

第6学年 理科学習指導案

日 時 平成17年11月9日(水)
場 所 理科室
児 童 水沢南小学校 6年2組
男18名 女21名 計39名
授業者 菅原 純

1 単元名 「水よう液の性質とはたらき」

2 単元について

(1) 教材について

小学校理科では「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」ことをねらいとしている。

本単元は、学習指導要領の第6学年の内容[B物質とエネルギー]「いろいろな水溶液を使い、その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もつようにする。」に基づいて設定された単元である。

水溶液にどのような物質が溶け込むかによって、どのような性質を生むのかなど、さまざまな思考や予想立てができ、その予想を検証するための実験として、見通しをもって観察、実験を行わせるのに適した単元であると考えられる。また、問題解決型の授業を当てはめやすく、多面的に探究しながら結論を導く力も育てたい。

学習を進める中で、計画的に実験を行っていく能力や、多面的な視点から実験を行い、結論を導き出す能力を育て、日常生活に見られる水溶液を興味・関心をもって見直す態度を育てることをねらいとしている。

(2) 児童について

昨年度の標準学力検査(CRT)の結果(小学校6年理科の正答率)を見ると、水沢市の正答率(88.6%)は、全国の正答率(80.7%)に比べて高い。しかしながら、小問別に見たとき、「リトマス紙と酸性の水溶液に関する問い」や「金属をとかす水溶液に関する問い」においては、正答率が80%を大きく下回っている。

また、平成16年度の学習定着度状況調査においても本県の中学校1年生の小問別正答率を見ると、水溶液の性質に関する単元での正答率は、80%に達している分野が少ない。「水溶液には気体がとけているものがあることを理解している(28%)」をはじめ、水溶液の性質の部分は、落ち込みが著しいことが伺える。

本校においても例外ではなく、学習内容をしっかり押さえ、酸性の水溶液の特徴を大きく印象づける必要が感じられる。

子どもたちは、これまでに第4学年「水のすがたとゆくえ」における水の温度と状態変化、第5学年「もののとけ方」で学習した溶解度と温度の関係について学習してきた。さらに本単元において、水溶液の大きな特徴の一つである酸性、アルカリ性それぞれの水溶液の特徴について学習する。

理科について興味関心が高い傾向にあるものの、それが理科の探究のおもしろさやなぜそうなるかについて考えたりすることのおもしろさに直結しているとは言い難い。実験や観察をすることのおもしろさにとどまっている子が多い。実際に前向きに実験に臨んでいても、それらの現象をくわしく説明したり、新しい疑問へと発展させることが難しい。

これまでに、実験プリントを使って実験観察を行いながら、予想やその根拠の記述、実験から新しく分かったことや疑問を持たせたりする学習を軸として進めてきた。少しずつではあるが、今までの既習事項や日常の現象と絡ませて説明したり、記述したりできる児童が増えてきているように感じる。

自分の考えに自信をもてなかつたりすると、発言を控えようとする姿勢も見られるので、多くの意見に耳を傾け、多面的に物事を見ようとする姿勢や互いの考えを交流し合うような学び合いの場を設けるとともに、自分の考えを検証する場としての実験観察を通して、理科に対する興味関心を引き出し、高めさせたいと考える。

(3) 指導について

子どもたち一人一人が強い目的意識を持ち、主体的に探究活動を進め、事象を見つめたり、日常の現象をふりかえったり、子ども同士の考えを交流しながら、水溶液の性質について科学的な見方や考え方を養い、科学事象における性質や規則性を実感してより深く、より広く探究していけるような学習にしたい。

そのために、

ア 子どもたちの問題意識を重視し、一人一人がしっかりとした考えをもち、明確な見通しのもと探究活動が展開できるようにしたい。

導入の教材提示を工夫し、水溶液は水に物質が溶け込んでいることや酸性やアルカリ性にはどのような共通の特徴があるのかを探る必然性のあるものにする。また、水溶液の不思議さについて思考を大事にしながら学習を進め、見通しを確かなものとするためにも互いの考えを交流し合い、観察、実験を通して検証し、友だちの考えと自分の考えを比べながら実験結果について科学的なものの見方を養わせたい。

