

第一学年 理科学習指導案

日時 平成21年11月13日(金) 5校時
場所 陸前高田市立気仙中学校 理科室
生徒 1年A組 34名(男子21名 女子13名)
授業者 伊 東 敬一郎

- 1 単元名 「2 身のまわりの物質 第3章 物質の姿と状態変化」
教材名 「3 物質が状態変化する温度は決まっているか」

2 単元について

(1) 生徒観

授業では生活体験をもとにした発言があり、観察、実験にも積極的に取り組むが、じっくり考えることは苦手としている生徒が多い傾向にある。

4月に実施した「学習活動調査」(標準学力調査)の結果からは、「自然や科学に関する本を読んでいる」項目への学級の回答が21.2%と、他の項目と比べて際立って低い。また、「学力調査」(標準学力調査)で「自然事象への関心・意欲・態度」の正答率が他の観点より低いことから、理科に対する苦手意識をもつ生徒が多いことがわかる。以上のことから、授業の導入で生徒の興味を引くように教材を提示し、教材に対する「自分の考え」を持たせて「発表」させることで主体的な姿勢で授業に臨ませることが必要である。

生徒に「自分の考え」を持たせるために着眼点を具体的に教師側から示し、特に、予想を立てたり考察をしたりする場面で思考の流れを書きながらまとめ、「発表」できるようにしている。グループ内の「発表」では、相互に発言をしたり、考えをまとめたりすることはできているので、話し合いにより「自分の考え」をふりかえり、さらに深めることができるようにする。

(2) 教材観

本教材は、中学校の学習指導要領の第一分野の(2)にある、身の回りの物質についての観察、実験を通して、固体や液体、気体の性質、物質の状態変化について理解させるとともに、物質の性質や変化の調べ方の基礎を身につけさせる内容になっている。単元は、はじめに「物体」と「物質」を区別させ、「物質」を密度や性質、溶解度、沸点などで見分けるという構成になっている。定性的な観察や実験だけではなく、定量的に分析して解釈することで物質を同定したり、規則性を見出せる実験も行い、その過程では観察・実験の器具の操作や注意、記録のしかたなどの基礎を身につけさせる。

生徒は、日常生活で「金属」「粉末」「水溶液」「気体」などの物質や、それらの物質の状態変化に接している。しかし、このような身の回りの物質や現象は生徒にとって「当然」なことであり、特に意識したり、疑問をもったりすることはほとんどない。身の回りの「物質」という観点を入り口としている本単元は、身近な物質や現象について学習するだけではなく、それらを意識させ、興味・関心をかき立てることで「調べたい」という意欲を持たせ、進んで実験器具などの操作の基礎を身につけることをねらいとしており、「科学的に探求する能力の基礎と態度」を養う教材としての意義も大きい。

(3) 指導観

生徒は身の回りの物質や現象に対して、自覚はなくともそれらに対する本人なりの捉え方や見方をもっていることが多い。そこで、観察や実験などの予想の場面で「本人なりの捉え方や見方」を書いて表現し、相互に言葉で交流しあうことで、考え方の根拠や不安なところを明確にさせるようにする。このことで、観察・実験の結果をより注意深く分析して解釈させたり、授業を通して「本人なりの捉え方や見方」が変化することを客観的にふりかえらせたりするようにさせたい。

また、本単元では「粒子」という見方や考え方からの、物質・現象の捉え方が取り入れられている。このような捉え方による学習は、原子・分子やイオンといった今後の学習の基礎となるものであり、苦手とする生徒も多い。できるだけ平易な文や図、具体例で示し、より科学の本質に迫る2学年、3学年の学習に抵抗なく入れるように心がける。

3 単元の指導目標

【関心・意欲・態度】

身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に関心をもち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。

【科学的な思考】

身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象に問題を見だし、解決方法を考えるなどして、観察・実験を行ったり事象の生じる要因やしくみを科学的に考察したりして、問題を解決することができる。

【観察・実験の技能、表現】

身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について観察・実験を行い、観察・実験の基礎操作や記録のしかたを習得するとともに、自らの考えを導きだし、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。

【自然事象についての知識・理解】

身の回りの物質の性質や水溶液に関する事物・現象について理解し、知識を身につける。

4 単元(章)の指導計画と評価規準(9時間扱い)

