

理科学習指導案

日時 平成24年10月12日(金) 2校時

学級 1年B組 計32名

授業者 羽鳥 一

1 単元名 単元2 物質のすがた 3章「物質の状態変化(状態変化と熱)」(大日本図書「理科の世界」1年)

2 単元の目標

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、状態が変化する前後の体積や質量を比べる実験を行う。実験から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だし、粒子のモデルと関連付けて理解させる。

3 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
○物質の状態変化に関心をもち、状態変化にもなつて、体積や質量がどのように変化するか意欲的に調べようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとする。	○状態変化と熱に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識を持って観察、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。	○状態変化と熱に関する事物・現象についての観察や実験の基本操作を習得し、観察・実験における結果の記録や整理などの仕方を身につけている。	○状態変化によって、体積は変化するが質量は保存されること、また、粒子の運動のようすが変化していることなどについての基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。

4 単元について

(1) 生徒観

「水が摂氏何度で沸騰するか、摂氏何度でおおるか」といった、小学校で習得すべき事項に関して、理解している生徒は多い。また学習のルールをよく守り、指示も通りやすく、実験でも積極的に取り組むことができる学級である。授業における発言は何人かの生徒に限定されることが多いが、落ち着いて授業に取り組んでいる。定期考査の結果を見ると、他の学級と比べ、得点分布の幅がせまく、平均点が高い。ただし、理由を説明する問題等については表現の苦手な生徒が少なくないので、生徒の表現力を育成させるように指導を行う必要がある。

(2) 教材観

本単元の学習は中学校の最初の化学領域である。身の回りの物質に親しみ、その性質や混合物を分離する原理を学ぶ、という点では前学習指導要領と変わらないが、現学習指導要領では、「『エネルギー』『粒子』などの科学の基本的な見方や概念を柱として内容を構成し、科学に関する基本的概念の一層の定着を図る。」とあり、粒子モデルを用いた微視的な見方・考え方の導入が強調されている。

本教材では、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を見いださせ、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。

(3) 指導観

粒子概念は、微視的な見方や考え方であり、観察・実験によって目に見えるものではない。必ずモデル化の手続きが必要である。粒子のモデルとして、固体・液体・気体の運動のようすをイメージさせたい。この後に学習する水溶液の単元と関連付け、ここで導入された概念を再度そこで使わせることによって、確実な定着を図りたい。第2学年になったときの原子・分子の学習と関わってくる重要な概念の導入がこの単元である。第3学年の熱エネルギーの学習時には、粒子どうしは、結びつこうとしていること、それを熱運動が妨げていることをとらえさせたい。

(4) 小学校との関連

小学校第3学年では、閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることや、閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことについて学習している。

また、小学校第4学年では、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると体積が変わることや、水は温度によって水蒸気や氷に変わることで、また、水が氷になると体積が増えることについて学習している。

中学校第1学年では、これらに加え、状態変化によって、質量は保存されるが体積は変化する、という物質の保存概念を身に付けさせていく。

5 学習指導計画 (単元2 物質の変化 3章「物質の状態変化(状態変化と熱)」 3時間)

時数	項目	学習活動
第1時・ 第2時	1 状態変化と 質量	○物質の状態の変化を調べる。 物質の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知る。
第3時 (本時)	2 状態変化と 粒子の運動	○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。

6 本時の学習

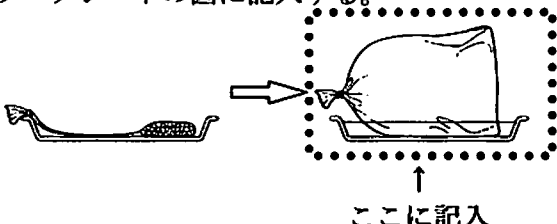
(1) 目標

物質が粒子でできていることを理解し、状態変化による体積や質量の変化を、粒子の運動で説明できるようにする。また、液体のエタノールを入れた袋に熱湯をかけると袋が膨らむ現象を観察させることを通して、状態変化を粒子の運動で説明することができるようにする。

(2) 評価規準

すべての物質が粒子であるとして、状態変化の仕組みを考え、身の回りの物質にそれを当てはめて考えることができる。(科学的な思考・表現)

