

第6学年 理科学習指導案

日時 平成17年10月12日(水) 授業2 (60分)
学級 6年1組 男子16名 女子21名 計37名
場所 理科室
授業者 教諭 安倍 直子

1 単元名 「水よう液の性質とはたらき」

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、第6学年のB領域「物質とエネルギー」(1)アイウの内容を受けて設定されたものである。水溶液の性質とその働きについての見方や考え方をもつようにするとともに、水溶液の性質や働き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。

この単元教材は、いろいろな水溶液の性質や変化を指示薬を用いて調べ、水溶液はその性質によって3種類に仲間分けができること、水溶液を加熱したり金属と触れさせたりなどして泡の発生や金属の変化を調べ、水溶液には気体が溶けているものがあることや、金属を変化させるものがあることをとらえるなど、多面的に追究できる内容となっており、科学的な見方や考え方を育てることに適した教材である。

さらに、本単元において身に付けさせたい基礎・基本の力の上に立ち、身近にある様々な水溶液や水に着目させ、その性質を調べる活動を通して日常生活のどのかかわりをもたせる学習を単元末に盛り込むことにより、発展的に問題を追究できるようにした。

(2) 児童観

児童は、5年生の「もののとけかた」で、「ものが水にとける量は水の量や温度、とけるものによって違うこと」「とけているものをとり出すことができること」を学習した。今回、初めて固体の他に気体が水にとけている水溶液があること、金属をとく水溶液があることを学習する。

学習の過程で馴染み深い身近にある水溶液も出てくることから、水溶液の見方も変わってくるであろう。同時に、普段何気なく見過ごしている水溶液に関しても今回の学習を通して、いろいろな疑問や課題が生まれてくるであろうと予想される。

しかし、そうした疑問や課題をもっても、根拠をもって予想したり、解決の方法を自分なりに考えたりそれを表現したりする科学的に思考する土台となる力は十分とは言えない。理科学習に関するアンケート調査の結果を見ても、94%の児童が「理科が好き」とし、勉強したことは「よく分かる」とほとんどの児童が答えているのに対し、「不思議なことや疑問を進んで調べているか」に対しては「調べている」児童が30%にとどまっている。事象に対する興味や関心は強く実験・観察に対する意欲はあるので、既習事項や生活体験を想起させながらヒントを与えることで調べる方法を考えさせていく必要があると考える。

また、本単元にかかわる「水溶液」の性質について以下のような項目により事前アンケートを実施した。

1 「酸性」ということばについて知っていることがあるか。	ある・・・12 / 37
2 「アルカリ性」ということばについて知っていることがあるか。	ある・・・28 / 37
3 「中性」ということばについて知っていることがあるか。	ある・・・ 9 / 37
4 水溶液の中に金属を溶かすものがあると思うか。 金属をとくものがある・・・ 6 / 37	

「酸性」については、「酸性雨」から、「アルカリ性」については、電池の種類から「知っている」という児童が多かった。しかし、「酸性」「アルカリ性」「中性」ということばは、気をつけていれば洗剤などの表示から気が付きやすいことばであるが、「知らない」と答えた児童が半数以上いた。また、水溶液に金属を溶かすものがあることについては、一部の「何かで見たことがある」とする児童を除いて未知のことのようである。

自分の生活の中で直接、体験するなど実感を伴ったかかわりがある初めて「知っている」とする児童が多いことや、「自分の生活に役に立つとうれしい」と感じる児童も半数以上なので、試薬や身近な水溶液を教材として扱うなど、生活とかかわらせた学習になるよう工夫していきたい。

(3) 指導観

本単元では、水溶液の性質を酸性、アルカリ性、中性のいずれになるかを一つの方法だけではなく、複数の方法で調べることで、また、その結果を身近な複数の水溶液等に適用させてみる一連の学習を行うことによって、多面的に追究できる力をめざしている。

単元の展開にあたっては、導入で、3種類の無色透明の水溶液（食塩水、炭酸水、石灰水）とラベルを提示し、3つの水溶液が何か調べる方法を考えさせる。このとき、児童が第5学年の「ものとの溶け方」で学んだ既習事項が想起できるようにはたらきかける。実際に自分たちが考えた方法で調べさ