イ 実感を伴った探究活動のために、子どもと事象との間に適切な支援を行い、子ども一人一人の学びに寄り添っていききたい。

具体的な手だてとして、話し合う活動を位置づけるとともに、実験が仮説の検証のため「なるほど」「そうだったのか」など、実感する姿の見られるものとしたい。その場面を教師側が意図的・計画的に設定することで、探究がより自分に近いところで深められると考えられる。

一次で第5学年の「もののとけかた」の既習事項を想起しながら学習の計画を立て、水溶液には固体が溶けている水溶液と気体が溶けている水溶液があることを理解させる。炭酸水、塩酸、アンモニア水については未習の水溶液であるが、蒸発させた結果と関連付けて気体が溶けていたことに気づかせる。また、炭酸水のおわりにも着目させ、溶けている気体について予測させて実験を進めたい。

二次では、水溶液を酸性・中性・アルカリ性の性質で分ける方法があることをとらえさせ、一次で調べた水溶液5種類を実験して仲間分けする。本時では、フェノールフタレイン液を用いて、「色の変化が、水溶液の性質によること。提示した水溶液が何であることを、既習した実験方法を自分なりに組み合わせながら、実験検証すること。」をつかむ学習を進める。そして、子どもたちの身近にある洗剤や洗顔料、清涼飲料水などの日常の水溶液へと広め、個々の探究意欲を喚起するように指導をしていく。

三次では、金属を水溶液に入れる実験を取り上げ、水溶液には金属を変化させるものがあることをとらえさせ、溶けた金属から、もとの物質とは違う新しい物質ができることを実験を通して理解させる。

なお、評価は単位時間内での座席表を用いての評価や自己評価（振り返りカード）を用いて行い、子どもたち一人一人に対する支援に生かしていきたい。

3 単元の目標

(1) 単元目標

さまざまな水溶液の性質や変化を、指示薬を用いて調べたり水溶液を加熱したり金属にふれさせたりして調べ、気体が溶けているものがあることや、酸性・中性・アルカリ性のものがあること、金属などを変化させるものがあることをとらえることができるようにする。また、これらの活動を通して、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方をもちようとするとともに、水溶液の性質を多面的に追究する能力や、日常生活に見られる水溶液を興味・関心をもって見直す態度を育てることがねらいである。

(2) 具体的目標

[自然への関心・意欲・態度]

- ・ いろいろな水溶液の性質や溶けているもの、および金属を変化させるようすに興味・関心を持ち、自ら水溶液の性質やはたらきを調べようとする。
- ・ 水溶液の性質やはたらきを適用し、身のまわりにある水溶液を見直そうとする。

[科学的な思考]

- ・ 水溶液の性質や変化とその要因を関係付けながら、水溶液の性質やはたらきを多面的に考えることができる。
- ・ 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。

[観察・実験の技能・表現]

- ・ 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。
- ・ 水溶液の性質を調べ調べ、それらを適切に取り扱い、変化のようすを記録することができる。

[自然事象についての知識・理解]

- ・ 水溶液には、酸性、アルカリ性および中性のものがあることを理解している。
- ・ 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。
- ・ 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。