(3) 本時の展開

時間	学習内容と学習活動	指導上の留意点・配慮
導入 10分	1 エタノールが気化したときのようなすをワークシートに記入する。 ・ポリエチレンの袋に熱湯をかけ膨らませる ・冷やして、元にもどし、再び熱湯をかける。	・膨らんだ袋を冷やすとしぼむことや、繰り返して膨らませることができることを確認させる。 ・加熱前は袋の中の空気をよく抜いておく。
展開 35分	2 自分の考えをあきらかにさせる ・ワークシートの図に記入する。  ここに記入 3 自らの考えを発表させ、考え方を分類する ・班で話し合わせ、発表させる。発表させた考え方を分類する。 ・発表は黒板にワークシートの図を拡大したものを貼ることで行う。	・粒子概念で考えさせる。 ・粒子のサイズや数に留意させる。 ・実験から得た科学的な観点を確認する。 ○温度が変化すると物質が状態変化する ○質量は変化しない ○体積は変化する ・すきまが広がるだけで粒子のサイズや数に変化がないものを基本に、それ以外のものをまとめる。 ・ワークシートの図を説明させる。
終末 5分	4 粒子概念について教師の説明を聞く ・まとめをワークシートに記録する。	・エタノールが粒子でできていることを図で示しながら、説明を加える。 ・時間にゆとりがあったときには、「エタノールの粒子と粒子とのすきまには、何があるか」と発問し、その説明を通して、粒子概念のさらなる定着をうながす。

評価

○エタノールが気化したときのようなすを表すことができた。

○班での話し合いをもとに、自分の考えをまとめることができた。

○自分の考えを自分なりのことばや図を用いることで表現することができた。

第1学年 理科 学習指導案

駒の学び舎 駒沢中学校

年・組	1年B組	活用する ICT	実物投影機、パソコン、既存のコンテンツ	授業者	羽鳥 一
単元の目標	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、状態が変化する前後の体積や質量を比べる実験を行い、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ことであることや、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だし、粒子のモデルと関連付けて理解させる。				
本時の目標	物質が粒子でできていることを理解し、状態変化による体積や質量の変化を、粒子の運動で説明できるようにする。また、液体のエタノールを入れた袋に熱湯をかけると袋が膨らむ現象を観察させることを通して、状態変化を粒子の運動で説明することができるようにする。				
	A 基礎的・基本的な知識・技能 B 思考力・判断力・表現力等 C 主体的に学習する態度				
目標と ICT	実物投影機を活用して、自分の考えを図やことばで表すことができるようにする。(B) 既存のコンテンツを映し、粒子概念の定着を深める。(A)				
言語活動	班の中で、自分の考えを説明し、伝え合うことができる。(B) 班で出てきた意見を理解もとに自分の考えをまとめることができる。(B)				

	学習内容・活動	学習指導・留意点	ICT	○予想される生徒の反応 ◎評価
導入	1 エタノールを気化のようすをワークシートに記入する。 ・ポリエチレンの袋に熱湯をかけ膨らませる ・冷やして、元にもどし、再び熱湯をかける。	・膨らんだ袋を冷やすとしぼむことや、繰り返し膨らませることができることを確認させる。 ・加熱前は袋の中の空気をよく抜いておく。		○予想される生徒の反応 ◎評価 ◎自ら進んで取り組む。 (関心・意欲・態度) ○結果を記録する。
展開	2 自分の考えをあらかじめにさせる ・ワークシートの図に記入する。 3 自らの考えを発表させ、考え方を分類する ・班で話し合わせ、発表させる。発表させた考え方を分類する。 ・発表は黒板にワークシートの図を拡大したものを貼ることで行う。	・粒子概念で考えさせる。 ・粒子のサイズや数に留意させる。 ・実験から得た科学的な観点を確認する。 ○温度が変化すると物質が状態変化する ○質量は変化しない ○体積は変化する ・すきまが広がるだけで粒子のサイズや数に変化がないものを基本に、それ以外のものをまとめる。 ・ワークシートの図を説明させる。	実物投影機 3 生徒のワークシートを映し出す。(B)	○課題に取り組む。 ◎本時の課題に意欲的に臨んでいるか。 (関心・意欲・態度) ◎自分の考えを図やことばで表すことができる。(思考・表現) ○自分の考えをグループに伝える。 ◎班の中で、自分の考えを説明し、伝えることができる。(思考・表現) ◎班で出てきた意見を理解もとに自分の考えをまとめることができる。(思考・表現) ○発表者の内容に関心が高まる。 ◎本時の内容をふり返って分かったことや大切だと思った考え方をまとめる。 (思考・表現)
まとめ	4 粒子概念について教師の説明を聞く	・エタノールが粒子でできていることを図で示しながら、説明を加える。 ・時間にゆとりがあったときには、「エタノールの粒子と粒子とのすきまには、何があるか」と発問し、その説明を通して、さらなる粒子概念の定着をうながす。	既存のコンテンツ	○粒子概念について理解が深まる(知識・理解)
評価	○エタノールが気化したときのようすを表すことができた。(B) ○班での話し合いをもとに、自分の考えをまとめることができた。(B) ○自分の考えを自分なりのことばや図を用いることで表現することができた。(B)			

