

調査研究推進校報告書

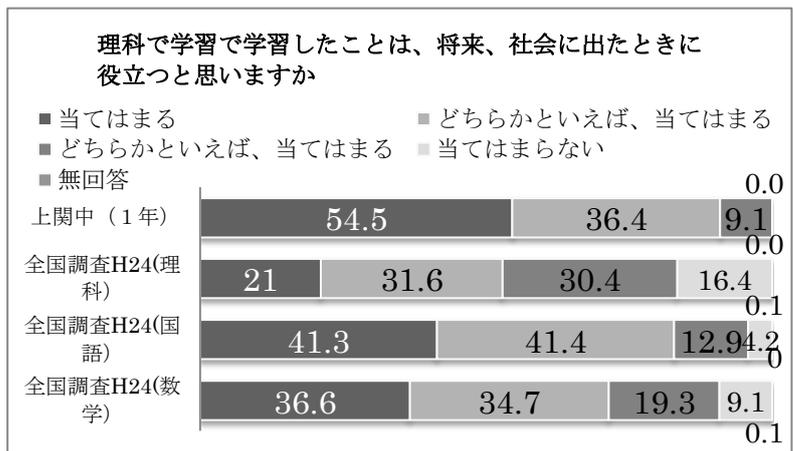
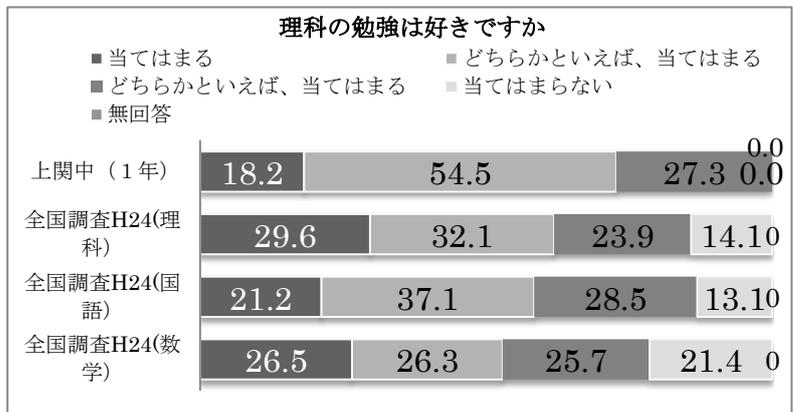
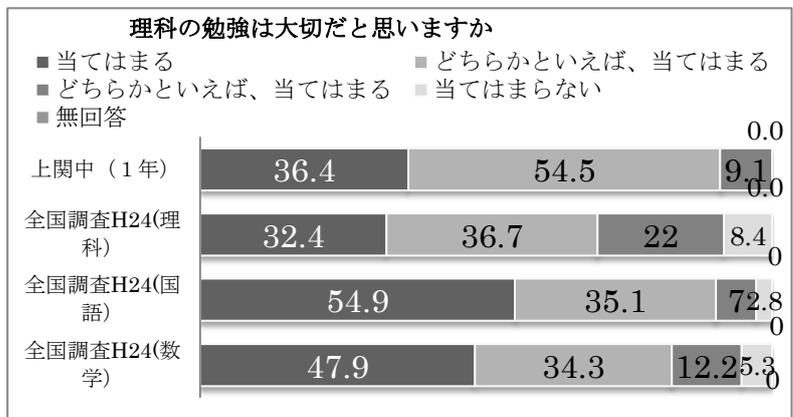
本校生徒の現状と課題

全校生徒数45名の本校は、で全学年が少人数の学級である。また、ほとんどの生徒が小学校から同じクラスで共に学んでいる。教師の指導がきめ細やかに行われており、教師による指示を正確に実践しようとする生徒が多くいる。その反面、自分から考え行動することや発言すること、話し合いにより、より良い考えにしていくといった活動の経験が少なく、授業や活動に対して受け身であることが課題である。また、授業の形態が一斉授業で行われる割合が高い。これは一斉授業であっても教師1人に対して生徒数が10名程度となっていることで、教師を中心に授業が成り立っていくためだと考えられる。

理科の授業（1年）では、化学分野を学習する前に、生徒の既習事項の確認と理科に対する興味・関心の状態を把握するため、右下のグラフにある質問と15項目（化学分野）の簡単な事前アンケート(選択問題による)を実施した。その結果、理科の勉強に対しては、好きであるという生徒は少ないが、その必要性については十分認識していると考えられる。

15項目の質問では、小学校中学年で履修済みである「水を沸とうさせると湯気がでる。この湯気はどの状態か。」という質問の正答率が0%となっており、学習した内容にもかかわらず、日常生活の中で、湯気の状態を気体だと誤認し、素朴概念ができあがっていることが分かる。また、他の既習項目についても、正答率の低いものが見られ、中学校1年で学ぶ内容についても誤った素朴概念ができあがっている傾向が見られるものがある。

