

# 理科学習指導案

指導者 広島県立教育センター 指導主事 渡部 光昭

1 学年・組 ○○中学校 第1学年A組 (28名)

2 単元名 「身のまわりの物質とその性質～水溶液の性質」

3 PISA 型読解力育成の視点 (本時)

イ (ア) テキストをもとに自分の意見を表現する能力の育成

4 単元設定の理由

## (1) 単元観

本単元は、身のまわりの現象や物質に関する興味・関心を高め、自然現象や物質を意欲的に調べる能力や態度の育成をはかるという趣旨で設定されている。単元構成は物質と物体を区別することから始まり、観察実験を通して、特定の物質を区別する方法を学ぶ。同時に、実験器具の操作や、記録の仕方などの基礎的な技能を習得するとともに、物体に直接接触して調べる楽しさと意欲を養うことで物体に対する興味関心を高められる。また、実験結果から考察の仕方を学び、科学的な思考の基礎を養うこともできる。

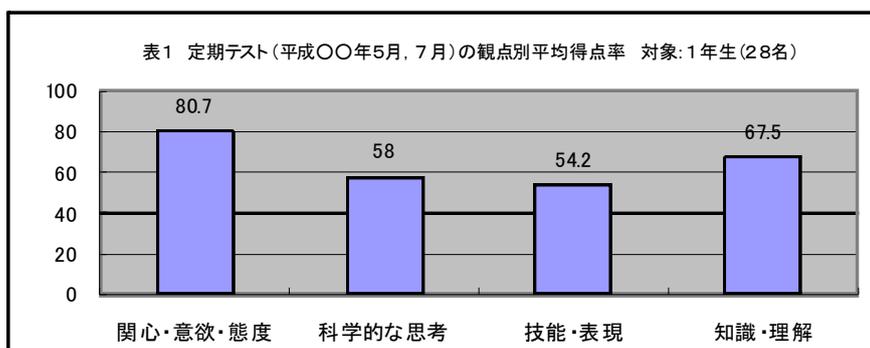
## (2) 生徒観

生徒は小学校で次のような内容を学習している。

- ・ ものが水に溶ける量には限界があること (小5年)
- ・ ものが水に溶ける量は水の量や温度、溶けるものによって違うこと。また、この性質を利用して溶けているものをとりだすことができること (小5年)
- ・ ものが水に溶けても、水とものを合わせた重さは変わらないこと (小5年)
- ・ 水溶液には、酸性・中性・アルカリ性のものがあること (小6年)
- ・ 気体が溶けているものがあること (小6年)
- ・ 金属を変化させるものがあること (小6年)

また、生徒は日常、水溶液や気体などの物質を無意識に利用し、加熱・冷却による状態変化にも接している。しかし、このような身のまわりの現象にはあまり関心を示さず、物質に直接接触したり、その性質や変化を調べたりする経験も比較的少ない生徒が多い。リトマス紙も「赤色リトマス紙が青に変化するとアルカリ性」ということは知っていても、それだけを知識として覚えているがために、リトマス紙は赤と青の2種類の検査が必要なことを忘れている実態がある。観点別の学力定着度については、これまで実施した定期テストの得点率の平均を表1に示した。表1からわかるように、科学的な思考と観察・実験の技能・表現における得点率は他の観点に比べ50%台と低く、課題があると言える。特に科学的な思考においては、事実(観察・実験の結果)をもとに考察する能力について、考察内容を小設問化していれば書けるものの、小設問を与えずただ「考察を書け」という形にすると無回答や、考察になっていない生徒が半数に及ぶなどの実態がある(平成○○年8月実施定期テストの結果)。

