

第6学年〇組 理科学習指導案

日時 平成28年11月30日（水曜日）

場 所 理 科 室

指導者 教 諭 鈴 木 教 子

1 単元名 「水溶液の性質」

2 単元について

(1) 教材観

本単元は学習指導要領において、以下のように位置づけられている。

第6学年A物質・エネルギー(2)水溶液の性質

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もつことができるようにする。

ア 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

イ 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

ウ 水溶液には金属を変化させるものがあること。

本内容は、第5学年「A(1)物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の結合」「粒子の保存性」にかかわるものである。

ここでは、いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

本単元に関わる児童の実態調査

質問① 50 g のビーカーに、100 g の水を入れ、15 g の食塩を溶かしました。完全に溶かした後、ビーカーごとはかりにのせると何 g ですか。

165 g	2 1 名
45 g, 100 g, 115 g	各 1 名

質問② 完全に溶かした①のビーカーに、食塩をさらに溶かしていきます。温度や水の量は変えずに、食塩を無限に用意できるとしたら、食塩を限りなく溶かすことはできますか。

できない	2 4 名
------	-------

質問③ ①の食塩水を蒸発皿にとり、熱すると白いものが出てきました。何でしょうか。

食塩	2 4 名
----	-------

質問④ ホウ酸を水にたくさん溶かす方法を書きましょう。

水溶液をあたためる	1 8 名
水の量を増やす	1 7 名

水溶液を冷やす	5 名
水を蒸発させる	2 名
ろかする	1 名

質問⑤ 溶かしたホウ酸を、水から取り出す方法を書きましょう。

水を蒸発させる	1 9 名
水溶液を冷やす	1 2 名
しばらく置く（蒸発）	3 名

ろかする	5 名
あみですくう	2 名
無回答	4 名

質問⑥ 水に溶けるものをたくさん書いてください。

食塩	2 0 名
砂糖	1 9 名
ホウ酸	1 5 名
コーヒーシュガー	4 名
石鹼	3 名

小麦粉	2 名
紙	2 名
無回答	2 名

質問⑦ 身の回りにある水溶液をたくさん書いてください。

海水	7 名
水道水	5 名
洗剤	3 名
紅茶	2 名
す	1 名
ジュース	1 名

スポーツ飲料	2 名
牛乳	2 名
チョコレート	1 名
ソース	1 名
白湯	1 名
ココア	1 名
スープ	1 名
無回答	2 名

(2) 指導観

本単元に関わる児童の実態調査（質問⑥、⑦）の結果から、児童の生活の中で水溶液は身近なものであるが、水溶液であることを日常的に意識しているわけではないことが分かった。また、本単元の前に水溶液の定義について再確認する必要があることが分かった。

指導に当たっては、常に既習事項（特に第5学年の「物の溶け方」の内容）を振り返りながら学習を進めるようにしていきたい。導入では、水溶液の定義を確認し、第1次では、身の回りの水溶液について扱う。いろいろな水溶液をムラサキキャベツ液やリトマス試験紙を用いて調べ、色の変化によって酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられることをとらえるようにする。扱う水溶液は、児童の生活に関わる身近なもの（洗剤や食品・飲料など）を選ぶことで、より水溶液が児童にとって身近なものであり、日常生活の中で水溶液であることを意識できるようにしたい。水溶液の扱い方や、判別方法（色・におい）についても学ぶことで、第2次につなげたい。

