

中学校第1学年 理科学習指導案

日 時 令和元年10月10日(水) 2校時

指導者 教育センター所員 中島 由晶

1 単元名 物質のすがた 3章「物質の状態変化」(「新版 理科の世界 1」大日本図書)

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、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、物質の状態変化を粒子のモデルと関連付けて理解する単元である。単元の内容は、小学校第4学年で学習した「水は温度によって水蒸気や氷に変わる事」、「水が氷になると体積が増える事」を踏まえて構成されている。本単元では、物質を加熱したり冷却したりすると状態が変化することを観察し、状態変化は物質そのものが変化するのではなくその物質の状態が変化するものであることや、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、粒子のモデルと関連付けて理解させることがねらいである。また、物質が状態変化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、させることがねらいである。

(2) 生徒観

本学級30人の生徒は理科の授業に意欲的に取り組んでいる。身の回りの現象に興味・関心を示す生徒が多く、粒子について基礎的な知識はある程度身に付いている。実験の目的を理解して結果を分析することはできるが、仮説の設定や検証計画の立案の段階に課題がある。

(3) 指導観

新学習指導要領では、「探究の過程」を踏まえた授業展開の中で、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指した授業づくりが求められている。また、学年ごとに指導の重点が示され、1年生では「自然の事象・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす」活動とされている。そこで、生徒の課題を踏まえ、本単元で身に付けさせたい資質・能力を「見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力」とした。

指導に当たっては、仮説や根拠を交流させることで自分の根拠をより明確にさせ、見通しをもち、検証できる仮説を設定する力を育成していきたい。まず、仮説を立てるときに個人で考える時間を取り、その中で自分の仮説の根拠まで考えさせるようにする。次に、個人で立てた仮説をグループ内で交流させることによって自分の根拠をより明確にさせたい。そして、学習課題を解決するための自分の学びの過程を振り返る活動を行うことで、「全体を振り返って推論したり、改善策を考えたりする力」を育成していきたい。

3 単元の目標

- ・物質の状態変化についての観察、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の測定を行い、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の分離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 |
|--|--|---|--|
| ○状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活との関わりでみようとする。 | ○状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、粒子のモデルと関連付けた状態変化による体積の変化、融点や沸点を境にした物質の状態変化、沸点の違いによる物質の分離などについて自らの考えを導き、表現している。 | ○状態変化と熱、物質の融点と沸点に関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。 | ○状態変化によって物質の体積は変化することが質量は変化しないこと、物質は融点や沸点を境に状態が変化すること、沸点の違いによって物質の分離ができることなどについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。 |

5 指導と評価計画 (全8時間)

| 時 | 主な学習活動 ○ねらい ・学習活動 | 【評価規準】【評価方法】 |
|---|---|---|
| 1 | ○状態変化について観察、実験を行い、状態変化によって物質の体積は変化することが質量は変化しないことを見いだすとともに、物質そのものは変化しないことを理解する。 | <p>・ろうが状態変化するときの体積と質量の変化を調べる。</p> <p>【関心・意欲・態度】 物質の状態変化について考え、事象を日常生活との関わりでみようとする。【行動観察】</p> <p>【思考・表現】 物質が状態変化するときの体積変化と質量の保存について、実験結果を基に物質の固有の性質と共通の性質に結び付けて説明している。【ペーパーテスト、ワークシート】</p> |
| 2 | ○状態変化について観察、実験を行い、状態変化によって物質の体積は変化することが質量は変化しないことを見いだすとともに、物質そのものは変化しないことを理解する。 | <p>・エタノールで液体⇌気体の状態変化を調べる。</p> <p>【技能】 ガスバーナーや電子てんびんを正しく使用し、適切な結果を得ている。【行動観察、ワークシート】</p> <p>【知識・理解】 物質そのものは変化しないことについて理解し、知識を身に付けている。【ペーパーテスト、ワークシート】</p> |
| 3 | ○状態変化と物質の粒子物質が粒子でできていることを理解し、物質の状態変化による体積や質量の変化を粒子概念で説明する。 | <p>・エタノールの状態変化を粒子のモデルで説明する。</p> <p>【関心・意欲・態度】 状態変化の粒子モデルについて考え、モデルで説明しようとしている。【行動観察】</p> <p>【思考・表現】 物質は状態変化しても、粒子のサイズや数が変化しないことを、粒子のモデルを使って合理的に説明している。【ワークシート、発表】</p> |

| | | | |
|---------|---|--|--|
| 4 | ○状態変化するときの温度を測定し、融点や沸点は、物質の種類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の種類を推定できることを見いだす。 | <ul style="list-style-type: none"> ・パルミチン酸を加熱したときの温度変化を調べる。 ・温度変化をグラフに書く。 ・温度計の正しい使い方を知る。 | <p>[関心・意欲・態度] 状態変化している間の温度について、興味をもって進んで調べている。【行動観察】</p> <p>[思考・表現] パルミチン酸を加熱したときの温度変化をグラフで表し、融点との関係を見いだしている。【ペーパーテスト、ワークシート】</p> |
| 5 | | <ul style="list-style-type: none"> ・パルミチン酸を加熱したときの温度変化を調べる。 | <p>[技能] パルミチン酸を加熱する実験を安全に正しく行い、適切な結果の記録を分かりやすく整理している。【行動観察、ワークシート】</p> <p>[知識・理解] 融点と沸点について理解し、知識を身に付けている。【ペーパーテスト、ワークシート】</p> |
| 6 本時 | ○沸点が異なることを利用して、2種類の液体の混合物から物質を分離できることを見いだす。 | <ul style="list-style-type: none"> ・水とエタノールの混合物の温度変化を調べる。 | <p>[関心・意欲・態度] 混合物を加熱したときの温度変化について、興味をもって進んで調べている。【行動観察、ワークシート】</p> <p>[思考・表現] 温度変化をしていない時、エタノールが状態変化していることや、蒸留して得られた液体にエタノールが多く含まれていることについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。【行動観察、ワークシート】</p> |
| 7 | | <ul style="list-style-type: none"> ・赤ワインを加熱してエタノールをとり出せるか調べる。 | <p>[技能] 蒸留の実験を安全に正しく行い、結果の適切な記録を分かりやすく整理している。【ワークシート】</p> <p>[知識・理解] 蒸留について理解しており、知識を身に付けている。【ペーパーテスト、ワークシート】</p> |