本クラスの生徒は、全体的に落ちついており、授業中切り替えや集中力もある。しかし、自分の意見を人前で発表することに関



しては、簡単な知識を答える問いには多くの生徒が挙手を行い人前で発表できるが、自分の意見や考えを発表する事に関しては一部の生徒に偏る傾向がある。

### (3) 指導観

#### ① 学力面の課題克服のために

本クラスの生徒は、「観察・実験の技能・表現」と「科学的な思考」の観点において課題が見られる。そのため、観察・実験の技能・表現は、本单元の中で、ろ過、再結晶、様々な指示薬(BTB液、フェノーフタレインなど)を扱って実験をする機会を多く設定することで器具の扱い方、測定の技能を高めたい。また、実験結果を表などを使ってわかりやすく端的にまとめる表現方法も習得させる手だてを行う。同時に、実験結果から、既習の知識を結びつけ考察できるように指導し、科学的な思考の育成を図りたい。特に、小設問による考察で終えるのではなく、白紙の状態から自分のことばで論理的に事実をもとに結論を導き出す思考過程を文章で表現させたい。いきなり自分のことばで考察を書くことは困難が予想されるため、思考のプロセスを確認しながら行う。

- (ア) 実験の目的を確認させ、考察には必ず実験の目的に対する答えを述べる必要があることを確認する。
- (イ) 実験結果より共通点と相違点を見い出す。
- (ウ) 共通点をもとに該当する物質でラベリングとマップ図を考えさせる。
- (エ) 共通点から、物質の共通の性質を見い出す。
- (オ) (ア)～(エ)をつなげて文章にする。すなわち、実験結果のどこに着目し、何が共通点として確認できたか述べる中で、共通点が金属と非金属の区別の方法につながることを論理的に文章で表現させる。

#### ② クラス実態の課題克服のために

発言が一部の生徒に偏ることを克服するために2つの手だてを講ずる。1つはグループ学習を取り入れ、班内の学び合いを促進する。2つ目に発表プラカードを導入し、質問や意見の変容など、わからないこと間違った発表をしても評価されるしるしを導入し、意見を発表しやすい条件を与える。

## 5 単元目標

物質が水に溶ける様子の観察や再結晶の実験、酸やアルカリを用いた実験を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していること及び水溶液から溶質をとり出す方法、さらに、酸やアルカリを混ぜると中和して塩が生成することを見いださせるとともに、それらの事

象を日常生活と関連づけて考察しようとする意欲と態度を育てる。

## 6 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考	ウ 観察・実験の技能・表現	エ 自然事象についての知識・理解
物質の水への溶解，酸・アルカリ・中和などに関する事物・現象に関心をもち，進んで観察・実験を行うとともに，それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。	物質の水への溶解，酸・アルカリ・中和などについて調べる方法を考えて観察・実験を行い，事象の生じる要因やしくみを科学的に考察して，問題を解決する。	物質の水への溶解，酸・アルカリ・中和などに関する観察・実験を行い，観察・実験の基礎操作や記録の仕方を習得するとともに，自らの考えを加えて報告書を作成し，発表する。	水溶液では溶質が均一に分散していること，水溶液から結晶をとりだすことができること，酸，アルカリにはそれぞれに共通する性質があり，酸とアルカリを混ぜると中和してそれぞれの性質が打ち消されて塩が生成することなどを理解する。

## 7 指導計画（全7時間）

時数	学習内容（内容）	評価計画					
		関心	思考	技能	知識	評価規準	評価方法
1	物体が水に溶けるとは	○			◎	ア物体が水に溶ける様子や，溶けた後のゆくえんについて発表している。 エ水溶液の性質（透明性，均一性）及び溶媒，溶質，溶液を説明している。	発表 ワークシート
2	純粋な物質と混合物（ろ過の実験）			◎	○	ウろ過によって水溶液中の固体をとりだしている。 エ純粋な物質と混合物について，例をあげて説明する。	実験観察 ワークシート
3	蒸留・再結晶		◎	○		ウ蒸留によって溶媒（水）と溶質を分離したり，再結晶によって溶質をとりだしている。 イ塩化コバルト紙の反応結果，結晶観察を根拠に，混合物から目的の物質をとりだすことができたことを考察する。	実験観察 ワークシート
4	酸性，アルカリ性とは何か	○			◎	ア身のまわりにある酸性，アルカリ性，中性の水溶液に興味を持ち，水溶液の性質を調べる方法を考えようとする。 ウ様々な水溶液の性質を調べている。	実験観察 ワークシート
5	酸性とアルカリ性の水溶液に共通の性質		○			イ実験結果から，酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質を見出す。	ワークシート
6	中和			○		ウ駒込ピペットを正しく使って，少量の液体をとり出している。	実験観察

