

1 単元名 水溶液の性質とはたらき

2 授業構成

(1) 教師と教材

新学習指導要領第6学年の目標において、「(1) 燃焼、水溶液、てこ及び電気による現象についての要因や規則性を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や規則性についての見方や考え方を養う。」とある。ここでは、「水溶液の性質とはたらき」という単元を設定し、水溶液から気体を発生させたり、水溶液が金属を変化させたりする様子などから水溶液の推論しながら調べ、水溶液の性質をとらえられるようにしたいと考えた。水溶液に関連する事物・現象は、現代社会において、酸性雨やアルカリイオン水などがあり、特別に気にしなくても生活の中で出会うものが多い。そして、それらを利用したり活用したり、あるいは社会問題としてとらえたりしながら現代社会を生活しているのである。今回、水溶液の性質について関心を持ち、学習を進めることを通して、自然の事物・現象の変化とその要因や規則性、関係を推論することができるようになることが大切であると考えた。

本時では、数種類の水溶液にはそれぞれ何が溶けているのかを見分ける方法を考え、結果を予想し、出てくるであろう結果より、水溶液に何が溶けているか推論する学習が中心となる。児童が水溶液をどうやったら見分けられるのだろうかということに興味を持ち、今までの既習概念や経験から見分ける方法を考え、科学的に仮説を立てたり、自分の考えを具体物を使って確かめたりしていくことで、水溶液の変化や働きについて要因や規則性、関係を推論する第一歩にしたい。また、児童が考える仮説や予想を大事にして、今後の実験・観察の展開へとつなげていきたい。その時、変化させる要因や変化させない要因をきちんと整理したり、条件を制御して比較検討したりすることを大切にして、話し合いを進めていきたいと考える。

(2) 子どもと教師

本校理科部では「学びを創り楽しむ」というテーマのもと、課題を発見し、仮説を立て、観察・実験を通して解決していく過程で必要な思考や技能「プロセス・スキルズ」を意識して学習を実践している。そこで、本学年では、学習の過程において、前学年で培った、変化させる要因と変化させない要因とを区別しながら、観察、実験などを計画的に行っていく条件制御の能力に加えて、自然の事物・現象の変化や働きについてその要因や規則性、関係を推論する能力を育成することを意識しながら学びを創り、単元を構成し、授業づくりにおいては、楽しみながらどのような探求のプロセスがあるかを考え、実践していくことを意識している。

これまでに児童は「ものの燃え方と空気」の学習で、燃焼し続ける要因と消えてしまう要因を推論しながら実験を進めたり、気体検知管を使って燃焼する前後の酸素・二酸化炭素の濃度を調べ、自分達の生活と関連させたりしながら、要因との関係を推論してきた。「変化する要因はなんだろう」という課題に対して、実験の結果などから考察できるということが、児童の中でも伝わりつつあるが、個人で課題を見つけ、追究しながら結果を推論したり新たな課題を見いだしたりする過程を身に付けている児童は少ない。また、学習を進めていくなかで、課題について仮説・予想、実験方法の確認をする時間や、安全に実験を進めるために危険性や扱い方について十分指導するとともに、適切な操作の仕方を徹底する時間を確保することにする。

本時では、水溶液を見分ける方法について、児童がそれぞれ考えた方法や結果を予想し、考えを交流し合うことが学習の中心となる。自分達の考えを発表したり他のグループや友達の見解や考えを聞いたりし合うことで、観察や実験の結果に関心を持ち、学習をより高めることができると考える。また、実際にグループで試行する場面などでは、主体的に学びを深めることができることが期待できる。そして、今後の観察・実験の場ではグループで友だちと関わりながら意見や考えを交流し、学びを創り楽しむ学習になるよう、児童の考えを活かした学習を展開していきたい。

(3) 子どもと教材

本学級は理科の学習を好む児童が多く、観察や実験にも進んで取り組むことができる。また、理科に対する知識も豊富で、既習の学習や体験を使って学習を進めようとする児童が多い。水溶液については、5年生の「物の溶け方」の学習で、水溶液についての基本的な概念を学習したり、物の溶け方にかかわる条件を制御しながら、水の温度や水の量と溶ける量との関係を調べたり、溶かす物や全体の重さについて実験したりしながら調べを進めてきた。食塩水や砂糖水、ホウ酸水など溶かしていき、それらがやがて見えなくなり、無色透明であるものが水溶液だという概念は持っている。また、溶かした物の質量も保存されているということも既習している。本単元では、塩酸や炭酸水など気体が溶けているものについても水溶液であるということをおさえるとともに、酸性やアルカリ性などの性質や危険性についても意識しながら学習を