これらの誤概念を授業の実験や話し合いの中で、修正し、正しい概念を身につけていくための方策として、自分で考えをもち、他者の考えを聴くことで、より自分の考えを深め、根拠をもって伝え合いができる授業を展開した。



## 公開授業までの授業展開

本校の生徒の課題を踏まえ、「自ら考える場面の設定」「考えを表現する場面の設定」「授業の振り返り」を意識した授業を展開することで、課題への対応とし、合わせて活用力を高める方策としてきた。

### 1 自ら考える場面の設定

授業の展開を具体的にイメージできるような授業のめあてを提示し、生徒が見通しをもって授業を受け、自らが考え、活動できる授業づくりに努めた。また、自分の考えを表現する機会を多く取り、表現したことは評価（価値付け）をするという環境づくりを実施した。以下は実践例の一つである。

右図は、「白い粉末状の物質」の実験を実施し、物質Xが何という物質であるかという学習課題の考察(数名分)を、次の授業で全生徒に配布し、この考察をもとにより分かりやすい表現にするにはどのようにすればよいか、各班に考えさせ発表させたときのプリントの一部である。改善案を各自に考えさせ、班でまとめて、代表者が、スクリーンに示したものを活用して発表した。

#### 「白い粉末状の物質」

##### 砂糖

- (1) 物質Xは砂糖。加熱する前から甘いにおいがして、加熱すると、砂糖と同じように焦げた、また、砂糖と同じように石灰水が白く濁ったから。
- (2) 物質Xは砂糖を加熱したときのように最初黄色くなり、次に黒色になり燃えたから砂糖である。
- (3) 物質Xは砂糖である。最初に、臭ったとき、綿菓子のようなにおいで、しかも砂糖と同じように焦げたし、石灰水に入れても白く濁ったから。

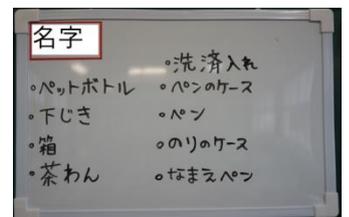
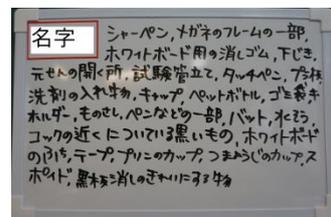
#### 考察の書き方の検討を行ったプリントの一部

### 2 考えを表現する場面の設定

少人数という利点を生かし、ミニホワイトボードを各自にもたせ、自分の意見や、質問の答えを書き、前に貼り出すことで表現する機会を確保した。貼り出されたものは、時間や内容によって、

- ① 良いところのみ教師が説明する
- ② 良い意見や他の意見と違うもののみ生徒が説明する
- ③ グループ分けできるものについては、グループの代表者が発表する
- ④ 発表は行わず、ホワイトボードを全員で確認する

以上の4つの方法から選び、共有の手段とした。右上の写真は「身のまわりにあるプラスチックが使われているものを書きなさい。」という質問に対して、各自が書いたものを前に貼り出し、教師が説明をしたときのミニホワイトボードの活用例である。



#### ミニホワイトボード活用例

### 3 授業の振り返り

毎時間授業の振り返りを実施することで、授業の終わりに身に付いた力やどれだけめあてに迫ることができたかを確認させ、正しい概念の形成を行っていくとともに、生徒の認知状況を把握し、次時の指導に役立てる。

振り返りの内容は、その授業で学んだことの確認問題、授業への取り組み、授業に対するコメントなど、その日の授業内容によって変更した。

## 1 単元 水溶液の性質

### 2 単元構成の意図

#### (1) 生徒観

生徒は、これまでに小学校5年生で「物の溶け方」を、小学校6年生で「水溶液の性質」を学んでいる。単元開始前に行ったアンケートで、「固体の物質が水にとける量は、水溶液の温度が上がるとどうなるか。」という問いに対しての正答率18%（2名）、誤答率18%（2名）、「わからない」と回答した生徒が、64%（7名）であり、既習事項の定着度合は低い。

授業では実験や観察の活動等、指示のあることに対してはまじめに取り組むことができ、決まった実験操作も安全に行うことができる。しかし、確実に正解である回答以外は表現したがないなど、活動も思考も受け身な姿勢が強く見られ、自分の考えを素直に表現することが苦手な生徒が多い。また、仮説を立てたり考察したりする場面では、根拠をもとに表現することに慣れていないため、短絡的に答えのみを表現しようとする傾向がみられる。

#### (2) 教材観

本単元では、物質が水に溶ける様子の観察を行い、水溶液中では溶質が均一に分散していることを見いだすとともに、水溶液から溶質を取り出す実験を行い、その結果を溶解度と関連付けてとらえることをねらいとしている。

