

第6学年 理科の実践

1. 単元名 「水よう液の性質」

2. 単元目標

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育てる。

〈関心・意欲・態度〉	〈科学的な思考〉	〈技能・表現〉	〈知識・理解〉
<p>●いろいろな水溶液の液性や溶けている物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する。(関－1)</p> <p>●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。(関－2)</p>	<p>●水溶液の性質や変化とその要因と関係付けながら、水溶液の性質や働きを多面的に考えることができる。(思－1)</p> <p>●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。(思－2)</p>	<p>●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、安全に実験をすることができる。(技－1)</p> <p>●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。(技－2)</p>	<p>●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－1)</p> <p>●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－2)</p> <p>●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－3)</p>

3. ひびき合う子どもたちをめざすための指導の工夫

①単元について

本単元は、指導要領でいうところのB領域「物質とエネルギー」に属する。実験によって身の回りにある物の現象について理解を深めて、科学的な見方や考え方を育ていくことをねらいとしている。つまり、実験が学習の中心となっている。

今回の単元名は、「水溶液の性質」である。単元を通じて、水溶液にはいろいろな性質があり、それを知ることによって水溶液を見分けることができるということを学習の柱(こだわり)にして、流れをくんでいきたい。また、今回は、ふだんあまり接することがない塩酸やアンモニア水、水酸化ナトリウムという薬品を使うので、子どもたちは緊張しつつも、期待を持って学習をスタートさせる。しかし、実際に学習を進めていくと、薬品の名前、実験の結果、酸性・中性・アルカリ性の3つの分類、リトマス紙の色の変化など覚えなくてはいけないことがたくさんあることも事実である。これでは、「それぞれの実験は楽しかったけど、覚えることが多くて、難しかった」ということになりかねないので、身近な存在としても水溶液をとらえられるようにしたいと考える。

②指導について

子どもたちは基本的に実験が好きである。そんな実態と上記したような単元についてからわかるように、今回は「実験がすき」な子どもたちに「実験が中心」な学習内容で授業が進んでいくわけである。授業のねらいと子どもの思いがうまくかみ合うことにより、学習内容が子どもたちの切実感とつながってくればいいのではないかと思われる。これまでの実験には、児童によっては日常の生活経験や家での予習などで実験をやる前から結果が分かっているような態度で臨むこともあった。結果が明らかになってからは、興味関心の観点からも意欲が低下してしまう。そこで、できるかぎり多様な考えを引き出せるような学習課題をあたえていきたい。そして、当たり前と思っていることを覆すようなものも内容として取り入れていきたいと考えている。本時でいえば、炭酸水は簡単に作ることができることなどは、子どもたちが化学の不思議さ・楽しさを味わうことにつながるのではないかと思われる。また、リトマス紙やBTB溶液など酸性・アルカリ性を見分けられる薬品があること知り、いろいろな身の回りの物を調べてみたいという知的好奇心が喚起されるような内容も単元の中に位置づけていきたい。

学習形態については、グループによる実験と個人での実験が考えられる。事前のアンケートでは、個人よりグループで実験をしていきたいという子どもが多かった。ただ、当然の事ながら、自分の手でやるのが、より発見や気づきに対する思いが大きくなる。器具の数や実験の効率などからもグループでやるのが中心になると思うが、できる限り、一人一人が実験し、活動の保証をできるように、実験器具や道具、材料を準備したり、方法の工夫をしたりしていきたい。

学習の流れについては、単元についてで記したように、水溶液にはいろいろな性質があり、それを知ることによって水溶液を見分けることができるということを学習の柱としていく。まず、最初の導入で、水溶液を見分けるためにはどんな方法があるかを考えさせる。そして、その方法を使うためには、いろいろな水溶液の性質を知らなくてはいけないことに気づかせ、これからの時間を使ってそのための知識、技能を身につけることにした。子どもたちへの提示としては、「水溶液に関する知識を身につけるスキル」「正しく安全に実験をできるスキル」「予想と結果から推論して判断をするスキル」が重要であることを確認した。さらに、最終目的を未知の水溶液でも知識と技能、推測の能力を使って判別できる「水溶液マスター」、条件から当てはまる水溶液を見つけられる「水溶液ソムリエ」をめざそうと投げかけた。なお、毎時間実験スキルと知識をチェックできるように水溶液マスターカードを用意し、自己評価しながら復習ができるような手だてもとっていく。それによって個々への対応もしていきたい。