せたあと、蒸発させても何も残らなかった炭酸水に着目させ、炭酸水の泡の正体について考えさせる活動へと展開させていく。水溶液には固体や気体が溶けているものがあることを学習した上で別な方法での仲間分けの仕方について学習を進めていく。リトマス紙のほかにも、身近な植物のしる(ムラサキキャベツ)などを使っても酸性、中性、アルカリ性に仲間分けができることをとらえられるようにしている。さらに、水溶液が金属を変化させるかを調べ、出てきたものをもとの物質(金属)の性質と比較することで、水溶液のはたらきによって金属が別のものに変化したことをとらえられるようにする。

上に挙げた児童の実態及び教材のよさや本単元のねらいを踏まえ、学習課題が児童自身の疑問から設定され、既習事項を生かしながら児童の思考が自然に流れるよう単元指導計画の配列と内容を工夫した。また、単元の中に学習した基礎・基本の力を生かしながら生活と密着させたチャレンジ学習を取り入れた指導を通して、科学的な見方や考え方ができる児童を育てたい。

3 単元の目標と評価規準

	目標	評価規準
自然事象への関心・意欲・態度	○水溶液には何が溶けているかに問題を持ち、進んで調べる方法を考えて試そうとする。	<ul style="list-style-type: none"> ・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興味・関心を持ち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとする。 ・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。
科学的な思考	○金属がとけた液を蒸発させて出てきたものが水にとけることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・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ようとしている。 ・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している。
観察・実験の技能・表現	○リトマス紙を正しく扱い、水溶液をつけて調べ、色の変化の様子を的確に整理して、記録することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・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、安全に実験している。 ・水溶液の性質を調べ、それらを適切に取り扱い、変化の様子を記録している。
自然事象についての知識・理解	○水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、気体が溶けているものがあること、金属を変化させるものがあることが理解できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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 教材の関連と発展

4年 もののかさと温度

○ 金属、水および空気は、あたためたり冷やしたりするとそのかさが変わる。

4年 水のすがたとゆくえ

○ 水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。

5年 もののとけかた

○ ものが水にとける量には限度があること。
○ ものが水にとける量は水の量や温度、とけるものによって違うこと。また、この性質を利用して、とけているものを取り出すことができること。

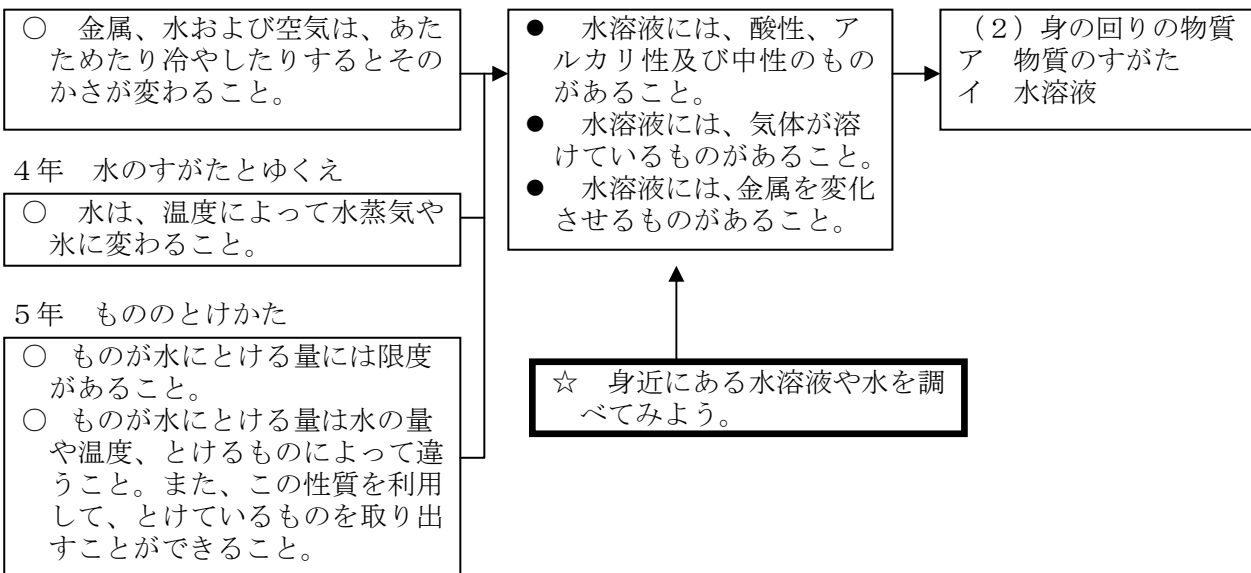
【本単元】

● 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。
● 水溶液には、気体が溶けているものがあること。
● 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

