

### 3 実践事例

#### 第6学年1組 理科学習指導案

日時 平成19年11月7日(水) 第5校時  
場所 由宇小学校 理科室  
指導者 河野達信(T1)  
西山三奈(T2) 由宇中学校

確かな学力を身につけ生き生きと学ぶ児童の育成  
～ 確かな思考力を育てる指導のあり方 ～

#### 1 単元名 水よう液の性質

#### 2 単元設定の理由

本学級の児童(男子17名、女子22名)は、明るく活動的で、課題に対して意欲的に取り組む児童が多い。39人中34人の児童は理科の授業が好きと答え、好きな理由として「実験がおもしろいから」「家でできないことができるから」「班のみんなと協力できるから」などを挙げている。水溶液の性質について、児童の実態を把握するために、「酸性・中性・アルカリ性」「炭酸水」についてアンケートを実施した。の酸性・中性・アルカリ性については、27名が聞いたことがあると回答し、そのうち9名がアルカリ電池、酸性雨の言葉を挙げていた。の炭酸水については、34名が聞いたことがあると回答し、そのうち知っていることとして12名がサイダー、ラムネ、コーラといった炭酸飲料を挙げていた。これらのアンケートの結果から、児童は日常見聞きしたことについての断片的な知識はあるものの、水溶液に関する理解が曖昧な児童も少なくない。本単元の内容は、児童の関心が高い実験や観察を中心に進めていくため、新しい発見に驚きをもって興味深く取り組むことができると考えられる。

本単元は、学習指導要領で示されている「水溶液の変化や働きをその要因と関係付けながら調べ、見いだした問題を多面的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や働きについての見方や考え方を養う」ことを主な目標としている。本単元では、水溶液のいろいろな性質について、五感を使ったり、溶けているものを取り出したり、指示薬を用いたりして調べることによって、「水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性があること」「水溶液には、金属を変化させるものがあること」「水溶液には、気体が溶けているものがあること」をとらえさせ、水溶液に対する見方や考え方を一層広げさせることがねらいである。

本単元では、実験を通していろいろな方向から水溶液の姿を明らかにしていく。その過程において、多面的に追究しようとする態度や実験を正確に安全に行うための技能、課題追究を主体的に行うための学び方などを身に付けるのに適した教材であると言える。

そこで、指導にあたっては、次の点に留意したい。

理科の授業における考え方の流れを「課題」「予想」「実験・観察」「結果」「結論」と定型化し、繰り返し意識させながら授業を進めることによって、根拠を明らかにした予想を立てる力や実験や観察の結果から結論を導き出す力を身に付けさせたい。

金属片の泡の出方や溶け方、指示薬による色の変化といった現象を五感を使って注意深く観察させ、結果を自分なりの表現でまとめるようを心がけさせたい。また、意図的に発言の機会を与えるなどして、より多くの友だちの意見を共有し学び合う場面を設定していきたい。

本単元の活動は、4～5人のグループでの活動を基本とし、実験器具を一人ひとりが確実に操作できるように配慮し、主体的に学習に取り組むことができるようにしていきたい。また、事前に実験する上での注意事項を十分に把握させ、安全面についても配慮していきたい。

本単元のまとめとして扱われている「水溶液の区別」についての学習を、中学校教員とのチームティーチング(TT)によって取り扱い、TTのよさを生かしながら一歩進んだ専門的な内容に触れさせ、理科の学習に対する興味や中学校での学習への関心を高めさせたい。

### 3 教材の系統

<小5> B 物質とエネルギー

(1) 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えを持つようにする。

<小6> B 物質とエネルギー

(1) 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持つようにする。

<中1> 第1分野 (2)身の回りの物質 イ 水溶液

(ア) 物質が水に溶ける様子の観察や再結晶の実験を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していること及び水溶液から溶質を取り出す方法を見いだすこと。