理科学習指導案

日時 平成24年10月12日(金) 3校時

学級 2年A組 計38名

授業者 羽鳥 一

1 単元名 単元4 気象のしくみと天気の変化 (大日本図書「理科の世界」2年)

2 単元の目標

主な気象要素である気温、湿度、気圧、風向、風力の測定を行い、観測器具の基本的な扱い方や観測方法と、観測から得られた気象データの記録の仕方を身につけさせる。また、これらの気象要素の変化及び相互の関連と天気との関係を見いださせる。

3 単元の評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の 技能	エ 自然事象についての 知識・理解
○気象現象に関心を持ち、それらを意欲的に観測しようとする。 ○日本の気象と日本付近の気団の関係について興味を持ち、それらと天気の変の関係を積極的に調べようとする。	○気温、湿度、気圧、風の観測記録にもとづいて、それらと天気の変化との関連を見だし、自らの考えを導いたり、まとめたりして、表現している。 ○四季の天気の特徴を気団や天気図と関連づけてとらえ、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。	○観測を通して正しい観測器具の使い方や、観測記録のとり方を身につけ、観測データを表やグラフなどに表すことができる。 ○気圧、前線、天気、気温の変化を、天気図や衛星雲画像などの情報から収集することができる。	○天気の変化と気温、湿度、気圧、風などの気象要素について理解し、知識を身につけている ○日本付近の低気圧や、前線の動きと天気の変化の関係を理解し、知識を身につけている。

4 単元について

(1) 生徒観

天気予報など、日常生活の中から天気についての情報を得ている生徒が多いが、天気の変化について理解している生徒は少ない。また、多くの生徒は、関心・意欲をもって授業に取り組むことができているが、一人ひとりが学習問題について思考し、自分の考えを発表することに対しては消極的である。そのため、生徒の思考力・表現力の育成を促すように指導を行う必要がある。

(2) 単元観

気象観測について、小学校では気温の測定を行っているが、湿度や気圧の観測は生徒にとって初めての経験である。気象観測に当たっては、主な気象要素の測定について、観測器具の基本的な取り扱い方や観測方法のほか、得られた気象データの記録の仕方を身に付けさせるとともに、これらの気象要素同士が相互に関連しながら様々な気象現象を起こしている事に気付かせたい。

(3) 指導観

気象要素と天気の変化や、前線のはたらきと天気の変化などを理解させることで、天気の変化について多角的に思考することが可能になる。事象の変化の様子については、ICT機器を活用し、生徒の理解をより深めることができると考えた。その上で、話し合い活動を取り入れて、生徒に思考させ、発表させるように指導をしていく。

(4) 小学校との関連

小学校第4学年では、気温の測定方法を身に付け、天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあることを学習している。

また、小学校第5学年では、1日の雲のようすを観測したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、雲の量や動きは天気の変化と関係があることを学習している。

さらに、中学校第1学年では、大気圧について、実験を行い、空気の重さと大気圧を関連付けて学習している。

5 学習指導計画 (単元4 気象のしくみと天気の変化)