4 単元の指導・評価計画（本時 8 / 14）

単元学習ごとの計画			評価基準				評価方法	
小単元	時	目標	学習内容・活動	関心・意欲・態度	科学的思考	技能・表現		知識・理解
1次	1	水溶液に溶けているものに興味をもち、溶けているものを議論したり、実験方法を考える。 前時の実験結果をもとに、水溶液は固体や気体が溶けているものがあることをまとめる。	・薬品を扱うときに気を付けることを意識し、塩酸、石灰水、食塩水、炭酸水、アンモニア水にはどんなものが入っているか、蒸発させて出てくるものを調べ、水溶液は、気体や固体が水に溶けているものがあることをまとめる。	水溶液に溶けているものに興味をもち、進んで調べる方法を考え、学習計画を立てようとしていたか。	既習の事象や生活体験から、溶けているものを議論したり、どのような実験をすれば溶けているものを取り出すことができるかを考え、実験をすることができたか。	水溶液の観察・実験を行い、蒸発実験を通して、水溶液は固体や気体が溶けているものがあることをとらえることができたか。	水溶液は、気体や固体が溶けているものがあることを理解することができたか。	発言 行動観察 ワークシート
	3	前時までの学習から、炭酸水から出る気体の性質を調べ、二酸化炭素が溶けているものが炭酸水であることをつかむ。	・炭酸水に溶けている気体はなにか、また出てきた気体をもう一度水に溶かすことができるかを調べる。		前時までの学習と結びつけながら、炭酸水にとけていたものが二酸化炭素であるという問題を解決することができたか。	実験を通して、炭酸水に溶かしている物質が二酸化炭素であることを調べ、まとめることができたか。		行動観察 ワークシート 記録 発言
2次	1	水溶液は溶けているもの以外に、リトマス紙の色の変化で分けられることを知り、リトマス紙に5種類の水溶液をつけて色の変化を調べようとする。	・水溶液は、溶けているものでなにかを分ける以外に、どんな方法で分けられるか考える。 ・リトマス紙の色の変化によって酸性・中性・アルカリ性に分けられることを知る。	リトマス紙で水溶液を分けることができることに興味をもち、進んで実験計画を立てようとしていたか。				発言 行動観察
	2	水溶液によるリトマス紙の色の変化の違いをもとに、水溶液を酸性・中性・アルカリ性に分けられることを5つの水溶液を使い、実験してまとめる。	・水溶液はリトマス紙の色の変化で、酸性・中性・アルカリ性の水溶液に分けられることを確かめる。		リトマス紙の色の変化から、水溶液を3つに分けられることを調べ、まとめることができたか。	実験を通して、5種類の水溶液が、酸性・中性・アルカリ性に分けられることを調べ、まとめることができたか。	水溶液は、酸性・中性・アルカリ性のものがあり、リトマス紙で判別することができることを理解することができたか。	発言 行動観察 ワークシート
	3	水溶液は酸性・アルカリ性があることを知り、リトマス紙以外の方法を用いて調べる。	・酸性・中性・アルカリ性をリトマス紙以外の方法でも調べることができることを確かめる。	色の変化に興味をもち、なぜそうなるのか、進んで考えたり調べようとしていたか。		実験を通して、リトマス紙以外の指示薬によっても、リトマス紙と同じ実験結果を得ることができることを調べることができたか。		行動観察 記録 ワークシート
	4 5 本時	これまで学習したことを生かして、提示した水溶液が何か調べる方法を考え、グループごとに実験して予想の検証に当たる。	・提示した水溶液が何かを調べる方法を、これまでの学習をふりかえりながら考える。 ・考えた方法で実験を行って確かめ、結論を導く。	提示された水溶液に興味をもち、どのような方法で調べようとしていたか。	水溶液の色の変化が、水溶液の性質によるものであることを推論し、適切な実験方法を考え、実験によって検証し、考察することができたか。	1次・2次で学習した実験の留意事項などに配慮し、安全かつ正確に実験を進め、まとめることができたか。		発言 記録 ワークシート