進めていきたい。

本時では、提示した数種類の水溶液を見分ける方法について考えを交流するところから始まる。今まで学習してきた知識や条件を制御して実験する方法などを活用しながら、個々やグループで考えた意見を交流させたい。さまざまな方法を考え、多様な実験をしたり、試行したりすることを期待している。そして、実験の結果から「〇〇だから～なんじゃないか」といった仮説を立てたり推論したりしながら学習を進めていきたい。児童に「なぜこうなっていくと考えられるのか」と問いかけたり、実験の結果を交流したりすることで、疑問に思ったり、課題を見つけたりできるであろう。また、個々で予想する場面、グループで考える場面を設定し、児童の活発な意見の交流ができるとともに、条件を整理しながら学習を進めていきたいと考える。

3 単元の目標

- ・水溶液には何が溶けているのかということに関心を持ち、推論しながらさまざまな実験や観察を行い、水溶液には固体や気体がとけているものがあることをとらえる。
- ・水溶液が気体を発生させたり金属を変化させたりする様子などからその性質を推論しながら調べ、水溶液には酸性・アルカリ性・中性のものがあることや、金属を変化させるものがあることなどの性質をとらえるようにする。

4 学習計画（全11時間）

第1次 学習の課題をみつけよう。 【3時間】

第1・2・3時 水溶液には何がとけているのか確かめよう（本時第2時）

第2次 水溶液をなかま分けしよう。 【3時間】

第1時 前回の実験をもとになかま分けについて確認しよう。

第2・3時 リトマス試験紙を使って調べ、データをまとめ推論しよう。（酸性・アルカリ性・中性）

第3次 水溶液の性質をさらにくわしく調べよう。 【3時間】

第1時 調べる方法を確認し、結果を推論しよう。

第2・3時 うすい塩酸や水酸化ナトリウム水溶液を使って金属を溶かしてみよう。

第4次 学習したことをまとめよう。 【2時間】

第1時 学習したことをまとめよう。

第2時 他の水溶液も確かめよう

5 本時の学習について

（1）本時目標

数種類の水溶液を見分ける方法について、自由試行しながら不思議だと思ったことや疑問に思ったことについて考えるとともに、実際に試行し結果を推論し、水溶液には固体が溶けているものと気体が溶けているものがあることをとらえる。

（2）期待される児童の様相

- A 水溶液を見分ける方法について、自ら疑問を考えたり友だちと話し合ったりしながら、自分で仮説を立てて実験したり、今までの経験や学習より想起したりし、結果より水溶液に何が溶けているかを推論することができる。
- B 水溶液を見分ける方法を、友達と話し合いながら仮説を考え、実際に試行し、結果より水溶液に何が溶けているかを推論する。
- C 水溶液には何が溶けているのか確かめる方法を友達と話し合いながら考え、実際に試行し結果をまとめることができる。

(3) 本時の展開 (○教師の意図 ◇全体への支援 ◆個への支援)

学 習 活 動	教 師 の 支 援 ・ 意 図
1 前時の学習をふり返り本時の学習を確認する。 ・水溶液には何が溶けているのだろうか ・どうしたら見分けられるのだろうか	○前時の学習を振り返ることで本時の課題を確認し合う。 ◇水溶液とは「物が水に溶けていて、無色透明な液である」ということを確認しておく。 ◇数種類の水溶液をいくつか提示し、児童の関心を持たせたい。
水溶液には何が溶けているのか確かめよう。	
2 水溶液を見分ける方法について、それぞれが考えた方法を発表し合い、意見を交流する。 ○何かが溶けているはずだから、取り出す方法を考えよう。 ・ろ過してみたら出てくるかも。 ・熱したり蒸発させたりしたらいいんじゃない。 ・冷やしてみたらどうなるだろう。 ○振ってみたらどうなるかな。 ○ヨウ素液や石灰水を入れたらどうなるかな。 ○においはどうだろう。	○用意する水溶液は、既習の学習より出てきた溶質を用い、固体が溶けているものと気体が溶けているもので、酸性・アルカリ性・中性に分類できるものを提示する。 ・食塩水（固体・中性）、炭酸水（気体・酸性）、アルコール（気体・中性）、ホウ酸水（固体・弱酸性）、ミョウバン水溶液（固体・弱酸性）、アルカリイオン水（気体・アルカリ性） ○アンモニア水はにおいから推論できるが、今回は危険性を考え提示しない。塩酸や水酸化ナトリウム水溶液についても同様とする。 ◇「どうすれば何が溶けているかが分かるのか」と問いかけ、それぞれの考えた方法や実験について意見を交流し、予想される結果を推論し合う。 ○実験方法については、前学年で培った条件制御の能力を活用しながら、変化させる要因と変化させない要因とを区別しながら計画的に進めていくようにする。 ◆考えをまとめることがなかなか困難な児童に対しては、図で表してみるよう助言したり、今までの生活経験を振り返らせたりするなどして、ノートにまとめるよう助言する。
3 考えた実験方法について、結果を予想し、実際にグループで実験を行い、結果を考察する。 ○ろ過したら白いつぶみたいなものが出てきた。→食塩じゃないか ○ろ過しても何も出てこなかった。 ○何もしていないのに泡がでている。 →炭酸が入っているのかな ○熱したら、白い結晶みたいなものが出てきた。→ホウ酸かな ○ヨウ素液や石灰水を入れても反応がないよ →でん粉はとけていないのだろう ○何もならないということは何も溶けていないのかな。	○直に触らない、においのかぎ方、薬品を安易に混ぜない、水溶液によっては蒸発させてはいけないなどの危険物や扱い方については、充分注意するよう指導するが、本時は導入段階なので、安全な水溶液を利用する。 ◇グループ内でそれぞれが考えた実験方法について、協力し合いながらさまざまな実験をさせるようにする。 ○実験結果から、「この水溶液はこんな特徴があるから○○が溶けているんじゃないか」とか「反応がないということはどういうことだろう」といった結果より考えられることを推論させたい。 ◆気づいたことについては、どんどんメモするようにさせることで、さまざまな意見を交流させたい。 ○不思議だと思ったことや疑問に思ったことは、自由な発想で考え、発表させたい。その中で、今までの学習や生活経験から推論し、予想させたい。 ◇結果を考察する際、気体が溶けているということに気づく児童は少ないと予想されるので、炭酸水の「あわ」に着目させたり、「何も出てこないというのはどういうことなのか」という問いかけをしたりして児童の思考が広がるようにする。
4 学習のまとめをし、次時の課題を確認する。	○水溶液には固体が溶けているものと気体が溶けているものがあると予想されるということをおさえ、次時はさらになかま分けするために、実験をしていくことを確認する。
水溶液をもっとくわしくなかま分けしよう。	

