

# 理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成21年11月17日(火) 6校時  
学 級 紫波町立紫波第一中学校  
1年3組 34名  
場 所 第1理科室  
授業者 佐々木 得洋

## 1 単 元 身のまわりの物質 (第3章 物質の姿と状態変化)

### 2 単元について

#### (1) 教材について

本単元は、身のまわりの現象や物質に対する興味・関心を高め、自然現象や物質について意欲的に調べる能力や態度の育成を図ることを大きなねらいとしている。

本単元は「身のまわりの物質とその性質」、「水溶液の性質」、「物質の姿と状態変化」の3章で構成されており、物質について巨視的な見方・考え方を育てて、原子・分子への導入が容易に行なえるように配慮している。

生徒にとって、自然事象は大変身近なものであるが、その事象がどのようにして起こるかといったようなことまで考えを及ぼせる生徒は少ない。自然事象をきっかけとして生徒の課題意識を高めたり、学習した内容と自然事象を関連付けて科学的な見方・考え方を育てたりしていくのに、非常に適した単元である。

また、本単元では、自然事象や身のまわりの物質について調べるための実験器具の操作、記録の仕方などの基礎的技能を身につけることも重要な学習事項である。

そういった基礎的技能を身につけさせながら、科学的なものの見方や考え方、主体的な探究心を養い、自然の事象についての基礎的な知識を習得させることを、系統的に行えるようにすることも重要なねらいとなっている。

#### (2) 生徒について

生徒は、小学校の学習で、本単元に関わる内容のいくつかを学習してきている。1年生全体のNRTテストの結果をしてみると、化学分野全体では正答率62.7%(全国比102)と決して高い数値ではない。特に「物のあたためり方と体積」については正答率39.7%(全国比89)と、十分に定着しているとはいえない。

生徒は、日常、身のまわりの様々な物質を無意識に利用し、加熱・冷却による物質の状態変化にも接している。1年生はこれらの事象に対して高い関心を示す生徒が多く、積極的に探究活動に取り組もうとする。しかし、その一方、実験の結果をもとに自分の考えを述べようとする表現力や、科学的なものの見方・考え方は、十分に育っているとはいえない。特に、授業中に発言する生徒が固定化してきており、自分の考えを論理的に伝える力については個人差が大きい。

実験器具の使い方については、どの生徒もほぼ的確に扱うことができるが、実験結果をグラフや図に表すなどの技能についても個人差は大きく、指導に力を入れていく必要がある。

#### (3) 研究に関わって

理科における「表現力」とは**主体的に自らの考えを、事実や科学的根拠を持って論理的に伝える力、発展させる力**であると考えている。そのためには、実験の結果を的確にまとめ、そこから得られたデータについて、分析したり解釈したりすることが重要である。また、それを的確に伝えあうことで考えがより深まることにつながる。

本単元の学習では、身のまわりの現象や物質が学習の対象になるので、どの生徒もそれなりの

生活経験を持っている。従って、ともすれば関心が低くなりがちであるが、その事象を改めて生徒の目の前で提示し、課題意識を高めることで「聞き取る力」を高めることができると考える。また、学習の中で獲得した知識も身のまわりの事象と切り離せないものである。そこで、学習の終末段階や、発展的な内容を扱う際にはその事象に結びつけることで、科学的な見方・考え方を育て、さらなる意欲の喚起につなげたい。

また、学習の中心となる実験・観察の際には、実験の結果のみならず、途中の過程で気付いたことなどをメモしたり、付箋紙に書き込んだりすることで、自分の考えをより明確にし、根拠を持って自分の考えを伝えることにつながると考える。

### 3 単元・題材の目標

- (1) 物質の状態変化に関する事物・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付けて考察しようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 物質の状態変化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仕組みを科学的に考察して、問題を解決することができる。(科学的な思考)
- (3) 物質の状態変化についての観察・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、自らの考えを導き出し、観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。(観察・実験の技能・表現)
- (4) 物質の状態変化を調べる観察・実験を行い、物質には性質の違いや共通の性質があること、状態変化と融点・沸点について理解する。(自然事象についての知識・理解)

### 4 指導計画と評価計画（7時間扱い）

時間	学習課題・学習内容	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解	評価方法
1	身のまわりの物質を、固体、液体、気体に区別したり、姿が変化する様子を例にあげたりして話し合う。	身のまわりの現象で、水が状態変化する場面を発表できる。	身のまわりの物質が、固体、液体、気体に区別できることを指摘できる。		状態変化は、温度によって物質の姿が変化する現象であることを説明できる。	観察評価 学習シート
② 本 時	状態変化と体積・質量・密度の関係について考える。	水以外の物質が状態変化する時に体積や質量がどう変化するか、意見を発表できる。	状態変化によって体積は変化するが、質量は変わらないことを見いだせる。	物質が状態変化するときの、体積や質量の変化を正しく調べることができる。		観察評価 学習シート
3	状態変化による体積と質量の関係を粒子のモデルを使って見いだす。				状態変化と体積・質量の関係を粒子のモデルを用いて説明できる。	
4	水以外の物質でも状態変化するときの温度は水と同じなのかどうか話し合う。	水以外の物質について、状態変化と温度との関係を考えようとする。				観察評価