中学校(1分野1年)

(2)身の回りの物質
ア 物質のすがた
イ 水溶液

☆ 身近にある水溶液や水を調べてみよう。



5 単元の指導・評価計画（14時間扱い）

段階	時間	目標	主な学習活動 ○学習課題 ☆主な支援の手だて	評価規準 【評価の観点】 (評価方法)	具体的評価規準		努力を要すると判断された児童への具体的な手立て
					A十分満足できると判断する視点	Bおおむね満足できると判断する視点	
とらえる	1 ・ 2	水溶液をどのようにして見分けるかについて問題を持ち、進んで調べる方法を考え、試そうとする。(塩酸、アンモニア水も最後に扱う。)	○食塩水、炭酸水、石灰水をつきとめてラベルをつけよう。 ・食塩水、炭酸水、石灰水の3つの水溶液をとラベルを提示し、3つの水溶液が何か調べる方法を考え、確かめさせる。 ☆3つの水溶液を観察したり蒸発させたりするなど、既習内容を生かして実験方法を考えさせる。	水溶液をどのようにして見分けるかに興味を持ち、既習内容をもとに調べる方法を考え、積極的に試そうとしている。【関意態】 (行動観察・発言)	水溶液を見分ける方法に興味をもち、調べる方法を二種類以上考え、試そうとしている。	水溶液を見分ける方法に興味をもち、進んで調べる方法を考え、試そうとしている。	5年生で学習した「もののとけ方」の学習の時に、何を溶かして水溶液を作ったかを想起させる。
とらえる	3	炭酸水から出る泡の正体は何かの問題をもち、予想をして、さらに調べる方法について考えることができる。	○炭酸水から出る泡の正体は何なのだろう。 ・炭酸水に溶けているものについて観察したことをもとに予想し、泡を集めて調べる方法を既習事項をもとに考える。 ☆水溶液の泡に着目させ、気体が溶けていることに気付くようにさせる。 ☆気体検知管や石灰水を使って調べることに気付かせる。	炭酸水から出る泡の正体は何かの問題をもち、既習事項をもとに調べる方法を考えようとしている。【関意態】 (行動観察・発言)	炭酸水から出る泡の正体は何かの問題をもち、予想した気体についてその気体を証明する方法を既習事項をもとに的確に考えようとしている。	炭酸水から出る泡の正体は何かの問題をもち、予想した気体についてその気体を証明する方法を既習事項をもとに考えようとしている。	「ものの燃え方と空気」で学習したことを想起させ、空気の組成から予想させる。