水溶液の性質は、目に見える現象の原因を目で見ることができない粒子と関連づけて理解する教材であり、粒子の概念を身に付ける第一歩である。また、溶解度曲線を理解し、そのグラフから水に溶けることのできる溶質の質量を求めることなど、グラフなどの資料を読み取る力を養うことのできる単元でもある。

#### (3) 指導観

単元の指導にあたっては、目に見えない現象を考える手段として、粒子モデルや質量パーセント濃度を用いて水溶液に溶けた物質の量やその状態を表す方法を考えていく。描画法の活用やモデル図の作成など、自分の考えを表現できる場を多く設定し、その回答に価値付けをしながら正しい概念の習得ができるようにしていく。また、水溶液の溶質の析出の実験を通して、溶解度と温度の関係のグラフを活用し、温度変化に伴う溶け方の違いや析出する物質の量を根拠をもって説明できる力を育てていきたい。

## 3 単元目標

- ・水溶液に溶けている物質を粒子モデルと関連付けて考えようとする。
- ・水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表すことができる。
- ・再結晶により溶質を取り出すことができることを溶解度曲線と関連づけて説明できる。

## 4 指導計画（全8時間）

- (1) 物質は水にどのように溶けるのだろうか … 2時間
- (2) 水溶液の濃さを表してみよう … 2時間
- (3) 水にとけた物質をどのようにして取り出すことができるだろうか… 4時間(3/4)

## 5 本時案

### (1) 主眼

高温の飽和水溶液を冷やして溶質を取り出す実験を通して、どのような溶解度曲線の物質が、この方法によって物質を取り出すのに適しているかを説明できる。

### (2) 準備

硝酸カリウム(3g)、塩化ナトリウム(3g)、ミョウバン(3g)、氷、試験管(6)、ピペット、ビーカー、試験管立て、温度計、タイマー、ぞうきん、顕微鏡、スライドガラス、カバーガラス、三脚、顕微鏡カメラ、プロジェクター、ホワイトボード

### (3) 学習の展開

学習活動・学習内容	「指導上の留意点」
1 前時で予想した各物質の溶け方を発表する。	○各班に対する質問があれば、質問させ、班員に答えさせる。
<p>どのような物質が高温の飽和水溶液の温度を下げて溶質を取り出すのに適しているか。</p>	
<p>2 実験方法の説明を受け、各班実験を行う。</p> <p>①準備物をそろえる</p> <p>②水 5 cm<sup>3</sup> の入った試験管 A、B、C に各物質 3 g を入れよく振り、この時点で全て溶ける物質はあるかを確認する。</p> <p>③約 55℃ の湯に試験管を入れ、溶けるか調べる。</p> <p>④試験管を水で冷やし観察する。(③で溶け切れない物質は上澄み液を別の試験管に取り出してから冷やす)</p> <p>⑤前操作で物質の析出が見られたものは、物質を観察する。析出が見られなかったものは水溶液を 1 滴取り出しスライドガラスにのせ、乾燥させてから、観察する。</p>	<p>○各物質 3 g と水 5 cm<sup>3</sup> は準備しておく。 5 cm<sup>3</sup> の量の取り方は演示で見せる。 ※ピペットの使い方は説明。</p> <p>○よく攪拌させ、この温度で溶けきらないことを確認させ、予想と比較させる。予想とズレがある場合は、溶解度と温度のグラフを示し、説明を加える。</p> <p>○お湯はあらかじめ 55℃ 程度を用意しておく。 ○お湯に 3 分間試験管を付けておく。 ※2分間は混ぜない</p> <p>○水温が高い場合(20℃程度で実験)は、氷を用意しておく。</p> <p>観察の仕方</p> <p>A 析出をしない物質は、スライドガラスにスポイトで取り、ドライヤーで加熱し水分を蒸発させ、顕微鏡で観察する。</p> <p>B 再結晶が大きな物質は、そのまま観察させる。(硝酸カリウム)</p> <p>C 再結晶の小さな物質は、ペトリ皿に移し、葉さじで結晶をすくい取り、スライドガラスに置き顕微鏡で観察させる。</p> <p>《評価》 目的意識を持ち、安全に実験できるか。</p>

3 各班のスライドを教員の顕微鏡で比べる。	○同じ物質であれば、結晶の形は似ていることに気づかせる。
4 実験の結果と予想を比べ、考察する。	○溶解度と温度のグラフを参考に考えさせる。 ○個人の考えを学習プリントに書く。 《評価》グラフのデータをもとに根拠を持って説明することができるか。
5 水溶液を冷やして取り出せる物質にはどのような特徴があるか考察し発表する。	○班で話し合っ、考えをまとめ、ホワイトボードに書かせ発表させる。 《評価》高温の飽和水溶液の温度を下げ、溶質を取り出すのに適している物質溶解度曲線の特徴に気づくことができたか。
6 ふりかえり	○学習プリントでふりかえりをさせる