(イ) 酸、アルカリを用いた実験を行い、酸、アルカリの性質を見いだすとともに酸とアルカリを混ぜると中和して塩が生成することを見いだすこと。

### 4 目 標

- (1) 水溶液について、溶けているものや指示薬の反応などから、その性質に興味をもち、意欲的に調べてみようとする。 <関心・意欲・態度>
- (2) 水溶液には、溶けているものが異なっても似ている性質があることから、仲間分けできるのではないかと考える。 <科学的な思考>
- (3) 水溶液に溶けているものを析出させたり、水溶液を性質によって類別したりすることができる。 <技能・表現>
- (4) 水溶液は、酸性・アルカリ性・中性に分けられることがわかる。 <知識・理解>

### 5 評価規準

| 自然事象への<br>関心・意欲・態度  | 科学的思考  | 観察・実験の<br>技能・表現  | 自然事象についての<br>知識・理解  |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとする。</li> <li>・ 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する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水溶液の性質や変化とその要因を関係付けながら、水溶液の性質や働きを多面的に考えることができる。</li> <li>・ 水溶液の性質について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論することができる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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、安全に実験することができる。</li> <li>・ 水溶液の性質を調べ、それらを適切に取り扱い、変化の様子を記録することができる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性があることを理解している。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul> |

### 6 指導計画 (全14時間)

| 次   | 小単元名   | 時           | 主 な 学 習 の 流 れ  | 評価の観点 |   |   |   |
|-----|--------|-------------|--|-------|---|---|---|
|     |        |             |  | 関     | 思 | 表 | 知 |
| 第一次 | 水溶液の区別 | 1<br>・<br>2 | 水溶液とリトマス紙<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">             リトマス紙を使って水溶液を調べ、区別しよう。           </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ リトマス紙を使って水溶液を区別する。</li> <li>・ 塩酸は、青色リトマス紙を赤くし、水酸化ナトリウムの水溶液は、赤色リトマス紙を青くすることを知る。</li> </ul> |       |   |   |   |

|         |                 |                      |  |  |  |  |  |
|---------|-----------------|----------------------|--|--|--|--|--|
|         |                 | 3<br>・<br>4          | 水溶液の仲間分け<br><br>いろいろな水溶液を調べ、酸性・中性・アルカリ性の水溶液に仲間分けしよう。<br><br>・リトマス紙を使って、いろいろな水溶液を酸性・中性・アルカリ性に仲間分けする。                                      |  |  |  |  |
|         |                 | 5                    | やってみよう「ムラサキキャベツ液を作ってみよう」<br><br>ムラサキキャベツ液を作って水溶液を調べてみよう。<br><br>・ムラサキキャベツ液を作り、いろいろな液に入れて、色の変化を調べる。また、液を紙にぬり、酸性・アルカリ性の液で絵をかく。             |  |  |  |  |
| 第二<br>次 | 金属を溶かす<br>水溶液   | 6<br>・<br>7          | 塩酸のはたらき<br><br>アルミニウムに塩酸をつけたら変化があるだろうか。<br><br>・アルミニウムは塩酸に溶けて別のものになることを調べる。  |  |  |  |  |
|         |                 | 8                    | 金属と塩酸<br><br>金属が塩酸に溶けるかどうかをくわしく調べよう。<br><br>・塩酸は、アルミニウムや鉄を溶かして別のものに変えることを調べる。  |  |  |  |  |
|         |                 | 9                    | 金属と水酸化ナトリウムの水溶液<br><br>金属が水酸化ナトリウムの水溶液に溶けるかどうかをくわしく調べよう。<br><br>・水酸化ナトリウムの水溶液は、アルミニウムを溶かすが、鉄は溶かさなことを調べる。<br>・塩酸と水酸化ナトリウムの水溶液の働きについてまとめる。 |  |  |  |  |
| 第三<br>次 | 気体が溶けて<br>いる水溶液 | 10                   | 炭酸水<br><br>炭酸水を作って調べよう。<br><br>・二酸化炭素は水に溶け、炭酸水ができることを調べる。  |  |  |  |  |
|         |                 | 11<br><br>本<br><br>時 | まとめよう<br><br>名前が分からない水溶液の正体を探ろう。<br><br>・今までの学習をもとに、水溶液の区別のしかたを考え、調べた結果から水溶液を区別する。   |  |  |  |  |
|         |                 | 12                   | やってみよう「身の回りの水や液体などについて調べよう」<br><br>身の回りがある水や水溶液などを調べよう。<br><br>・身の回りがある水や液体をリトマス紙などを使ったり、蒸発させたりして調べる。                                    |  |  |  |  |
|         |                 | 13<br>・<br>14        | 読み物「酸性・アルカリ性と中和」<br><br>読み物資料を参考に、単元のまとめをしよう。<br><br>・単元のまとめと評価テスト・授業評価を行う。  |  |  |  |  |