たしかめる ～ 60分 ～	4	炭酸水の泡の正体について自分が考えた方法で調べ、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。	○炭酸水から出る泡の正体について調べよう。 ・自分が考えた方法で炭酸水の泡について調べ、結果に基づき推論する。 ☆炭酸水の瓶の先にビニール袋をつけて、振ったり温めたりして気体を集める。その気体を水上置換で集気瓶に集めてから調べさせる。	ろうそくの火を入れてみると火が消えたことから泡の正体は二酸化炭素だと推論している。【思考】 (行動観察、記録分析)	ろうそくの火を入れてみると火が消えたこと、石灰水に入れて振ると白濁することから泡の正体は二酸化炭素だと推論している。	ろうそくの火を入れてみると火が消えたことから泡の正体は二酸化炭素だと推論している。	「ものの燃え方と空気」で学習した気体の性質について復習させる。
とらえる	5	リトマス紙を使って水溶液の性質を調べ、水溶液を仲間分けすることができる。	○他の方法で水溶液を仲間分けしてみよう。 ・これまで学習した溶けている物以外で見分ける方法以外に仲間分けする方法はないか考える。 ☆身近な生活の中にある洗剤や飲料水を想起させ、酸性、アルカリ性という言葉を意識させる。 ☆リトマス紙の基本的な使い方を徹底させる。	リトマス紙を正しく使って水溶液の性質を調べ、水溶液を3つに仲間分けし、記録している。【関意態】 【技・表】 (行動観察・発言)	リトマス紙を正しく使って水溶液の性質を調べ、水溶液を3つに仲間分けし、他の水溶液でも調べてみたいという意欲をもっている。	リトマス紙を使って水溶液の性質を調べ、水溶液を3つに仲間分けし記録している。	リトマス紙の色の変化の仕方のきまりをもう一度確認させる。
たしかめる チ ヤ	6 ・ 7	ムラサキキャベツなどの野菜の汁を使って水溶液を酸性・中性・アルカリ性に分けることができる。	○リトマス紙以外の指示薬で水溶液を酸性、アルカリ性、中性に仲間分けしよう。 ・既習の水溶液をリトマス紙の他にムラサキキャベツの煮汁やを使って3つに仲間分けする。 ☆リトマス紙の他にもムラサキキャベツなどの植物の煮汁等でも調べられることを知らせる。 ☆ムラサキキャベツの指示薬の使用法を指導する。	ムラサキキャベツの煮汁を正しく使って水溶液を3つに仲間分けしようとしている。【関意態】 (行動観察・発言)	ムラサキキャベツの煮汁を正しく使って水溶液を3つに仲間分けし、指示薬が身近にあるものでも作れることに気付いている。	ムラサキキャベツの煮汁を正しく使って身近な水溶液を3つに仲間分けしようとしている。	前時のリトマス紙による記録を確認させる。ムラサキキャベツの汁の使い方を友達との支援を受けながら個別に指導する。