児童の思考や活動の流れ

教師の意図、児童につけたい力など

①②③水溶液には何が溶けているか確かめよう。(課題づくり)(本時)

○どうしたら見分けられるかな？

- ・ろ過してみたら
- ・蒸発させてみたら
- ・熱してみたら
- ・冷やしてみたら
- ・ヨウ素液を入れてみよう
- ・振ってみたらどう
- ・石灰水をまぜてみたら白くにごるかな
- においはどうだろう
- なめてはいけないう

- ◎数種類の水溶液を試験管に用意し、見分ける方法をグループで話し合う。用意する水溶液は固体が溶けているもの・気体が溶けているもので酸性・中性・アルカリ性に分類できるものを準備する。
- ◎今までの理科の学習を思い出し、実験方法をグループで考える。その際、提示した水溶液を口に入れたり、においを吸ったりすると体に害を与える危険性があるということをおさえておく。
- ◎単元の導入段階であるので、危険性を避けるため安全な水溶液を準備する。
 - ・食塩水、砂糖水、炭酸水、ホウ酸水、アルカリイオン水、ミョウバン水溶液、酢など

④⑤⑥水溶液をなかま分けしよう。(課題解決・推論)

- ・熱したら結晶が出てきたものや何も出てこないものがあったよ
- ・ヨウ素液を入れても石灰水を入れても何も変わらないものがあったよ
- ・あわが出てくるということは何がとけていたのだろう
- どうしたらもっとくわしくなかま分けできるだろうか

【現象についての要因や規則性、関係を推論する】

- 前時からの学習より、水溶液には固体が溶けているものや気体が溶けているものがあることを確認する。
- リトマス紙を使って水溶液の性質を調べることができることを知らせ、実際に実験を行う。

【主体的な問題解決の活動】

- ◎まずは、自分で考えることで
 - ・実験の方法、まとめ方について主体的に考え、学びを進める。
 - ・結果を予想し、個々の考えを交流し合う。
 - ・友達の考えと自分の考えを比較する。
 - ・自分なりにまとめ、考察する。
- ◎グループで実験の方法を考える。
 - ・材料、道具などについて、必要な物を自分達で考えさせたい。

⑦⑧⑨水溶液の性質をさらにくわしく調べよう(実験・推論)

【水溶液の性質や変化についての推論】

- ◎水溶液は酸性・アルカリ性・中性の3つの性質にまとめられることに加え、金属やアルミニウムを変化させる水溶液がある。

- ◎水溶液の中には鉄やアルミニウムを溶かすものもあるんじゃないか。
 - ・酸性雨で鉄がさびていた
 - ・鍾乳洞では何億年もかかって石が変形している。
 - ・プールの水は目が痛くなる。
- ◎溶けた後はどうなるのかな。
 - ・食塩と同じように水の中にある
 - ・あわが出ていたから炭酸水と同じように気体になって出て行ったんじゃないか

【金属を溶かしたときの推論】

- ◎アルミニウムはくが塩酸にとけた液を蒸発させて出てきたものはアルミニウムとはちがう。

【追究活動】

- ◎金属を溶かす水溶液として薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などを扱うので、危険性や扱い方について充分留意するとともに保護眼鏡など安全に配慮しながら活動する。
- ◎廃液についても環境に配慮し、適切に処理する。
- ここで扱う金属は生活の中で見かけるスチールウールやアルミニウムはくを用いる。
- ◎薬品を混ぜ合わせると有害なものができる水溶液があることを知らせ、実際の生活場面でもむやみに混ぜ合わせてはいけない。

⑩⑪学習したことをまとめよう。

他の水溶液も確かめよう。