7 本時案(11/14)

- (1)ねらい 水溶液の固有の性質を利用すると、名前の分からない水溶液の正体を判定できることが分かる。
- (2)準備物 塩酸、炭酸水、アンモニア水、石灰水、食塩水、水、試験管、ビーカー、リトマス紙、ピンセット、ガラス棒、三脚、アルコールランプ、金網、蒸発皿、マッチ、燃えがら入れ、ぬれ雑巾、アルミニウム片、鉄くぎ
- (3)展開

|   |  |      |       |  |       |      |      |
|---|--|------|-------|--|-------|------|------|
| 前時の学習   | 二酸化炭素は水に溶け、炭酸水ができることを調べた。                        |      |       |  |       |      |      |
| 学習活動・内容   | 教師の働きかけ(T1)                                      |      |       | 教師の働きかけ(T2)  |       |      |      |
| 1 本時の課題を知る。   | 名前が分からないA、B、C、D、E、Fの6つの水溶液の正体を確かめよう。             |      |       |  |       |      |      |
| 2 調べる方法を考える。<br>・見た目 ・におい<br>・リトマス紙 ・蒸発<br>・金属を入れる など | 6つの水溶液の名前を知らせる。                                  |      |       | 水溶液の名前が分からなくなったという場面設定を行い、課題への必要感をもたせる。  |       |      |      |
| 3 グループごとに実験を行い、結果をまとめる。                               | 調べる方法ごとの水溶液の性質をプリントに記入させることで、実験の見通しをもたせる。( )     |      |       | 水溶液をビーカーに分け、実験も準備をする。  |       |      |      |
|   | 安全に正しく実験しているか個別に支援し、実験ごとに分かったことを確認しながら進めるようにさせる。 |      |       | 6つの水溶液の正体があったグループから判定を行う。その際、能率よく実験を進めるよう促す。実験の結果から水溶液を正しく類別しているかどうかを確かめる。( )判定が誤っていた場合は、どこで間違えたのかを考えさせるようにする。 |       |      |      |
|   | 調べる方法  | 塩酸   | 炭酸水   | アンモニア水   | 石灰水   | 食塩水  | 水    |
|   | 見た目  |      | 泡     |  |       |      |      |
|   | におい  | あり   |       | あり   |       |      |      |
|   | リトマス紙  | 青赤   | 青赤    | 赤青   | 赤青    | 変化なし | 変化なし |
|   | 蒸発乾固   |      |       |  |       | 食塩   |      |
|   | AIを入れる   | 泡が出る |       |  |       |      |      |
|   | その他  |      |       |  | CO2白濁 |      |      |
| 4 全体で実験結果を出し合い考察する。                                   | 実験の結果を発表させ、黒板で一覧表にまとめながら結論を導く。                   |      |       | 机間巡視を行い、グループごとの実験結果の発表を支援する。   |       |      |      |
|   | 水溶液の性質を利用して、いろいろな方法で調べれば、区別することができる。             |      |       |  |       |      |      |
| 5 万能指示薬について知る。<br>・酸性、アルカリ性の強弱                        | 発展的な内容への興味が高まるよう、児童の立場に立ってT2の説明や実験に関わる。          |      |       | 万能指示薬を用いると、酸性、アルカリ性の強弱が分かることを知らせる。万能指示薬を使った簡単な実験を行う(演示実験)。   |       |      |      |
|   | 酸性   | 中性   | アルカリ性 |  |       |      |      |
|   | 赤  | 黄    | 緑     | 青  | 紫     |      |      |
| 次時の学習   | 身の回りにある水や液体をリトマス紙などを使ったり、蒸発させたりして調べる。            |      |       |  |       |      |      |