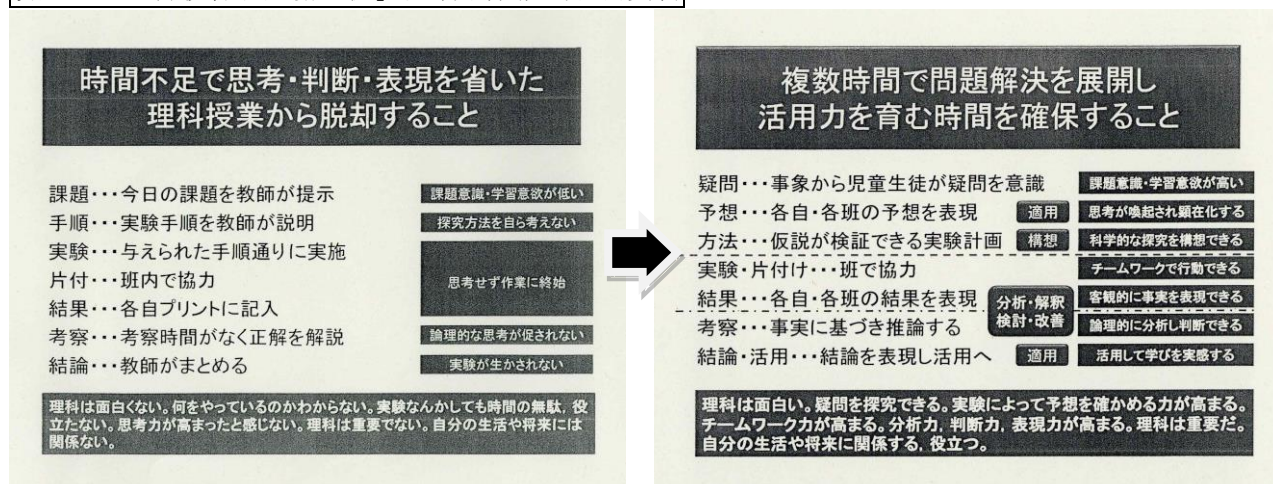
第2次では、気体が溶けている水溶液について、炭酸水を中心に用いて学習を進めていく。炭酸水は児童にとって身近な水溶液でもあり、気体が溶けている水溶液で児童が学習する上で、安全な教材である。第5学年の「物の溶け方」の内容を想起しながら、炭酸水と食塩水の見た目の比較から導入する。炭酸水は蒸発しても何も残らないことから、炭酸水に溶けているものを調べるようにしたい。児童には、日頃から経験している炭酸水の「シュワ」という音や、泡などに着目させ、気体が溶けているのかもしれないという考えを出させたい。炭酸水に二酸化炭素が溶けていることを知っている児童もいることから、石灰水を用いた実験方法を皆で考えていく。振り返りの場面で、身近な炭酸飲料にも二酸化炭素が溶けていることを確認し、言語化させることで、学習の定着や日常生活との関連を図りたい。

第3次では、酸性雨や温泉の湯が金属を溶かした事象を提示することで導入し、水溶液には金属を溶かす性質のものがあることに気づかせていく。酸性雨について調べる学習をすることで塩酸に着目できるようにしたい。実験では、安全メガネを着用させ、十分安全に気をつけさせたい。金属を溶かした塩酸を熱して取り出した物質が金属であるかを調べる実験では、児童の金属についての既習事項を生かしながら、実験の計画を立てるようにしたい。

3 研究との関わり

本校では、今年度より埼玉大学の理科教育研究協力校として、「中核的理科教員を活用した地域理科教育のシステミックリフォームの研究」に参加している。児童の科学的探究能力の育成を目指し、時間不足で思考・判断・表現を省いた理科授業から脱却し、複数時間で問題解決を展開し、活用力を育む時間を確保する授業を展開することを理科の授業改善として、校内・地域に発信していくことが研究概要である。今回の授業研究においても、本来1時間扱いの実験内容であるが、児童に実験方法を考えさせ、それぞれの方法で問題についてせまっていくようにするために複数時間をとって問題解決を展開できるようにする。

引用 「理科教育研究協力校」委嘱事業概要説明資料



4 単元の目標

いろいろな水溶液の性質や金属を変化させるようすについて興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質やはたらきについての見方や考え方をもちつことができるようにする。

5 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①いろいろな水溶液の性質や溶けているもの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している。 ②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している。	①水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追及し、表現している。 ②水溶液の性質や働きについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①水溶液の性質を調べる工夫をし、指示薬や器具を適切に使って、安全に実験をしている。 ②水溶液の性質を調べ、その過程や結果を記録している。	①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。 ②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。 ③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。

