

第1学年 理科学習指導案

1 単元名 物質の状態変化

2 単元について

教材観

本単元は、学習指導要領「理科」の「身の回りの物質」の「状態変化」に基づく内容である。これまで、小学校4年生において、水は温度によって水蒸気や氷に変わること、水が氷になると体積が増えることについて学習してきている。ここでは、物質の状態が変化する様子についての観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、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いだし、物質の状態変化を粒子モデルと関連付けて理解させることを主なねらいとしている。さらに、物質が状態変化をするときの温度を測定し、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及び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いだし、沸点の違いを利用して混合物から物質を分離する操作は理科の有用性を感じさせることから意義深く、我々の生活に生かされていることを気付かせることができる単元でもある。

生徒観

本学級の生徒は、個人差はあるものの理科に興味を持っている生徒が多く、観察、実験も積極的に取り組むことができ自分たちで考えながら進めることができる。しかし、平成23年度の佐賀県学力学習状況調査の結果を見ると、技能・表現の領域で県の到達度を下回る結果であった。また、自分の言葉で考えを表現する部分で、どの程度の内容を述べていけばいいかを掴んでいない生徒が多かった。そこで、実験や観察の結果を分析するにあたって、分かったことを自分の言葉でまとめて発表させたり、レポートに記させたり、ホワイトボードを用いて説明させたりという場を重ねながら、考えを表現することへの不安を軽減し、より科学的に分析して表現につなげられるよう指導している。その結果、自分の言葉で書いてみる、言ってみるという活動ができるようになってきた。ただ、まとめることが苦手な生徒や表現が乏しい生徒もあり、支援や配慮が必要なところである。物質の状態については、固体、液体、気体の区別はついている。また、実生活の中で、水が入ったペットボトルを凍らせて状態を変化させると、ペットボトルが膨らむことも半数以上の生徒が経験している。しかし、その現象を体積の変化と捉えている生徒は少ない。一方、水は0℃で溶け、100℃で沸騰することは、ほとんどの生徒が知っている。

指導観

学習指導要領では、各教科において言語活動の充実を図ることが求められており、理科の授業においてもその取り組みを図ることが重要である。そこで、言語活動の充実を図る学習モデルとワークシートを作成し学習を進める。

本単元の指導においては、物質の状態変化における質量や体積については現象として視覚的に捉えた後、粒子モデルを用いながら微視的な部分から捉えていくことで現象を科学的に理由付けしていきたい。さらに、日常生活と関連付けながら学習できる単元でもあるため、曖昧に捉えていた事象については、実感を伴った理解をさせたい。確認し曖昧さをなくしていく。授業の流れについては、思考を組み立てやすくするために、導入部分で2つの事象を提示し比較させることで、本時の課題につなげていきたい。また、学習を進める中で、実験結果を表やグラフに表したり、自分の考えを文で表現したり、仲間と交流させたりする言語活動を取り入れることで事象をより深く考え、分析できるようにしたい。これらを通して、科学的な思考力・表現力の育成を図りたい。特に支援が必要な生徒については、個別に対応できるヒントを用意したり、声かけをしたりしながら進めていきたい。

3 単元の目標

- ・ 観察、実験を行い、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いだすことができる。
- ・ 物質の状態が変化するときの温度測定を通して、物質は融点や沸点を境に状態が変化することや沸点の違いによって物質を分離することができることを見いだすことができる。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察、実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・ 身の回りにある物質の状態変化に関心を持ち、状態変化するときの体積や質量について意欲的に調べようとするとともに、それらの事象を日常生活と関連づけて考えようとしている。 ・ 2種類の液体の混合液から物質を分離することに興味を持ち、調べようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 状態変化における体積、質量についての規則性を見だし、その理由について粒子モデルを用いながら自らの考えを表現している。 ・ 観察、実験を通して物質の持つ状態変化に関係する特性を利用して事象について考察している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物質の状態変化を観察し、特性を調べる方法を身につけている。 ・ 物質を加熱するときの器具の設置や基本操作を正しく行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物質が状態変化するときの規則性を知識として身につけている。 ・ 融点や沸点は、物質の種類によって決まっていることを理解し、沸点の違いを利用すると混合物から物質を分離できることを知識として身につけている。

5 単元の指導計画（全6時間）

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援(◇は仮説に関わる手立て)
一次	1	○物質の状態変化を調べる。 ・ 固体 \rightleftharpoons 液体での質量と体積 ・ 液体 \rightleftharpoons 気体での質量と体積	◇固体及び液体のロウを準備して物質の温度を変化させながら体積や質量の変化に視点をおいて事象提示をする。
	2 3	○物質が状態変化するときの質量や体積を粒子モデルで説明する。	◇エタノールを気化させ、状態変化に視点をおきながら事象提示を行う。 ・ 粒子モデルを使って、固体・液体・気体の状態を図に書いて説明させる。
二次	4	○状態変化とその時の温度を調べる。	・ グラフの変化よりパルミチン酸が固体から液体になるときの温度変化を捉えさせる。 ・ 物質状態が変化しているときの温度についてまとめる。 ・ 物質によって沸点と融点の違いがあることを理解させる。
	5	・ パルミチン酸が固体から液体に変化するときの温度を調べる。 ・ 実験結果をグラフにまとめ、特徴をまとめる。	