			◎	ウ塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせて中性にし、中和によってできた塩を観察・記録している。	ワークシート
7	中和と塩		◎	○ イ中和、塩、中和と中性の違いについて例をあげて説明する エ中性になったときには、酸が残っていないことを指摘する。	ワークシート 発表

## 8 本時の計画

### (1) 教科学力

#### ①目標

- 実験結果から、酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質を見出す。(学習指導要領1分野(2)イ(イ))

#### ②観点別評価規準

- イ B T B液の反応、フェノールフタレインの反応、リトマス紙の反応、金属との反応などから、酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質を見出す。(科学的な思考)

### (2) PISA型読解力

#### ①目標

- 実験結果を根拠として酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質について自分のことばで論理的に考察を書くことができる。

#### ②育成のための工夫

- 考察を既習事項の知識や科学的用語を用いて、自分のことばで書くように、自由記述欄を設定したワークシートを作成する。
- 実験結果のどの部分に着目してどのような共通する性質が見いだせるか、考察の書き方について示しながら、個人学習→グループ学習→集団討議→個人学習の時間を設定する。

### (3) 学習の展開

学習内容	指導上の工夫	活用する言語技術	評価規準・評価方法 ※( )内が評価方法
1 本日の学習メニューを確認し、本時の学習目標を確認する。	本時の学習目標を提示し、確認させる。 本日の学習メニューを提示する。		
<b>目標：①実験結果から酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質がわかる。</b>			
2 考察を書くための情報の整理を行う 実験の目的と実験結果を確認する。	考察を書くための準備をすることを伝え、必要なことはメモをとるように指示を出す。 目的の結論を考察では必ず書かなければならないことをおさえる。		

<p>3 実験結果から酸性とアルカリ性の共通点と相違点を見つけ、ラベリングとマップ図を書かせる (個人学習→グループ学習)</p>	<p>ラベリングを通して実験結果が酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質につながることを理解させる。 &lt;ラベリング, マップ図作成の視点&gt; ① リトマス紙の反応 ② BTB 液の反応 ③ フェノールフタレインの反応 ④ 金属との反応 C 層については, 個人学習の際に机間指導を行い, 「どの実験について考えようか」「共通する実験結果は何か」と支援のための発問を行い, 最低1つはラベリングとマップ図がかけられるようにする。</p>	<p>情報を的確に分析する技術</p>	<p>イ BTB 液の反応, フェノールフタレインの反応, リトマス紙の反応, 金属との反応などから, 酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質を見出す。 (ワークシート)</p>
<p>4 酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質について事実(実験結果)を根拠にして, 論理的に発表する。 (全体討議) <b>PISA 型読解力育成場面</b></p>	<p>結論(酸性とアルカリ性の水溶液に共通する性質)のみを発表するのではなく, 実験結果の中で, どの部分に着目してその結論を導いたか根拠をもとに論理的に発表させる。</p>	<p>受け答えをする技術</p>	
<p>5 考察を各自で書く。 <b>PISA 型読解力育成場面</b></p>	<p>机間指導を行い, つまづいている生徒には「どんな共通する性質があったかな」「どの実験結果からそのことがわかるかな」という発問を行い, それを文章で表現できるように指導する。その時1つの性質について取り上げて論述パターンを理解させる(8~10分)。 時間があれば, 数名の生徒に考察を発表させる。</p>	<p>情報を正しく伝える技術</p>	
<p>6 本時の学習のまとめ ポイントカードにポイントを記入する。</p>	<p>本時のまとめをする。 次時の予告をする。 グループごとのポイントを確認する。</p>		