	学習項目	学習活動
第1時	気象要素 (本時)	生活にかかわっている天気は、さまざまな気象要素の組み合わせから表されることを学び、気象要素の中の、雲量、温度、湿度について理解をし、温度、湿度の観測方法を学ぶ。
第2時	天気の変化1	校内のさまざまな場所での、温度、湿度、気圧、風向き、風力を実際に調べ、まとめる。
第3時	天気の変化2	1週間、温度、湿度について、観測したデータをもとに、それぞれの気象要素の変化から、天気の移り変わりを思考し、班で意見をまとめ、発表する。
第4時	天気の変化まとめ	太陽放射と、放射冷却が作用することにより、1日の気温が変化することを学習し、理解する。
第5時	空気中の水蒸気の変化	【実験】露点を測定する実験を行い、大気中の水蒸気が凝結する現象には、湿度と気温が関係することを見いだす。
第6時		前時の実験結果から、水蒸気の凝結の様子をまとめ、理解する。
第7時	雲ができるわけ	演示実験をもとに、雲のできるようすについて、気圧、気温、湿度の変化が関係することを見だし、それぞれの変化との関連を理解する。
第8時	雨や雪のでき方	前時の学習活動をもとに、身近な生活の中にある天気の変化について、上昇気流や気圧、気温、湿度の変化と関連付けてとらえる。
第9時	水の循環	地球上の水の循環について、今までの学習内容をもとに、班で意見をまとめ、発表する。
第10時	高気圧・低気圧	低気圧や高気圧のつくりについて学習し、理解する。
第11時	気団、前線	前線の通過にともなう天気変化の様子は、暖気と寒気が関係することを学ぶ。
第12時	前線と天気の変化の特徴	実際の前線通過後の天気図の様子から、天気変化の様子を班で話し合い、前線の通過とその後の天気変化の様子を、今まで学習した気象要素をもとに発表する。
第13時	日本の気象の特徴	天気図や気象衛星画像から、日本付近の天気の特徴を気団や海洋の影響と関連づけてとらえる。
第14時	大気の動き	日本の気象から、日本付近の大気の動きと関連付けて学ぶ。
第15時	四季の天気	四季の天気の特徴を、気団と関連付けてとらえる。
第16時	まとめ	前時までの学習内容の定着を確認する小テストを実施する。(形成的評価)

6 本時の学習

(1) 目標

身近な自然現象である気象の変化を実際に観測することで、興味・関心を高める。また、観測器具の仕組みを理解し、観測器具の取り扱い方や観測の方法を身に付ける。

(2) 評価規準

天気や湿度、風向、風力を観測し、記録することができる。(実験観察の技能・表現)

雲量による天気や乾湿計の使い方について理解し、知識を身に付けている。

(自然事象についての知識・理解)

(3) 本時の展開

時間	学習内容と学習活動	指導上の留意点・配慮
導入 10分	1 雲の動きに関する映像を見て、気象の変化に関する関心を深める。 ・長時間空のようすを記録した映像を見て、雲が移動していくようすを確認する。 2 今後、継続観測を行っていくことを知る。 ・継続観測するデータは天気、気温、湿度であることを知る。	・今回は雲がよく動いていることを確認できればよいとする。
展開 35分	3 晴れ、くもりなどの天気の決め方を知る。 ・快晴、晴れ、くもりは雲量によって決まることを知る。 4 天気記号の説明を聞く ・快晴、晴れ、くもり、雨、雪などの記号を知る。 5 乾湿計を使って湿度を求める方法を知る。 ・乾湿計の示度から湿度表を使って湿度を求める作業を行い、その方法を身につける。 6 風向・風力についての説明を聞く ・乾湿計の示度から湿度表を使って湿度を求める作業を行い、その方法を身につける。	・雲量の決定は難しいが、雲量1～9まではおよそその決定ができればよいことを知らせる。 ・本時は、細かい記号の説明まではあまり深入りをしない。 ・余裕があれば、本時のうちに乾湿計の簡単な原理を説明する。 ・風向が「風の吹いてくる向き」であることを強調する。 ・風力は13段階あることを確認する。
終末 5分	7 継続観測の注意点を聞く ・今後の活動の内容を知る。	・天気に関しては全天観測が基本だが、今回は教室の窓から見える空のようすから雲量を判断することを知らせる。 ・余裕があれば、乾湿計の示度から湿度を求める作業を何回か繰り返し、その方法を確実に身につけさせる。