三 次	6 (本 時)	○水とエタノールの混合液からエタノールをとり出す。	◇エタノールと水の混合液についての事象提示をし、沸点の違いを利用するとそれぞれの物質に分けられることを考えさせる。 ・蒸留の方法と利点を知り、身近なワインを蒸留しながら、社会での活用法を伝える。
--------	-----------------------	---------------------------	--

6 本時の目標

水とエタノールの混合液からエタノールを分離する実験を通して、2種類の液体の混合液を加熱して出てきた気体を液体に変えて集めると、沸点の違いを利用して物質を分離することができることを理解することができる。

7 本時の展開（6／6）

学習活動と生徒の意識（・）	教師の指導・支援（◆は評価）
<p>1 A（エタノール）とB（エタノールと水の混合液）の入れた試験管の液体についての事象を確認する。</p> <p>2 事象を説明してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エタノールは、加熱前も加熱後も燃えた。加熱後は、沸騰していくらか気体になって逃げたが、エタノールに変わりはなかったため。 ・エタノールと水の混合液では、加熱前は燃えたが、加熱後は燃えなかった。なぜなら、加熱したことで沸点が低いエタノールが先に気体となって空気中に逃げ、水が残ったため。 <p><キーワード>混合液，加熱，沸騰</p> <p>3 学習問題を立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・①A，B 2つの試験管の液体を脱脂綿に取り、マッチの火を近づけて燃えるか確認させる。 ・②A，Bの試験管をしばらく加熱した後、試験管の中の液を脱脂綿に取り、マッチの火を近づけたときの変化をみせる。 ・①②における事象A，Bについて、理由も含めながらワークシートに説明を書かせる。 ・戸惑っている生徒に対しては、エタノールやアセトンの液体に熱湯をかけたときのことを思い出させる。 ・生徒の説明の交流を行いながら、共通点と相違点を考えながら、キーワードを挙げさせる。お互いに相談してよいことを伝える。 <p>・キーワードを基に、学習問題を設定する。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">水とエタノールの混合液を加熱するとエタノールが先に沸騰して気体になることを調べる。</div>	
<p>4 計画を立てる。</p> <p>* 手順の確認→準備→実験→結果のまとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エタノール3 cm³，水7 cm³を混合液とし、加熱して出てきた物質を調べさせる。沸騰して出てきた気体は液体にして順に集めさせる。 ・実験道具等は事前に準備しておく。 ・実験の注意点の確認をする。 <p>①沸騰石を入れる ②穏やかに加熱する ③試験管を変えるときは速やかに行う。 ④ガスバーナーを消すときの手順の確認。 (ワークシートで確認する)</p>

<p>5 実験を行う。</p> <p>6 結果を交流する。</p> <p>7 結果から言えることをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水とエタノールの混合液を加熱すると、沸点が低いエタノールが先に沸騰して気体となることが分かった。 水とエタノールの混合液が加熱後に燃えなかったのは、エタノールが先に沸点に達し、気体となってなくなったからである。 	<ul style="list-style-type: none"> 液が冷めた段階で、集めた液のにおいはどうか、手に付けたときの感触はどうか、火はつくかの確認はグループで進めさせる。 実験の結果については、ワークシートに記録させる。 グループごとの結果を確認しながら、共通理解を図らせる。 なぜこのようなことが起きたのかを考えさせ、“沸点”に目を向けさせ考察をさせる。 つまづいている生徒に対しては、他の生徒と相談してよいことを伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◆混合液を加熱すると沸点の違いを利用して物質を分離することができることを説明できる。(科学的な思考・表現)</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 事象A, Bについて再度理由を説明させる。
---	---

8 本時の評価(◆)

評価規準	2種類の混合液を加熱すると沸点の違いを利用して物質を分離できることを説明することができる。		
生徒の様子	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要する
	2種類の液体の混合液を加熱すると沸点の違いを利用して物質を分離することができることを具体的に説明できる。(例を示す, 沸点が低い物質が先に集まるなど)	2種類の液体の混合液を加熱すると沸点の違いを利用して物質を分離することができることを説明できる。	(Bに達しない生徒)
支援	/	実際に行った実験結果を思い出させ、先に出てくる物質の沸点は、もう一つの物質と比べてどうだったかを考えさせる。	水とエタノールの混合液を加熱して気体にした後、液体にして集めると、初めに手に付けるとスーッとするエタノールが出てきた。3本目の試験管の液では、手につけてもスーッとしなかったことを思い出させる。物質が沸騰するときの温度を何と聞いたか確認する。