

# 第1学年A組 理科学習指導案

日時 令和4年10月4日(火) 3校時  
場所 理科室  
指導者 大里 陽介

## 1 単元名 物質の姿と状態変化

### 2 単元の目標

- (1) 物質の状態変化についての観察、実験を通して、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見だし、粒子モデルと関連付けて理解する。また、物質は融点や沸点を境に状態が変化することを理解するとともに、混合物を加熱する実験を通して、沸点のちがいによって物質の分離ができることを見だし理解する。あわせて、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。  
(知識及び技能)
- (2) 身の回りの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見だし表現する。  
(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 状態変化に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようにする。  
(学びに向かう力、人間性等)

### 3 生徒と単元

#### (1) 生徒について

理科に関する意識を調査するアンケートを実施したところ、理科の授業を「好き」、「どちらかといえば好き」と答えた割合が、100%であった。自然の事物現象に対する興味・関心が高く、進んで授業に取り組む生徒が多い。また、課題に対して自分なりの予想を立て、主体的に課題を解決しようとしている。その反面、結果から導き出される規則性やきまりについて根拠をもって考えを整理したり、友だちと考えを共有しながら自らの考えを深めたりすることに対して、やや苦手意識をもっている。

本単元の状態変化に関しては、小学校4年で水は温度によって水蒸気や氷に変わることについて学習している。中学校1年で物質が水にとけるようすについて粒子を用いて表すことや、事象と気体の性質を関連付けて考えることについて困難さを感じている生徒が多かった。状態変化による質量や体積の変化と粒子、温度変化と物質の性質を関連付けて考えることが必要になるため、指導の工夫が必要である。

#### (2) 単元について

本単元は、物質の質的・実体的な見方を働かせ、物質の状態や温度変化を関連付けながら学んでいく。物質の温度変化による変化を調べる実験を行い、物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見だし、粒子のモデルと関連付けて理解することがねらいである。また、物質は融点や沸点を境に状態が変化することや融点や沸点は物質によって決まっていること、融点や沸点の測定により未知の物質を推定できることを理解する。そして、混合物を加熱する実験を行い、沸点の違いを利用して混合物から物質を分離できることを見だすことをねらいとしている。

そこで、状態変化についてロウや水、エタノールなどの身近な物質を加熱・冷却し、物質によって体積は変化するが質量は変化しないことを見だし、粒子モデルを用いて、粒子の大きさや運動にふれ理解を深めていく。また、水やエタノールなどの純粋な物質を加熱し、その温度変化の特徴から、物質は融点や沸点を境に状態が変化することを理解させる。さらに混合物(水とエタノール)を用いた蒸留の実験を行い、沸点が定まっていないことや、沸点が高い物質より、沸点の低い物質の方が先に発生することから、混合物を分離できることを見ださせる。

この単元を通して状態変化が、日常生活や社会の中で見られることに気付かせ、物質と状態変化に対する興味・関心を高めるとともに、既習事項と関連付けながら身の回りの事象を捉えられるようになることが期待される。

#### (3) 指導について

単元の導入では、身の回りの水の姿は一つではなく、温度によって姿を変えて存在していることを確認し、他の物質も温度変化によって状態が変わること、それを利用して加工された商品があふれていることに触れ、興味をもたせていく。状態変化については、はじめに体積や質量の変化に着目し、エタノールやロウを加熱・冷却実験を行い、体積は変化するが質量は変化しないことを見だし、粒子モデルやその運動とを関連付けて理解を深めさせたい。次にエタノールの加熱実験を行い物質の沸騰中は温度が一定になること、沸点・融点で状態変化することに気付かせたい。その際、ガスバーナーの操作や温度

測定、温度変化のグラフ化など、実験の技能を高められるようにしたい。そして、水とエタノールの混合物の蒸留の実験では発生する物質について予想を行い、予想を基に実験方法を立て、見通しをもって実験を行えるようにしたい。考察の場面では、発生した物質とその沸点に着目させ、沸点の違いを利用して混合物を分離できることを理解させたい。

状態変化は身の回りによく見られ、生徒にとっては身近なものである。しかし、そのしくみについては質的・実体的な見方をもって説明しなければならず大変難しい。この単元では、得られた実験結果と物質の性質を関連付けたり、比較したりして説明する機会を多くし、思考力・判断力・表現力の資質・能力を育てたい。また、課題解決学習を通して、科学的な見方や考え方の育成を図り、「分かる」「できる」を実感できるようにしたい。ICT機器（PCや電子黒板）については、実験結果を写真や動画で記録したり、個の考えを比較・関係付けたりする場を設定し、自分の考えを深め、科学的な思考力・表現力を高めるために活用したい。