とらえる	8 60分	<p>雨水の影響による金属の変化の資料などから、水溶液は金属を変化させるかどうかに興味をもち、水溶液や実験器具などを適切に取り扱い、安全に注意しながら実験を行うことができる。</p>	<p>○水溶液には、金属を変化させるはたらきがあるのだろうか。 ・スチールウールとアルミニウムはくを塩酸（酸性）、水酸化ナトリウム液（アルカリ性）、炭酸水（中性）の中に入れて変化の様子を観察する。 ☆薬品の取り扱いに十分注意する。反応がおだやかなときは、湯の中に入れる。</p>	<p>雨水の影響や身の回りの水溶液と金属の資料などから、金属に水溶液を注ぐとどうなるかに興味をもち、進んで変化の様子を調べようとする。 【関意態】 (行動観察・発言)</p>	<p>水溶液が金属を変化させるかに興味をもち、自分なりの見通しをもって変化の様子を予想したり、実験の方法を考えたりする。溶けた金属のゆくえんについても考えようとしている。</p>	<p>水溶液が金属を変化させるかに興味をもち、進んで変化の様子を予想したり観察しようとしている。</p>	<p>金属の像やアルミ製のなべについて写真の資料を再度確認し、生活の中での水溶液の影響について考えさせる。</p>
	たしかめる	9 10	<p>安全に注意しながら実験を行い、金属が溶けた液から出てきたものが水に溶けることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えることができる。</p>	<p>○塩酸にとけた金属はどうなったのだろうか。 ・塩酸にアルミニウムはくがとけた液を蒸発させて、何が出てくるかを調べる。また、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。 ☆蒸発して出てきたものを水にとかしてみたり電気を通してみたりする。</p>	<p>水溶液や加熱器具を安全に注意して扱い、水溶液にとけたものを取り出し、その性質を調べている。 【技・表】 (行動観察・記録)</p>	<p>加熱器具などを安全に注意しながら操作して、金属がとけた水溶液を蒸発させ、出てきたものの性質を調べ、記録している。</p>	<p>加熱器具などを正しく操作して、金属がとけた水溶液を蒸発させ、出てきたものの性質を調べている。</p>
まとめる	11	<p>水溶液には金属を変化させるものがあり、金属は水溶液によって質的に変化したと考えることができる。水溶液の性質とはたらきについてまとめることができる。</p>	<p>○水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。「たしかめよう」を行い、水溶液の性質とはたらきについてまとめる。</p>	<p>金属がとけた液を蒸発させて出てきたものが水にとけることから、金属は水溶液によって別のものに変化したと考えている。 【思考】 (発言・記録)</p>	<p>蒸発させてできたものの性質から、金属が水溶液によって質的に変化したことや、第5学年で学習した食塩水が水にとけることとの違いを説明している。</p>	<p>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ている。</p>	<p>出てきたものが金属ならば、どんな性質があるはずか考えさせたり、前学年の食塩のとけ方を想起させたりしてもとの金属と違うものになったことに気付かせる。</p>
ひろげる	12	<p>身の回りにあるさまざまな水に興味・関心をもち、既習した内容を適用し、調べ方を考えたり、結果を予想したりすることができる。</p>	<p>○さまざまな水を集め、水の性質を調べよう。 ・身近にあるさまざまな水に興味をもち、水の性質について既習事項を生かして調べ方を考えたり結果を予想したりする。 ☆これまで学習した酸性、アルカリ性、中性のどれか、金属をとかすかどうかというような調べ方に気付かせる。 ☆結果を予想するときに、根拠も必ず記述させる。</p>	<p>身の回りにあるさまざまな水に興味をもち、その性質を調べる方法について既習事項を生かして進んで考え、結果を予想している。 【関意態】 (行動観察・発言)</p>	<p>身の回りにあるさまざまな水に興味をもち、その性質を調べる方法について既習事項を生かして進んで考え、結果を根拠をもって予想している。</p>	<p>身の回りにあるさまざまな水に興味をもち、その性質を調べる方法について既習事項を生かして進んで考え、結果を予想している。</p>	<p>これまでの水溶液の性質の調べ方について掲示物などを使って想起させる。</p>
13 14 チャ 60分	<p>身の回りにあるさまざまな水溶液や水に興味・関心をもち、既習した内容を適用して性質を調べ、身近な水溶液や水について見直すことができるようにする。(本時)</p>	<p>○身近にあるさまざまな水溶液や水の性質を調べよう。 ・身近にあるさまざまな水溶液や水に興味をもち、水の性質について既習事項を生かして調べる。 ☆水道水、雨水、生活排水、川の水、池の水、温泉水等さまざまな水や洗剤等の水溶液を集めさせる。</p>	<p>身の回りにあるさまざまな水溶液や水に興味をもち、その性質について既習事項を生かして進んで調べようとしている。 【関意態】 (行動観察・発言)</p>	<p>身の回りのさまざまな水溶液や水に興味をもち、その性質について既習事項を生かして進んで調べ、身の回りの水には酸性、アルカリ性、中性のものがあることに気づいている。</p>	<p>身の回りにあるさまざまな水溶液や水に興味をもち、その性質について既習事項を生かして進んで調べようとしている。</p>	<p>ムラサキキヤベツの汁を使って調べる方法を想起させ、グループの中で友達の支援を受けながら行わせる。</p>	