5	エタノールが沸騰する温度を調べて測定結果をグラフに表す。			沸点を測定する実験を行い、沸騰している時の温度が一定であることを説明できる。		観察評価 学習シート
6	混合物が沸騰している時に出てくる気体について話し合う。		データをもとに、温度によって物質がどのような状態であるか識別することができる。		物質の沸点や融点を説明できる。	観察評価 学習シート
7	水とエタノールの混合物を蒸留して出てきた液体のせいつを調べ、何が多く含まれるか考察する。		はじめに取った試験管にはエタノールが多く含まれていることを説明できる。	蒸留によって分離した物質を同定できる	蒸留について例を挙げて説明できる。	観察評価

## 5 本時について

### (1) 目標

物質の状態変化による体積や質量の変化を調べる実験を進んで行き、状態変化では物質の体積は変化するが、質量は変化しないことを、具体的な例を挙げて説明することができる。

### (2) 本時の構想

本時は状態変化によって体積は変化するが、質量は変わらないことを実験の結果から見出す学習である。

実験の試料としてはロウを使うが、他の物質ではどうなるかという疑問を生徒に投げかけ、水についても実験をする。そうすることで、体積や質量の変化について包括的にとらえさせるとともに、水の特異性にも焦点を当てさせたい。

「聴き取る力」を高めるために、エタノールの体積変化の様子を実際に生徒の前で演示をし、生徒の意欲・関心を高める。状態変化については前時でも学習しているが、改めて体積が大きく変わることを意識させる。その後、液体窒素で凝固させ、エタノールに沈めることで質量、密度にも目を向けさせる。

「自分の考えを明確にする力」を高めるために、実験・観察の過程で気付いたことは付箋紙にメモをさせる。また、学習シートに実験の図を用意し、それを活用させることで、文章だけでなく図を使って結果をまとめる際の助けとしたい。

「確かに伝達する力」を高めるために、今回は実験の結果について小グループで話し合いをさせる。その際に一人ひとりが書いた付箋紙を表にまとめさせる。同じような意見については重ねて張ることで意見を集約することができるし、違う視点で書かれたものも一目で認識することができ、個の気づきをグループで共有できる。なお、付箋紙は体積のことに質量のことに色分けすることで、考えをまとめやすくするとともに、その後グループで話し合う際に視点を明確にできるようにさせる。

(4) 本時の展開

段階	学習項目	学習活動	時間	指導上の留意点
導入	1 前時の想起	・前時の学習を振り返る。	12	☆物質は温度によって状態変化を起こすことを想起させる。 <input type="checkbox"/> <b>「聴きとる力を高める手立て」</b> →エタノールの状態変化を演示することで、体積の変化の様子に意識を向けさせる。 ☆体積が大きくなったことを抑え、他の物質ではどうか考えさせる。 ☆凝固したエタノールが水に沈むことから、質量にも目を向けさせる。 ★エタノール、液体窒素
	2 課題の設定	・エタノールの状態変化の様子を見る。 ・体積や質量の変化の様子について考えたことを発表する。		
物質が状態変化を起こすと、体積や質量はどう変化するだろうか				
展開	3 課題解決		33	★実験試料、氷、電子天秤、付箋紙 ☆エタノールやこれまでの生活経験をもとに考えさせる。 <input type="checkbox"/> <b>「自分の考えを明確にする力を高める手立て」</b> →一人一人ワークシートに記入させる。 →観察した結果や気付いたことを付箋紙に書き込ませる。 <input checked="" type="checkbox"/> 気付いたことを図や付箋紙にまとめることができる。 方法 巡回観察・学習シート  ☆似たような内容の付箋紙は、まとめながら意見を集約させる <input type="checkbox"/> <b>「確かに伝達する力を高める手立て」</b> →付箋紙を貼った表を見合いながら意見交流させる。 <input checked="" type="checkbox"/> 実験の結果を根拠にして、体積と質量の変化について、具体例を挙げながら意見を発表することができる。 方法 巡回観察・発言
	(1) 方法の把握	・実験の手順について学習する。		
	(2) 予想する	・ロウと水について、体積と質量の2点について予想を立てる。		
	(3) 実験	・冷やして凝固した時の体積の変化や凝固するときの様子について観察する。 ・固体となったロウ・水の質量を量り、液体の時の質量と比べる。		
	(4) 話し合い・まとめ	・グループの中で付箋紙を見ながら実験の結果を確かめる ・ロウと水の二つの物質に共通して言えることは何か、発表する内容を話し合う。		
(5) 結果の発表	・話し合いの結果を発表する			
終結	4 まとめ	状態変化が起こると体積は変化するが、質量は変化しない。	5	☆ワークシートに実験の結果を例を挙げながらまとめさせる。 ☆氷が水に浮くことから密度の変化にも目を向けさせる。 ☆教科書 P91 の問いについて考えさせることで理解の深化を図る。 ☆体積が変化する時、粒子がどのような状況になっているのか課題意識を持たせる。
	5 新たな学習課題	・状態変化と密度との関係に気付く。 ・次時の学習について知る。		