#### 4 単元の評価規準

知識・技能（知）	思考・判断・表現（思）	主体的に学習に取り組む態度（態）
身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、状態変化と熱、物質の融点と沸点について基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探求するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	状態変化について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見だし表現しているなど、科学的に探求している。	状態変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探求しようとしている。

#### 5 単元の指導と評価の計画（総数8 本7／8）

重点…重点的に生徒の学習状況を見取る観点

記録…記録に残す評価

時間	学習活動	重点	記録	評価規準と方法
1	・水と比較しながら、身の回りにある物質の状態変化とその利用について考える。	態		水の状態変化や水以外の物質の状態変化について考え、身近に利用している状態変化について記述している。 [記述分析]
2	・ロウの加熱・冷却実験を行い、状態変化によって、体積や質量の変化を調べる。	知	○	実験結果を基に、状態変化によって体積は変化するが質量は変わらないようすを正確に記録し、理解している。 [記述分析]
3	・エタノールを気化する実験を基に、液体から気体へ状態変化について粒子モデルを用いて表現する。	思		実験結果を基に、状態変化について粒子モデルを用いて説明することができている。 [行動観察・記述分析]
4	・エタノールの加熱を行い、時間と温度変化の関係をグラフ化する。	知	○	エタノールを加熱したときの温度変化を時間ごとに記録し、結果を正しくグラフに表すことができる。 [行動観察・記述分析]
5	・水やエタノールを加熱したグラフから、状態変化と温度の関係をまとめる。	知		物質の状態変化と温度の関係を表したグラフから、物質は融点や沸点を境に状態を変え、物質によって融点と沸点は決まっていることを理解している。 [記述分析]
6	・水とエタノールの混合物を加熱すると、どのような物質が発生するか確かめられる実験を計画する。	思		混合物の沸点や発生する物質の性質を考え、見通しをもって実験を計画している。 [記述分析]
7 本時	・水とエタノールの混合物を加熱する実験を行い、実験結果から発生した物質が何であるかを説明する。	思	○	実験結果を基に、沸騰する温度と出てくる物質の性質とを関連付けながら、沸点の低い物質が先に出てくることを表現している。 [行動観察、記述分析]
8	・物質の姿と状態変化に関する学習をイメージマップに整理し、自分の学びを振り返る。	態	○	学習前後の自己の変容や、身のまわりの状態変化の利用について考えようとしている。 [行動観察、記述分析]

## 6 本時の計画（本時6／7）

### (1) ねらい

混合物（水とエタノール）の加熱実験で出てきた物質について、沸騰する温度と出てくる物質の性質とを関連付けながら、沸点の低い物質が先に出てくることを表現することができる。

### (2) 学習過程

段階	学 習 活 動	形態	○指導上の留意点 【評価の観点】（方法）◎つまずきと手立て
導入 5分	1 前時の課題と予想を確認する。 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">混合物を加熱すると、どのような物質が出てくるのか。</div>		○電子黒板を用いて、前時の予想や疑問をふり返り、課題を確認する。 ○「沸騰する温度」と「出てくる物質」として本時のキーワードをおさえる。
	2 前時の実験方法を確認する。		○前時ででた物質の確認方法を確認し、実験の見通しをもたせる。
展開 40分	3 実験を行う。	班	○実験結果は記述するだけでなく、タブレット端末を活用して写真や動画で記録するように指示する。
	4 実験結果をまとめ、共有する。	班 ↓ 全体	○Excelでグラフを作成し、結果を共有しやすくする。 ○MetaMojiに各班の結果を写真や言葉でまとめさせ、共有する。
	5 実験結果から考察する。	個	○沸騰する温度と出てくる物質に着目させ、予想と照らし合わせながら考えさせる。 ◎個の考えをもてない生徒には、純物質のグラフを提示し、沸騰する温度に着目させ、個の考えをもたせるようにする。
40分	6 考察について話し合い、全体で共有する。	班 ↓ 全体	○個の考えを見直すために、班員で考察内容を検討させる。 ○MetaMojiを活用して自分たちの結果や考察を記号や図形を用いるなど、工夫して発表するよう指示する。 ○各班の結果や考察を全体で共有することで、より妥当性のある考えを導けるようにする。 <b>【思考・判断・表現】</b> 実験結果を基に、沸騰する温度と出てくる物質の性質とを関連付けながら、沸点の低い物質が先に出てくることを表現している。
	7 混合物の加熱についてまとめる。	全体	○生徒の考えや発言を集約しながらまとめる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           まとめの例            ・混合物を加熱すると、沸点の低い物質から先に出てくる。         </div>		
終末 5分	8 授業を振り返る。	個	○分かったことや参考になった他の考えなどの視点を与えてから、振り返りを行うことで、変容や深まりを実感できるようにする。