6 本時の指導（14／14） 【チャレンジ学習】

(1) 目標

身の回りにあるさまざまな水溶液や水に興味・関心をもち、既習した内容を適用してその性質を調べる活動を通して身近な水溶液や水を見直そうとしている。

(2) 基礎・基本とのかかわり

本単元で押さえさせたい基礎・基本は、「水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること、水溶液には、気体が溶けているものがあること、水溶液には、金属を変化させるものがあること」である。本時は、これらの基礎・基本を応用・発展させ、身の回りにあるさまざまな水溶液や水に着目させ、既習の調べ方を活用してその性質を調べさせる。

(3) 本時の指導にあたって

本時は、これまで学習してきた水溶液の性質や働きを調べる方法を活用して身近にある水溶液や水の性質を調べる活動である。水道水や雨水、川の水など児童が集めてきた水や洗剤などの水溶液をムラサキキャベツの汁を使って酸性・アルカリ性・中性のいずれかであるかを調べさせる。そうした調べる活動を通して、普段何気なく見過ごしている水溶液や水にもさまざまな性質があることに気付かせたい。調べるにあたっては、複数の水溶液や水を調べやすいようにフィルムケースや卵パックを活用したり、色の変化がとらえやすいようにしたりするなど用具を工夫するなどの実験にかかわる支援の工夫を行いたい。また、本時の終末に、温泉水が金属を溶かすビデオ教材を扱い、児童の思考を広げるような場を設定する。

前時にはそれぞれの水溶液や水の性質を生活経験や既習事項を生かして予想しているが、結果と比較し、生活とのかかわりを考えながら身近にある水溶液や水を興味や関心をもって見直す態度を育てたい。

(4) 展開

段階	学習内容・学習活動	支援の手立てと評価の観点	準備・資料
とらえる 5分	1 課題をつかむ。	<p>身近にある水溶液や水を調べてみたいという児童個々の課題から、本時はチャレンジ学習として身近にあるさまざまな水溶液や水溶液や水の性質を調べる活動であることを話す。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">身近にある水溶液や水にはどのような性質があるか調べよう。</p>	前時に各グループで予想した用紙
たしかめる	<p>2 各グループの予想の交流をする。</p> <p>3 実験の方法や注意点を確認する。</p> <p>4 グループごとに実験を始める。</p>	<p>発問①</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">集めてきた水溶液や水にはどんな性質があると思いますか？予想となぜそう思ったのか発表しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 半分の班から2～3種類の水溶液や水について予想を発表させる。 ・ 予想には必ず根拠もつけて発表させる。 ・ ムラサキキャベツの汁を使うこと、水溶液や水同士が混ざり合わないようにすること、ピペットの正しい使い方、記録の仕方を短時間で確認させる。 ・ それぞれフィルムケースに集めてきた水溶液の水の性質を合わせて10種類で調べさせるようにする。 ・ 水溶液の種類が表示された白い用紙の上に卵パックに入った水溶液を置いて調べ、作業がしやすく水溶液の色の変化が分かりやすいようにする。 ・ 実験が終わったら、テーブルの上を片付け、記録させる。(ワークシート、黒板の表) 	<p>紙板書</p> <p>卵パック ピペット 記録用ワークシート デジタルカメラ</p>

た し か め る	【評価規準】 (評価の観点 関心・意欲・態度)	
	身の回りにおけるさまざまな水溶液や水に興味をもち、その性質について既習事項を生かして進んで調べる。 (評価方法 行動・観察)	
4 5 分	具体的評価規準	
	A	B
	身の回りのさまざまな水溶液や水に興味をもち、その性質について既習事項を生かして進んで調べ、身の回りの水溶液や水には酸性、アルカリ性、中性のものがあることに気付いている。	身の回りにおけるさまざまな水溶液や水に興味を持ち、その性質について既習事項を生かして進んで調べようとしている。
		努力を要すると判断された児童への手立て これまでの水溶液の性質の調べ方について掲示物などを使って想起させ、グループの中で友達の支援を受けて行わせる。
	5 結果の交流をする。	発問② (主) 実験の結果の他に気付いたことや分かったことも発表しましょう。
	6 学習のまとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> それぞれのグループの結果と結果から分かったことをスクリーンの前で発表させる。 他の班の発表を聞いて感じたことや疑問についてメモをさせる。
	身の回りの水溶液や水には、酸性や中性、アルカリ性のものがある。	
ひ ろ げ る	7 温泉の水や雨水が金属を溶かしていることに関するビデオクリップを見せる。	インターネットでNHK教育デジタル教材「3つのとびら」によるビデオクリップの映像を見せ、身の回りには温泉水など金属を溶かしてしまう水があることに気付かせる。
1 0 分	8 自己評価をする。	ワークシートの自己評価欄に記入する。特に自由記述欄に時間をとって書かせるようにする。感じたことやこれからさらに調べてみたいことなどを積極的に書かせるようにする。
	9 次時予告をする。	

(5) 板書計画

身近にある水溶液や水にはどのような性質があるか調べよう。	注意点								
各班が調べた結果の表									
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									身の回りの水溶液や水には、酸性や中性、アルカリ性のものがある