学習活動	○教師の働き掛け ●予想される児童の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
5	・炭酸水と水と比較し、問題を見いだす	○炭酸水と水を提示し、「水溶液」について振り返る。 ●いったい何が溶けているのだろう。どうやったら調べられるだろう。	○それぞれの班にビーカーを配布し、よく観察できるようにする。
10	・炭酸水について調べる方法を考える	○見分けるために、どんな方法を試してみたいですか？ ●蒸発させたい ●味を調べたい ●触ってみたい ●振りたくたい ●においをかぎたい ●石灰水を入れたい など	□水溶液の性質を科学的に調べる方法を考えることができる。
20	・炭酸水の性質について順を追って調べていく。	○振る、触る、におい、なめる、石灰水の順で実験を行っていく ●泡がたくさんでてきた。 ●においはしない ●舌がピリピリする ●石灰水が白く濁った ○炭酸水を蒸発させたらどうなる ●二酸化炭素が溶けているから、なにも残らないはず ●いや、なにかが残るかも ●早く蒸発させてみたい	◇導入のため、調べる順序を段階的に行うことで、調べ方と水溶液の性質を関連できるようにする。  □これまで調べた炭酸水の性質から、蒸発させるとどうなるか考えている。

5	・やりたいことや疑問に思ったことを言語化し交流する	●今日の授業を通して、やりたいと思ったことや疑問を書き交流しましょう。 ○みんなは蒸発させても何も残らないと言っているけど、私は絶対に溶けているものがなにか残ると思う。	
---	---------------------------	---	--

#### (4) 評価

知識・技能	思考・判断・表現
A 炭酸水の見分け方を書くことができ、そこから炭酸水の性質を理解している。	A 水溶液の性質を調べる方法を考えることができる。
B 炭酸水の見分け方を書くことができる。	C 水溶液を調べる方法を考えることができない。
C 炭酸水の見分け方を書くことができない。	

## 6 実践を振り返って

### (1) 指導の実際

#### ①単元導入 炭酸水の性質を調べる（本時）

単元導入では、子どもたちの炭酸水と水を比較させることを通して、炭酸水の性質を解き明かす方法を子どもたちは考えた。子どもたちが考えた方法は、次の通りである。

①よく見る②ふる③においをかぐ④味を見る⑤触ってみる⑥蒸発させる⑦凍らせる

これらの、方法を本時では、順に試していくことにした。なお、石灰水は子どもたちから考えが出なかつたので、教師から発問し、「⑤触ってみる」のあとに実施した。子どもたちは、これらの過程を通して、「炭酸水は二酸化炭素が溶けており、振ったり触ったりすると泡が出る性質がある」と捉えていった。このような子どもたちに、「炭酸水を蒸発させるとどうなるか」と問うた。子どもたちは次のような対話を行い、炭酸水を蒸発させ確かめたいと考え始めた。

C1 なに、（蒸発させると）あわ？あわが残るの？

C2 炭酸水だから、二酸化炭素が溶けていて、だから、蒸発させると何も残らないんだよ。

C1 （でも）食塩は残ったよ。

C2 食塩は、固体だからでしょ。二酸化炭素は気体だよ。

その後、実際に炭酸水を蒸発させると、蒸発皿には何も残らないこと、それは二酸化炭素が空気中に逃げていったためであることを子どもたちは理解し、炭酸水の性質を次のように捉えた。「炭酸水は二酸化炭素が溶けており、振ったり触ったりすると泡が出る。泡の正体は、二酸化炭素である。」

#### ②第2次 それぞれの水溶液を見分ける。

子どもたちは、それぞれの水溶液の性質を学んだ手順を活用し探求していった。この時間では、子どもたちに塩酸やアンモニア水を提示するのみで、すぐにその性質を子どもたちは調べたいと考え始めた。炭酸水で、探求の方法を学んだ子どもたちは、自らその性質を探っていた。図1は、この

結果	
1.	何も残らない。
2.	溶かしても、こぼるだけ。
3.	何もおこらな。
4.	においはないから反応なし
5.	香りがひどい。刺激臭

図1 アンモニアの探究における児童のノート

時間における子供のノートである。子どもたちは、「アンモニア水はどのような水溶液か？」という見出した問題を、蒸発させたり、においをかいだりするなど適切な方法で解決しようとしている。また、塩酸の授業における振り返りのワードクラウドを図2に示す。ここから、子どもたちは「塩酸はにおいがある」「蒸発させると、におう」という塩酸の性質を適切に解き明かしている。子どもたちが問題解決の方法を学んだことで、適切な方法で実験を行い、その性質を自ら解き明かしていった。



図2 塩酸の授業におけるワードクラウド

②第4次 それぞれの水溶液を見分ける

子どもたちに学習の学びの集大成として、学習した水溶液を見分ける場を設定した。子どもたちは、これまで学んだ水溶液の一番の特徴を用いながら、それぞれの水溶液の正体を自ら解き明かしていった。

(2) 研究テーマについて

①問題を見いだすことに関して

炭酸水の性質を学び終えた子どもたちの振り返りを分類すると次のようになる。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンモニア水を蒸発させたい。</li> <li>・アンモニア水について調べたい。</li> <li>・塩酸は何が溶けているか知りたい。</li> </ul>	水溶液の性質を調べる ことに関する問題 (72%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろな薬品もどうやったら溶けているか調べたい。</li> <li>・水には溶けるけど、逆に溶けないものはあるか気になります。</li> </ul>	溶解に関する問題 (12%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・二酸化炭素は空気中に蒸発し、何も残らないことが分かった。</li> <li>・正体を暴いたぜ。</li> </ul>	感想や分かったこと (16%)

また、これらの子どもたちの振り返りの記述から、解決可能な問題を見いだした子どもは72%であった。これは、1、2時間目に二酸化炭素と水を比較しながら問題を見いだすことを通して、「それでは他の水溶液ならどうなるのだろうか？」と、自ら比較をして問題を見いだすことができるようになった成果だと考える。

②見いだした問題を実験・観察を通して解決する力の高まりに関して

図1のノートに見られるよう、クラスの子どもたち全員が塩酸やアンモニア水の性質を自分たちの力で解決することができている。また、5種類の水溶液（食塩水、塩酸、アンモニア水、炭酸水、オレンジジュース）と水を見分ける活動においても、自分たちで見分ける方法を考え、適切な手段を用いて水溶液を見分けることができた。これは、子どもたちが探究の方法を理解し、科学的に事象を解決した獲得した姿であると考えられる。

(3) 今後の課題

研究テーマ①については、教師の意図的な場の設定が必要不可欠であり、「自ら問題を見いだす」力の高まりにはまだ弱さが見られる。子どもたちが、「比較する」という考え方を獲得し、問題を見いだす力を更に高める必要がある。

研究テーマ②については、水溶液の性質のみで有効な手立てとなっており、探究の過程そのものを子どもたちが獲得したわけではない。どの単元においても、子どもたちが探究の過程を自ら進めることができるよう、別の手立てを考える必要がある。

7 参考文献

User Local AIテキストマイニング  
「<https://textmining.userlocal.jp/>」