6 単元計画（12時間扱い）

	時	主な学習活動	〔◇教師の支援・留意点〕	評価規準・評価方法
第1次 4時間 酸性・中性・アルカリ性の水よう液	1	〔活動のきっかけ〕 ○ムラサキキャベツ液を用いた焼きそばづくりから、水溶液の性質による色変化に興味をもつ。	◇麺の色が変わった理由について考えさせる。	関心・意欲・態度① 行動観察・発言分析
	2	〔問題〕 水溶液の性質には、どのようなものがあるのだろうか。		
	3	○身の回りの水溶液にはどのようなものがあるか調べる。	◇日常生活に関わる水溶液を見つけさせる。	技能① 行動観察・記録分析
	4	○身の回りの水溶液を区別する方法について話し合う。 ○リトマス試験紙を用いて水溶液の性質を調べる。	◇色やあわ、においに着目させる。	知識・理解① 発言分析・記録分析
		〔まとめ〕 水溶液には、酸性、中性、アルカリ性のものがある。		
第2次 3時間 気体が溶けている水よう液	5	〔活動のきっかけ〕 ○炭酸水と食塩水を比較することで、炭酸水に気体が溶けていることに気づく。	◇水を蒸発させると何も残らないことや、あわや音に着目させる。	思考・表現① 発言分析・記録分析
		〔問題〕 炭酸水には何が溶けているのだろうか。		技能① 行動観察・記録分析
	⑥	○炭酸水に何が溶けているか調べる。	◇仮説を立て、推論しながら実験方法を考えさせる。	
	7	○水に二酸化炭素を溶かして炭酸水を作る。	◇実験の前に、どのような結果になるか推論してから実験を行う。	知識・理解② 発言分析・記録分析
		〔まとめ〕 炭酸水には、気体の二酸化炭素が溶けている。 水溶液には気体が溶けているものもある。		関心・意欲・態度② 発言分析・記録分析
第3次 5時間 金属をとくす水よう液	8	〔活動のきっかけ〕 ○酸性雨について調べる。	◇酸性雨の写真や資料を用意する。	関心・意欲・態度② 発言分析・記録分析
		〔問題〕 塩酸に金属を入れると、どうなるだろうか。		
	9	○塩酸に金属を入れ、溶けるか調べる。	◇安全に実験する方法について指導する。	技能② 行動観察・記録分析
	10	○塩酸に溶けたアルミニウムを取り出し、もとの金属と同じものなのかを調べる。	◇金属の性質について既習事項を想起しながら方法を考えさせる。	知識・理解③ 発言分析・記録分析
	11	〔まとめ〕 塩酸は金属を溶かし、別のものに変える。 水溶液には、金属を別のものに変えるものがある。		
	12			

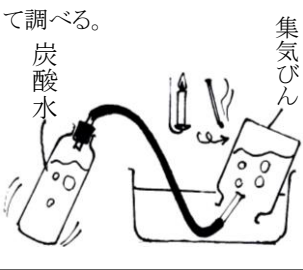
7 本時の学習指導（6/12時）

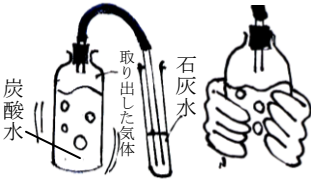
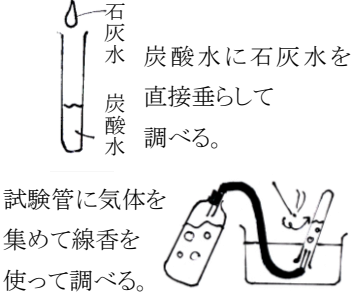
（1）本時の目標

炭酸水の性質を調べるために、選択した指示薬や器具を適切に使って、安全に実験をしている。 【観察・実験の技能】

炭酸水の性質について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 【科学的な思考・表現】

（2）本時の展開

時	学習活動	教師の働きかけと 予想される児童の反応	評価及び指導上の留意点 【評価方法など】
10	（1時間目 前時 第5時） 1 炭酸水と食塩水を観察し、何が溶けているのかを話し合う。 2 学習問題を立てる。	T 2つの水溶液には、何が溶けているのでしょうか。 C 食塩水は水を蒸発させると食塩が残る。 C 炭酸水は、水を蒸発させても何も出てこない。	2つの水溶液は無色透明で、視覚的に似ていることに気づかせ、何が溶けているのか、どうしたら分かるかを考えさせる。 - 児童を集め、2つの水溶液を熱する演示実験を行う。
	炭酸水には何が溶けているのだろうか。		
	3 問題について予想する。	T 炭酸水には、何が溶けているのだろうか。 C 水を蒸発させても何も出てこないから、気体が溶けていると思う。 C 酸素か、二酸化炭素かな。	炭酸水はあわがあることや、炭酸水の泡が吹きこぼれるなどの生活体験を取り上げ、水に気体が溶けているのかもしれないということに気づくようにする。
20	4 実験方法について話し合い、見通しをもつ。 実験で使うことができる器具として提示したもの。 試験管 ゴムせん ゴム管、ガラス管 集気びん 線香など。	T どうやったら調べられますか。 C 気体を取り出そう。 C 二酸化炭素なら、石灰水が白くにごるよ。 C 物を燃やす力があれば、酸素だね。 T 炭酸水にとけている気体は何なのかを調べる方法を考えて、ホワイトボードに書きましょう。	「物の燃え方」の学習をもとにグループごとに方法を考えさせる。
	予想される実験方法 石灰水を使って調べる。  炭酸水 取り出した気体 石灰水 水上置換法で集気びんに気体を集め、ろうそくや線香を使って調べる。  炭酸水 石灰水 炭酸水 集気びん		
15	5 考えた実験方法について発表する。		<科学的な思考・表現> (B規準) 炭酸水の性質について、予想を確かめる方法を構想し、表現することができる。 【発言分析・記録分析】 (A規準) 炭酸水の性質について、既習事項や生活経験に照らし合わせて根拠のある予想をもち、推論しながら追究し、表現している。 (B規準に達しない児童への支援) 予想をもていない児童には、炭酸水が無色で透明な液体であることや出ている泡に着目させ、自分なりの予想をもてるよう助言・支援する。