実際の課題は、「4種類（食塩水、塩酸、炭酸水、アンモニア水）の水溶液を見分けよう」とした。まずは、前時に出した見分ける方法から手軽にできるもの＝五感を使った判別という簡単なものから学習に入った。そこから出た結果から推測し、既習の実験方法（蒸発など）による判別とつなげていく。最初に数多くの方法は出させてあるが、それを無作為に確認していくのではなく、できる限り、毎時間のつながりとして結果を基に次の課題へつなぐようにして子どもたちの思考に連続性を持たせたい。そのためにも、考察やまとめは今まで以上に大切に扱う必要があり、時間の保証をしていきたいと考えている。

また、この単元には水溶液を見分ける以外にも子どもたちにとって興味のわく内容がいくつかあると思われる。特に初めて扱う塩酸や水酸化ナトリウム水溶液のものを溶かす力は、「他のものを溶かしたい」「混ぜたらもっと溶けるのか」などの発展的な課題を引き出すのに十分過ぎる魅力がある。また、色の変化が鮮やかで視覚的な変化が楽しい指示薬の実験も知的好奇心を刺激されるであろう。そのようなものを検証するために最後に発展実験の時間を確保し、それまでの授業時間で十分に扱えなかったものを個人的に確認する時間として位置づけていきたいと思っている。

最後に、ひびき合いについては、単元を通じて予想と考察の場面で見られるようにしていきたい。既習の概念が違うので予想の段階でも意見が分かれることが多くなると思われる。ある程度の根拠を基にした予想を出し合い、検証することによって自分以外の友達の考えを知り、正しいものを探そうとする気持ちが高まってくると思われる。その上で、実験をすれば実験がより必然性の高いものとなると思われる。また、考察の場面では、それぞれの実験の結果を基に意見交換し、クラス全体として結果から導けるものを見つけていくようにしたい。自分たちのやった実験結果と違うものを受け入れたり、批判的に見たりすることによってより正確に科学的な現象を理解することにつながってくると思われる。さらに、意見がぶつかり合うことから次の課題が見つかることも考えられ、考察での話し合いは重要な位置づけになると思っている。

4. 単元指導計画(全14時間扱い)

	学習活動	主な支援・留意点・評価
I (3)	1 いろいろな水溶液 ◎どうすれば水溶液が見分けられるだろうか ●水溶液を見分ける方法を考える ●五感を使って調べる。 視覚、嗅覚を使って調べる ◎何がとけているのだろうか それぞれの水溶液には、どんなものがとけているのか調べる。 ●4つの水溶液を蒸発させてみる	・既習の知識を生かして考えさせるようにする ・安全な実験器具の使い方、実験の方法、薬品の取り扱い方を最初に確認しておく。 【関-1・思-2・技-1・技-2】 ・蒸発実験の結果から気体が溶けていることを推測させる。
II (2)	2 気体がとけている水溶液 ◎塩酸、炭酸水、アンモニア水などには、何がとけているのか。 ●炭酸水から出るあわを調べる	・未知の気体については、教師から説明をする。 【思-1・技-1・技-2・知-2】
III (3)	3 金属をとかす水溶液 ◎4つの水溶液の中には、ものをとかすものがあるか。 ●4つの水溶液が金属をとかすか調べる	・他にも金属を溶かす水溶液を紹介する。 ・実験の結果からの流れを大切にする。

	<p>◎水溶液にとけた金属は、どうなったのか。 ●水溶液からとけているものを取り出す</p>	<p>・比較実験から最初の物質と変わったことを押さえる。 【思-2・技-1・技-2・知-3】</p>
IV (2)	<p>4 水溶液を仲間分けしてみよう ◎ 4 つの水溶液を薬品を使って、仲間分けできるか。 ●水溶液を、リトマス紙を使って仲間分けする。</p>	<p>・水溶液の性質を調べるための指示薬については初めて出てくるのでしっかり押さえておく。 【思-1・技-1・技-2・知-1】</p>
V (4) 本時	<p>5 既習の学習事項を使って、水溶液を見分けよう。 ●未知の水溶液をこれまでの知識を基に推論して、実験によって明らかにする</p> <p>6 もっと調べてみよう (発展) ●もっと調べてみたい事柄について実験をしてみる (例) ムラサキキャベツの汁、BTB 溶液などの指示薬 塩酸による溶解実験 酸とアルカリの中和実験 炭酸水づくり</p>	<p>・見分けるときの視点を明確にする ・グループごとに違う実験を行う可能性もあるので事前の準備をしっかりしておく。</p> <p>・子どもの興味関心や疑問になるべく答えられるように種類や方法など幅広く対応するようにする。 【関-2・思-2・技-1・知-1、2、3】</p>