- (4)評価  
水溶液の性質を利用した実験の見通しを立てることができたか。<行動観察・記録分析>  
実験の結果から水溶液を正しく区別することができたか。<行動観察・記録分析>

## 8 授業提案を終えて

### (1) 研究協議より

- ・導入の場面で、中学校の教師から6年1組の児童に対して『挑戦状』の形で本時の学習課題が設定されたことは、学習意欲を高めるのに効果的であった。また、挑戦状を伝える演技的な要素も児童のやる気を引き出した。挑戦状の中で「正体不明の液体」という言葉が使われていたが、実際には本時で取り扱う水溶液は6種類に限定されていたので、この部分については、学習課題と活動内容を整合させておく必要があった。
- ・学習活動2の各水溶液の性質を確認する作業をプリントで行わせる場面では、実験に対する見通しを持たせる意図はあったが、課題解決に必要な水溶液の性質を選びながら欄を埋めていく作業はやや高度であった。児童の取組は意欲的ではあったが、空欄をすべて埋めようとしたことや既習の内容がきちんと身に付いていなかったことから時間がかかり、作業を中断させる結果となった。
- ・既習の内容を想起させるときに、ノートを活用させたことは効果的であった。ノートが参考書代わりになっていた。ノート作りは、毎時間の授業の積み重ねによるもので、一朝一夕にはできない。ノートを作る児童の側から見ると、理科の授業は流れが定型化されているため、「課題」「予想」「実験・観察」「結果」「結論」と見出しを付けながらまとめていくことが比較的容易であると思われる。また、日頃からノートに表を作成させる時には、行数やマス数を伝える配慮も行っている。
- ・学習活動3の実験を通して6種類の水溶液の正体を調べる活動では、中学校の教師が解決の可否の判定をするように設定した。判定の際には、なぜそうなったのかという根拠を児童に尋ねた。合格の判定をもらった班の喜び様は、他の班の活動を活性化した。しかし、能率よく解決していく実験を進めていくことが難しく、時間がかかり、すべての班が解決することができなかった。また、思考力を育てるという点では、なぜそういう結論になるのかという根拠を持たせることが大切であるため、実験を行った手順を記録させるなど、課題解決の道筋が残るようにするとよかった。
- ・授業の終末では、発展的な内容として、万能指示薬を用い、アルカリ性から酸性へと液性が変化する過程を色で示す実験を行った。水溶液の色合いの美しさやドライアイスの気化といった科学の不思議・楽しさに触れさせることができたように思う。万能指示薬を用いなくても、ムラサキキャベツを使って液性の強弱や連続性を示してもよかったのでは、という意見もあった。
- ・授業全体として、45分間に収めることができず、時間配分が不十分であったために児童の意欲や思考を中断してしまったのは残念であった。内容が張っていることが分かっていたのだから45分にとらわれず、2時間使うなど弾力的に授業時間を運用してもよかった。



### (2) 考察

- ・本時の授業は、本校の研究主題解明のための高学年部の授業提案と、由宇学連での研究の一つである小中連携による授業提案とを合わせてさせていただいた。中学校の教師とのTTは、初めての経験で、お互いのよさを生かす授業設計に苦労したが、どうにか授業まで漕ぎ着けた。子どもたちの授業後の感想を見てみると、ほとんどの児童が「おもしろかった」「中学校での勉強が楽しみ」といった感想を書いており、小中のなめらかな接続の一助になったと思われる。
- ・児童が頭の中で考えていることを教師が知ることは、目に見えない物だけに難しい。ではあるが、それを知る方法を持っておかなければ、児童の思考力を育てていくことはできない。本時の授業では、実験の際に何故そうしたか、そこから何が分かったのかという思考の流れを見取ることのヒントを、先生方からの意見で得ることができた。今後の実践に生かしていきたいと思う。