		6 身のまわりの水溶液を、リトマス紙などを用いて酸性・中性・アルカリ性について調べる。	・身のまわりの水溶液をリトマス紙などで調べる。 ・身のまわりの水溶液を3つに分類し、水溶液の性質について自分なりにまとめる。			リトマス紙が水溶液を正しく扱って調べ、結果を表などにわかりやすくまとめることができたか。	行動観察 記録
次 三	金属を水溶液に入るとどうなるか	1 酸性雨について調べてく中で、酸性の性質（酸っぱい、金属をとかす、石灰石をとかす）を調べる。	・酸性の水溶液は物質を変化させるはたらきがあるかを調べる。	水溶液が金属を変化させるかに関心を持ち、進んで変化のようすを予想したり、観察したりしていたか。			行動観察 記録
		2 塩酸がアルミニウムはくが溶けた液を蒸発させて、何か出てくるかを調べる。 3 また、出てきたものはじめのアルミニウムはくと同じ金属かどうかを調べる。	・塩酸がアルミニウムはくが溶けた液を蒸発させて、何か出てくるかを調べる。 ・出てきたものがアルミニウムはくと同じ金属かどうかを調べる。	実験結果をもとにして、金属が質的に変化していると考えることができたか。			発言 記録
		4 水溶液は、金属を質的に変化させるはたらきがあること、水溶液によって変化する金属が異なることを、実験の結果からまとめる。	・水溶液は、金属を質的に変化させるはたらきがあることを確かめる。 ・水溶液によって変化する金属が異なることを、実験の結果から考える。			実験の結果から、水溶液は金属を変化させるものがあること、金属が水溶液によって質的に変化したことを理解することができる。	ペーパー テスト 発言 記録
		5 これまでに学習したことを応用して、「考えよう」についての考えをまとめる。また、本単元の学習内容を振り返り、水溶液の性質とはたらきについて整理し、まとめる。	・「考えよう」について考えをまとめる。 ・「学習の整理」を行い、水溶液の性質と働きについてまとめる。	身のまわりの水溶液によって起こる現象や水溶液の性質について、これまでの学習内容をもとにして考えることができる。			発言 記録

5 本時の指導

(1) 本時の目標

提示した水溶液が何かについて、これまでに学習したことを生かして調べる方法を考え、グループごとに実験して予想の検証に当たる。

(2) 本時の指導に当たって

酸性、中性、アルカリ性の水溶液の性質をより多面的な方法でとらえさせることで、既習事項と関連付けて思考を組み立て、適切な実験方法を考え、グループごとに確かめさせたい。日常におけるさまざまな現象が、水溶液の性質によるものであることをとらえさせたい。

(3) 評価規準・具体的評価規準

【評価規準】	具体的評価規準		努力を要する子への支援
	十分満足できる状況	おおむね満足できる状況	
提示された水溶液に興味を持ち、どのような方法で調べるのが適切か進んで考え調べようとしたか。 (関心・意欲・態度)	既習の水溶液や生活体験上の水溶液と照らし合わせながら、提示された現象に興味を持ち、進んで方法を考え、進んで調べようとしていた。	提示された現象に興味を持ち、方法を考え、調べようとしていた。	演示実験を集中して見るよう、促したり、なぜそういう現象が起きたのか、日常の事象なども紹介しながら意欲の喚起に努める。
水溶液の色の変化が、水溶液の性質によるものであることを推論し、適切な実験方法を考え、実験によって検証し、考察することができる。 (科学的な思考)	既習の実験やその結果から、水溶液を判別するための適切な手だてを考え、結果を基に正しい結論を導くことができ、日常の事象に広げて考察することができる。	水溶液を判別するための適切な手だてを考え、結果を基に正しい結論を導ける。	今までどんな実験をしてきたか想起を促し、方法を考えるきっかけをあたえる。 前時までのどの実験が水溶液のどんな性質を調べるものだったのか考えさせる。
一次、二次で学習した実験の留意事項などに配慮し、安全かつ正確に実験を進め、まとめることができる。 (技能・表現)	実験器具や水溶液を安全に注意し正しく取り扱いながら、グループをリードして検証活動を進め、調べた結果を記録することができる。	実験器具や水溶液を安全に注意して正しく取り扱うことができる。	何のための実験なのかを、課題にふりかえさせながら、グループの援助を生かしながら、実験させる。 分担を決め、たんに観察、記録役だけで終わらせないようにさせる。