評価

○気象の変化に関する関心を高めた。

○天気や湿度、風向・風力の観測方法が理解できた。

○天気や湿度、風向・風力の記録を正しく行うことができた。

第2学年 理科 学習指導案

駒の学び舎 駒沢中学校

年・組	2年A組	活用する ICT	実物投影機、パソコン デジタル教科書、自作コンテンツ	授業者	羽鳥 一
単元の目標	主な気象要素である気温、湿度、気圧、風向、風力の測定を行い、観測器具の基本的な扱い方や観測方法と、観測から得られた気象データの記録の仕方を身につけさせるとともに、これらの気象要素の変化及び相互の関連と天気との関係を見いださせる。				
本時の目標	身近な自然現象である気象の変化を実際に観測することで、興味・関心を高める。また、観測器具の仕組みを理解し、観測器具の取り扱い方や観測の方法を身に付ける。				
目標と ICT	デジタル教科書に収録されている映像を用いて気象の変化に関する関心を高める。(C) 観測器具の取り扱い方や観測の方法についての理解を深める。(A)				
言語活動	特になし				

	学習内容・活動	学習指導・留意点	ICT	○予想される生徒の反応 ◎評価
導入	1 雲の動きに関する映像を見て、気象の変化に関する関心を深める。 ・長時間空のようすを記録した映像を見て、雲が移動していくようすを確認する。 2 今後、継続観測を行っていくことを知る。 ・継続観測するデータは天気、気温、湿度であることを知る。	・今回は雲がよく動いていることを確認できればよいとする。	デジタル教科書 1 約6時間の雲の動きを表示する。(C)	○画面に映しだされた、雲の動きに関心をもつ ◎課題を把握する。(関心・意欲・態度)
展開	3 晴れ、くもりなどの天気の決め方を知る。 ・快晴、晴れ、くもりは雲量によって決まることを知る。 4 天気記号の説明を聞く。 ・快晴、晴れ、くもり、雨、雪などの記号を知る。 5 乾湿計を使って湿度を求める方法を知る。 ・乾湿計の示度から湿度表を使って湿度を求める作業を行い、その方法を身に付ける。 6 風向・風力についての説明を聞く。 ・乾湿計の示度から湿度表を使って湿度を求める作業を行い、その方法を身に付ける。	・雲量の決定は難しいが、雲量1～9まではおよその決定ができればよいことを知らせる。 ・本時は、細かい記号の説明まではあまり深入りをしない。 ・余裕があれば、本時のうちに乾湿計の簡単な原理を説明する。 ・風向が「風の吹いてくる向き」であることを強調する。 ・風力は13段階あることを確認する。	自作コンテンツ 3 雲量に関する図を表示する。(A) デジタル教科書 4 教科書の天気図記号を映し出す。(A) 自作コンテンツ 5 乾湿計の使い方に関する説明を表示する。(A) 自作コンテンツ 6 風向・風力に関する説明を表示する。(A)	○画面に映しだされた図をみながら、雲量に関心をもつ。 ○天気記号の理解が深まる。 ○乾湿計を用いた湿度の計測方法についての理解が深まる。 ○風向に関する意識が高まる。 ○風力の違いによる被害の大きさを知る。
まとめ	7 継続観測の注意点を聞く。 ・今後の活動の内容を知る。	・天気に関しては全天観測が基本だが、今回は教室の窓から見える空のようすから雲量を判断することを知らせる。 ・余裕があれば、乾湿計の示度から湿度を求める作業を何回か繰り返し、その方法を確実に身につけさせる。		◎自ら進んで取り組む(関心・意欲・態度)
評価	○気象の変化に関する関心を高めた。(C) ○天気や湿度、風向・風力の観測方法が理解できた。(A) ○天気や湿度、風向・風力の記録を正しく行うことができた。(A)			