## 6 板書計画

10/6 天気 水溶液の性質  
ねらい どのような物質が高温の飽和水溶液の温度を下げ、溶質を取り出すのに適しているかを知る。

実験 5

- ① 物質をとかす。
- ② 50℃の湯につけて物質をとかす。
- ③ 水溶液を冷やす。  
※すべて溶けてない場合は、別の試験管に上澄み液のみを移して冷やす。
- ④ 冷えて出てきた物質を観察する。

水 5g に物質 3g を入れ混ぜる

		塩化ナトリウム	硝酸カルウム	ヨウバン
水 約 20℃	予想			
	結果			
お湯 約 50℃	予想			
	結果			
冷やす 約 20℃	予想			
	結果			

予想した理由  
○塩化ナトリウムの 20℃ の溶解度は約 3.8 なので 5g の水には 1.9g しか溶けないので、3g は溶けきることはないと考えた。

○

水溶液を冷やして取り出せる物質にはどのような特徴があるか。

まとめ  
溶解度が高温時と低温時の差が大きい物質ほど、高温の飽和水溶液の温度を下げ、溶質を取り出す方法に適している。

※授業当日は時間の関係で、2-⑤は未実施。

### 公開授業の協議

協議は、ワークシート（右図）に示されたものを視点とし、ワークショップ形式で行われた。主な意見は以下の通りである。

#### 1 「『根拠』に基づいて仮説を立てる」

成果・有効と思われる手立て等

- 資料提示や実験準備がされており、時間短縮をすることで仮説の説明時間などを確保していた。

「根拠」に基づいて仮説を立てる

「根拠」に基づいて考察する

成果・有効と思われる手立て等

課題・具体的な改善策

協議会ワークシート

- 溶解度についての学習を活用して、実験結果の予想の根拠とさせていた。
- 班員が2～3名で、全員が実験へ関われるようになっており、自主的な活動・思考をしやすい環境ができていた。

#### 課題・具体的な改善策等

- 既習事項についての習熟度に個人差が見られ、仮説の根拠を説明するには、かなりの理解が必要である。
- めあてが詳しすぎる。もっとシンプルに表す方が生徒にわかりやすい。

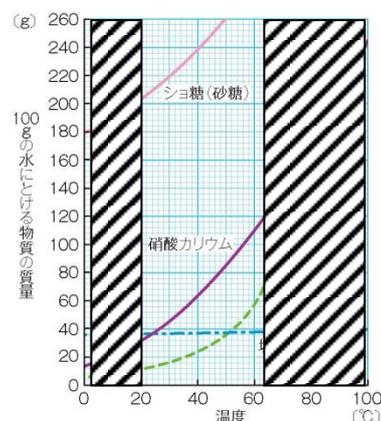
## 2 「『根拠』に基づいて考察する」

#### 成果・有効と思われる手立て等

- 仮説で考えたことを活用して考察することができていた。
- ミニホワイトボードを活用した班の意見がまとめられるようになっていた。
- 班の意見を、ホワイトボードを活用して全体へ共有する時間を確保していた。

#### 課題・具体的な改善策等

- 実験で使った水の量は5 gより10 gでの実施したほうが、生徒の計算力を考えると考察がしやすかった。
- まとめについては決まった文型や必要な言葉を示しておくことより分かりやすい考察を表現できた。
- 考察を促すグラフの提示に工夫があると、考察がしやすくなったと考えられる。(例えば右図のように)



### 成果と課題・今後の取り組み

本校の課題を踏まえ、「自ら考える場面の設定」「考えを表現する場面の設定」「授業の振り返り」を意識した授業を展開した。

めあてを具体的に示すことにより、授業開始時に生徒が今日の授業でどんな学びをするかを自覚し、それに伴って自分の考えを表出する意欲につながった。また、自分の考えを文章にし、その文章について再考する機会を設けることによって、自分の考えを表出することへの自信が出てきた。

授業の振り返りをするすることで、習得した事項の確認を行い定着が進んだ。また、授業のめあてを自分がどの程度、身に付けたか、自分の授業に対する姿勢は良かったか、自問する時間ができ、次の授業につなげることができた。同時に授業自体を振り返ることによって、生徒の意見（コメント）から教師の授業スキルの課題を見いだすことや生徒にとって不十分だった学びを理解でき、授業改善につながった。

今後はこの活動をさらに進めていくことで、より自主的な行動がとれ、学んだことから疑問をもち、それを解決する手段を考える力を生徒に身に付けさせるための授業改善をしていく。また、他教科にも同じ視点での授業の展開を広げ、学校全体で視点を共有することで、より一層の授業改善に取り組み、生徒の活用する力が向上していくよう支援をしていく。