5. 本時について (11・12/14)

(1) 本時目標

何種類かの水溶液を見分けるために、既習の事柄を使って方法と結果の予想を立て、実験を通して判別することができる。

(2) 本時展開'

学習活動	指導上の支援・留意点・評価 (◇)
1. 6種類の水溶液を見分けるための方法を考える。(個人)	<p>・これまで習ってきたことを生かして考えるように声をかける。 ・10種類程度の水溶液名をあげ、その中にあることを伝える。</p>
2. グループで話し合い、よりよい方法を決める。(考えられる方法) ・においをかぐ ・蒸発によって残るものを見る ・金属を入れる ・リトマス紙や BTB 溶液を入れる ・石灰水に混ぜてみる	<p>・○○は、△△すると、□□になるから・・・など、方法と結果をつなげた根拠がいえるようにする。 ・よりよいとは・・・ 安全・正確・簡単に見分けられるように</p>

<p>3. 自分たちで考えた方法で実験を行い、6種類の水溶液を判別する。</p>	<p>◇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、安全に実験をすることができる。(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を行う前に器具の過不足がないか確認させる。 ・グループで手際よく実験を行えるように声をかける
<p>4. 結果をノートにまとめ、考察する。</p>	<p>◇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(科学的思考)</p>
<p>5. 結果を発表し、クラス全体でまとめるとともに、他のグループの方法について考察する。</p> <p>(時間に余裕があれば)</p> <p>6. 次時の発展実験について見通しを持つ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・考察の視点は、予想の段階と同様、安全性、正確性、簡易性であるのでそれぞれの視点から実験方法を見直させたい。

6. 実践を終えて

今回の実践は最初に、「水溶液マスターになろう」という大きな柱を子どもたちと一緒に設定して取り組み、最後までその流れを変えずに単元を終えることができた。最終目的が、未知の水溶液でも知識と技能、推測の能力を使って判別できる「水溶液マスター」に設定されたことにより、そのためにしなくてはならないこと、すべきことがより明確になって単元を作ることができたのではないかと思われる。

授業の中では常に、「水溶液に関する知識を身につけるスキル」「正しく安全に実験をできるスキル」「予想と結果から推論して判断をするスキル」が重要であることを確認した。そして、毎時間実験スキルと知識をチェックできるように水溶液マスターカードを用意し、自己評価しながら復習ができるような手だてもとった。マスターカードは、子どもたちにとっても有効であったが、それだけでなく、教師サイドでも評価として利用することができ、次への指導に行かすことができたのはよかった点であった。グループ学習をしながら一人一人への対応もできたように感じる。

単元全体では、当初の計画と大きく軌道修正した点はなく、おおむね予定した内容で学習を進めることができた。子どもたちの課題と教師のねらいが大きくずれることなく、展開することができたのができたのではないかと思う。たとえ、実験に失敗しても次時に原因を探ることができたので、学習の後の満足度が高かった点もよかったことである。最後の発展実験は時間の関係もあって、十分な計画時間をとってあげられなかったのが残念であった。

本時で扱った内容は、水溶液を実際に見分けるといふ最終課題の部分であったが、6種類すべて見分けられたグループは残念ながらなかった。半分以下の正解率だったグループもあり、結果的に水溶液マスターと呼べるだけの力がついたことの証明にはならなかった。それらの理由としては、教師側が欲張りすぎてしまい判別候補が多すぎたこと、正確な実験スキルが身につけていない部分が結果に大きく影響してしまったところなどが協議の中であげられた。インフルエンザ流行による授業の延期なども多少の影響があったが、実験のさせ方などでよりいねいに扱わなくてはならないところも課題として見つかった。例えば、においによる判別の曖昧さなどである。ただ、子どもたちは今もってる力で精一杯課題に取り組むことができたと思う。

ひびき合いの部分では、それぞれが意見を出し合いながらよりよい実験方法を考えようとするところが見られたり、力を合わせて実験を進め結果を求めようとしたりする姿が見られたことにより、話しあうことに加え、行動を通じてひびきあうという形が見られたことが成果であったと感じる。また、予想の段階で話し合ったグループの考えを全体に広げる必要性については、研究協議の中でも意見が分かれた。自分としては今回の展開(詳しく発表せずに実験後の考察に重きを置く方法)でよかったのではないかと感じている。