(4) 本時の展開

過程	学習内容・活動	指導上の留意点	評価
つ か む	1 前時の学習課題を確認する。 ・ 演示実験を行い、問題を子どもたちに投げかけ、課題に結び付ける。 ・ フェノールフタレインを入れた水に、石灰水(A液)を垂らして赤にし、その後、塩酸(B液)の水溶液を垂らして透明にする。 ・ 本時の課題を確認する。	教材の提示の仕方を工夫し、子どもたちに興味・関心をもたせる。 「なぜだろう」という強い疑問をもたせ、それを推論し、仮説を実験によって確かめていくことを推し進めていく。	関心・意欲・態度 目の前の現象に興味を持ち、意欲的に調べようとする。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: fit-content;"> A液、B液は何という水溶液だろうか。 (条件：3つ以内の方法で見つけ出すこと) </div>		

10分	<p>2 前時の予想立ての確認を行い、予想をもとにしたグループ編成による調べ方で実験へと移行させる。</p> <p>・どうやって調べたらよいか 3つ以内の方法で検証方法を確認し交流する。</p>	<p>学習課題をとらえていない子への支援</p> <p>においをかく。リトマス紙や紫キャベツの汁を用いて、酸性かアルカリ性かを調べる。蒸発させてみる。息を吹き込む。など</p>	<p>科学的な思考</p> <p>既習の学習事項や生活経験と関連づけて自分なりの予想を理由を付けて考え、その検証方法を考えることができたか。 (行動観察、記録)</p>
25分	<p>3 グループ実験する。</p> <p>・予想をもとにしたグループ編成で、実験する。</p> <p>・自分たちが決めた実験方法で行う。</p> <p>4 実験結果を記録する。</p> <p>・編成グループごとに結果から分かることを記入する。</p> <p>・A液、B液の水溶液名とその判断理由</p> <p>5 グループごとに話し合った結果を発表する。</p>	<p>安全に注意しながら実験に取り組みさせる。</p> <p>実験器具の取り扱いや結果の見方などがしっかりと分かるように支援する。</p> <p>グループ内で話し合いを進める子への支援 学び合いに参加するのが難しいと思われる子どもへの支援</p> <p>実験の結果が…。実験の結果が…。 実験の結果が…。よって、A液は…である。</p> <p>3つ以内の方法で判断できかねた班には、時間に余裕があれば追実験をさせる</p>	<p>技能・表現</p> <p>水溶液を蒸発させたり、リトマス紙などに付けて色の変化を調べ、実験プリントへの書き込みができる。(行動観察・記録)</p> <p>科学的思考</p> <p>自分たちの予想を実験によって提示された水溶液が何だったのかを検証することができる。 (発言・行動観察・記録)</p>
5分	<p>6 まとめ</p> <p>・実験結果から話し合ったことをもとにまとめて、確認する。</p> <p>(・確かめの実験をグループごとに行う。)</p>	<p>A液は石灰水、B液は塩酸である。</p>	
5分	<p>7 学習を振り返る。</p> <p>・振り返りカードに記入する。</p>	<p>酸性、中性、アルカリ性の指示薬には、色々な種類があることを理解させ、水溶液の性質を再認識させる。</p> <p>・フェノールフタレイン溶液 ・BTB溶液 ・マローブルーのハーブティー ・紅茶にレモン ・サフランスパゲティーに酢を垂らす ・あじさいの花の色</p>	<p>科学的思考</p> <p>フェノールフタレイン溶液の色を変えたのは、水溶液で性質によるものであることを考えることができる。 (発言、行動観察、記録)</p>

6 板書計画

11 / 9

学習課題

A液、B液は何という水溶液だろうか。
(条件：3つ以内の方法で見つけ出すこと)

まとめ

A液は、石灰水
(アルカリ性、白く固体、にごる)
B液は、塩酸
(酸性、何も残らない、二酸化炭素が出ない)

方法と結果

	グループ1		グループ2			
実験	におい なし	なし				
実験	蒸発 白く	ない				
実験	紫キャベ ツ 緑	赤				
結論	石灰 水	塩酸				