6 本時の目標

- ・混合物を加熱したときの温度変化をこれまでの学習を基に仮説を立て、興味をもって進んで調べることができる。[関心・意欲・態度]【行動観察、ワークシート】
- ・温度変化をしていないとき、エタノールが状態変化していることを、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。[思考・表現]【行動観察、ワークシート】

7 本時の展開 (6/7)

| | 学習活動 | 指導・支援 | 評価【方法】 | |
|---------------------|---|--|--|--|
| 6 / 7 (本時) | 課題の把握 | 1 物質の沸点や、温度変化について考察する。 | <ul style="list-style-type: none"> 物質の沸点や、温度変化に注目させるために、水の沸点、エタノールの沸点のグラフを提示する。 A：水の温度変化のグラフ B：エタノールの温度変化のグラフ | |
| | | 2 本時の学習内容を知る。 | | |
| | 水とエタノールの混合物を加熱したときの温度変化はようになるだろうか 根拠をもって説明しよう。 | | | |
| 課題の探究 (追究) | 3 仮説を立てる。 | <ul style="list-style-type: none"> 自分の考えを持つことができるように、各自で水とエタノールの混合物を加熱した時の温度変化のグラフの予想と、そう考えた理由を書かせる。 | <ul style="list-style-type: none"> 混合物を加熱したときの温度変化について、興味をもって調べようとする。 [関心・意欲・態度] 【行動観察，ワークシート】 | |
| | 4 意見を交流させ、仮説を再検討する。 | <ul style="list-style-type: none"> 自分の考えを整理し、多様な考え方と自分考えを比較するために、班内で意見を交流させる。 その後、仮説を全体で共有し、自分の仮説を再検討させる。 | | |
| | 5 実験による仮説の検証を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> 実験を滞りなく進めることができるように、前時の実験で役割分担をして実験を進めたことなどを想起させる。 | | |
| | 6 温度変化のグラフを作成する。 | <ul style="list-style-type: none"> 実験結果をグループ内で共有し、各自でグラフを作成させる。 | | |
| | 7 温度変化の様子を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> 考察しやすいようにするために、温度変化で注目する部分を全体で確認させる。 | | |
| 課題の解決 | 8 実験の結果について考察する。 | <ul style="list-style-type: none"> 「温度が変化しているところでは、何が起きているか？」を問う。 具体的に考察ができるように、グラフの温度変化をいくつかの部分に分けて考えさせる。 書くことができない生徒には、ヒントカードを渡す。 | <ul style="list-style-type: none"> 温度変化をしていないとき、エタノールが状態変化していることを、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。 [思考・表現] 【行動観察，ワークシート】 | |
| | <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 温度変化に注目する。 いくつかの部分に分けて考える。 状態変化しているのは、グラフのどの部分かを考える。 </div> | | | |
| | 9 実験の結果についてまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 水とエタノールの混合物は、それぞれの沸点近くで温度が一定になる。この時にそれぞれの物質が液体から気体に状態変化をしていることに気付かせる。 | | |
| | 10 本時の学習内容を振り返る。 | <ul style="list-style-type: none"> ワークシートに、今日の学習の振り返りを行わせる。 | | |
| | 11 次時の学習内容に見通しをもつ。 | <ul style="list-style-type: none"> 赤ワインからエタノールを取り出す実験を行うことを伝える。 | | |

8 本時の評価規準と判定基準

| 本時の評価規準【評価方法】 | 判断するポイントと指導の手立て |
|---|--|
| <p>混合物を加熱したときの温度変化について、興味をもって進んで調べている。</p> <p>[関心・意欲・態度] 【行動観察, ワークシート】</p> | <p>おおむね満足 (B) と判断するポイント 温度変化のグラフと理由を書くことで、興味をもって進んで実験に取り組んでいる。</p> <p>十分満足 (A) の状況例 温度変化のグラフと整合性がある理由を書くことで、見通しをもって実験に取り組んでいる。</p> <p>指導の手立て (C) ・学習活動1を振り返らせ、理由は書けなくても、グラフだけでも記述できるように支援する。 ・話し合い活動に参加できるように支援する。</p> |
| <p>温度変化をしていないとき、エタノールが状態変化していることを自らの考えを導いたりまとめたりして表現している。</p> <p>[思考・表現] 【行動観察, ワークシート】</p> | <p>おおむね満足 (B) と判断するポイント 温度変化と状態変化の関係について書いている。</p> <p>十分満足 (A) の状況例 温度変化と状態変化の関係について書くことができ、相手に分かりやすい文章で書いている。</p> <p>指導の手立て (C) ・ポイントを分かりやすく説明し、記述できるように支援する。 ・ヒントカードを提示することで、気付くことができるように支援する。</p> |