20	(2時間目 本時第6時) 1 前時までの学習を確認する。	T 考えた実験方法を振り返りましょう。	・ホワイトボードをもとに実験内容を振り返る。
	2 計画に従って実験する。 実験方法 炭酸水を振ったり、温めたりすることで気体を取り出す。  炭酸水 石灰水 取り出した気体  石灰水 炭酸水に石灰水を直接垂らして調べる。 炭酸水 試験管に気体を集めて線香を使って調べる。	炭酸水には何が溶けているのだろうか。	・安全に気をつけて実験を行うように指示する。安全メガネを着用させる。 ＜実験・観察の技能＞ (B規準) 炭酸水の性質を調べるために、選択した指示薬や器具を適切に使って、安全に実験をしている。【行動観察】 (A規準) 炭酸水の性質について、選択した指示薬や器具を適切に使って安全に実験することができ、友達ができるように教えることができる。 (B規準に達しない児童への支援) 実験を進められていない児童には、実験方法図を確認させ、安全に気をつけて実験を進められるように助言・支援する。
15	3 実験結果を確認する。 4 考察をまとめる。 個人 ↓ グループ ↓ 全体	T 実験内容と結果について、グループごとに発表しましょう。 C 炭酸水から出た気体を、石灰水に通したら、石灰水が白くにごりました。 C 気体を試験管に集めて線香の火を入れたら、火が消えました。 T 実験結果から考えられることをまとめましょう。 C 炭酸水から出た泡（気体）を通すと石灰水が白く濁ったことから、炭酸水に溶けている気体は二酸化炭素であることが分かった。	・各グループごとに結果を報告する。 ・個人でまとめてからグループで伝え合う場を設け、自分の考えを必ずもたせる。 ・他のグループの結果も考えの根拠としてよいことを伝える。

10	4 本時の学習で分かったことをまとめる。	C 炭酸水から出た気体は物を燃やすはたらきはなかったことから、酸素ではないことが分かった。 C 私たちは、炭酸水に直接石灰水を垂らして二酸化炭素を確認できたけれど、〇班は、炭酸水から気体を取り出して石灰水に通したら真っ白になった。思ったよりたくさんの二酸化炭素が溶けているということがわかる。 C 私たちが普段飲んでいるジュースに含まれる炭酸も、本当に二酸化炭素なのか調べてみたい。	<科学的な思考・表現> (B規準) 炭酸水の性質について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。【発言分析・記述分析】(A規準) 炭酸水の性質について、自ら行った実験の結果と予想や生活経験に照らし合わせて考え、推論しながら追究し、表現している。 (B規準に達しない児童への支援) 考察を書けていない児童には、炭酸水から出た気体が石灰水に通すと石灰水が白くにごったことに着目させ、自分なりの考えをまとめられるように助言・支援する。 ・自分の感じたことや考えたことを、簡潔に表現させる。
炭酸水には二酸化炭素が溶けている。			
5	本時の学習を振り返り、次時の予告をする。	T 身近な炭酸飲料にも、本当に二酸化炭素が溶けているのか、見てみましょう。 C 身近な炭酸飲料にも皆二酸化炭素が溶けている。 C 炭酸飲料にも二酸化炭素が溶けているから、石灰水が白くにごった。	・炭酸飲料(サイダー・コーラ・メロンソーダ)に含まれる二酸化炭素を石灰水に通す演示実験を行う。 ・炭酸水も同様に示すことで、石灰水の反応に注目できるようにする。 ・事象について言葉による表現をさせる。 ・本時の学習の振り返りをさせる。

8 板書計画

11/30 水溶液の性質			
問 予	炭酸水には何が溶けているのだろうか。	考	・石灰水が白くにごったことから 二酸化炭素であることが確認できた。
	(前時で話し合った予想を貼る) 気体 二酸化炭素 酸素	ま	・ものを燃やすはたらきはないことから 酸素ではない。 炭酸水には二酸化炭素がとけている。 炭酸ジュースのあわは、 二酸化炭素である。
方 結	1班 方法・結果	2班 方法・結果	3班 方法・結果
	4班 方法・結果	5班 方法・結果	6班 方法・結果