時間	指導計画	評価規準			
	学習内容	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
2	物質の状態変化 ・温度によって状態変化が起こることを理解する。	物質の状態変化に興味・関心をもち、身近な例を考えようとする。	物質が固体、液体、気体と状態変化することを指摘できる。		物質が温度によって状態変化することを説明できる。
2	状態変化と体積、質量の変化 ・状態変化するとき、体積は変化するが質量は変化しないことを理解する。		物質が状態変化をしたときの体積と質量との関係と密度を、関連づけて説明できる。	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。	物質が状態変化するとき、体積は変化するが質量は変化しないことを説明できる。
5 (本時2/5)	物質が状態変化する温度 ・状態変化する温度は、物質の種類によって決まっていることを理解する。 ・沸点の違いを利用して、液体と液体の混合物を分離できることを理解する。	水の状態変化に関心をもち、体積や温度の関係について考えようとする。		水を沸騰させる実験を行い、水の沸騰する温度が体積とは関係ないことを指摘できる。	
				エタノールを沸騰させる実験を安全に行い、結果をグラフにまとめることができる。 エタノールを加熱したときの温度変化から、沸点や沸騰しているときの温度が一定であることを指摘できる。	
		混合物を沸騰させたときの温度変化に関心をもち、その温度変化を考えようとする。			物質の沸点や融点について説明できる。 沸点や融点の違いを利用して、物質を同定することができることを説明できる。
			混合物を沸騰させたときの蒸気の主成分を、沸点の違いから考えることができる。	ワインを蒸留し、分離した物質を同定できる。	
		蒸留の原理を利用した原油の分留について説明できる。		蒸留について、沸点の違いにふれながら説明できる。	

5 本時の指導

(1) 本時の目標

- ①エタノールが沸騰する温度を調べる実験を安全に行い、グラフを作成することができる。(観察・実験の技能・表現)
- ②グラフから「エタノールが沸騰する温度」と「沸騰しているときは温度が変わらないこと」を指摘することができる。(観察・実験の技能・表現)

(2) 本時の指導構想

エタノールが沸騰する温度を調べる実験とその結果をまとめたグラフを作成させ、水の沸点と違うことと純粋な物質が沸騰しているときの温度は一定になることを見出させる。エタノールの沸点を予想する場面で「自分の考え」を持たせて「発表」させることで、意欲的に課題に取り組むことをねらう。また、実験のまとめでは、グラフから沸点を「考え」て班内で「発表」させ、グラフのつくり方や読み取り方の正確さの「ふりかえり」をさせる。

(3) 具体的評価規準と評価方法

観点	評価方法	B:概ね満足できる	C:支援を要する子への手立て
技能・表現	観察 学習プリント	エタノールが沸騰する温度を調べる実験を安全に行い、グラフを作成することができる。	安全に実験をするために必要なアドバイスをし、得られたデータからグラフの縦軸と横軸に最適な数値を考えさせてプロットさせる。
技能・表現	観察 学習プリント	グラフから「エタノールが沸騰する温度」と「沸騰しているときは温度が変わらないこと」を指摘することができる。	正比例や水を加熱したときの温度変化のグラフと対比させながら、グラフの特徴に気づかせる。

(4) 本時の展開

過程	学習活動	活動内容	指導上の留意事項
導入 5	1 前時の確認	1 水を加熱すると約100℃で沸騰し、水蒸気になることを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 沸騰の意味や水が状態変化するときの温度を確認する。 身近な液体の一つとしてエタノールを提示し、液体が沸騰する温度が全て100℃なのかを調べることを課題とさせる。
	2 実験課題の設定	2 エタノールに対する生活体験を想起し、実験課題を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> 消毒に使われる。 アルコール飲料の成分になっている。 	
エタノールが沸騰するときの温度は何℃だろう			
展開 40	3 試料の確認	3 エタノールの特徴を知る。 <ul style="list-style-type: none"> アルコールの一種で特有のにおいがある。 乾きやすい。 とても火がつきやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> エタノールのにおいを嗅がせたり、蒸発皿にとって火をつけたりさせる。火をつけさせる時は少量にさせ、消えた直後の蒸発皿を持たないように指導する。 エタノールの可燃性や揮発性の高さから、水の性質との違いだけではなく、沸点が低いことをイメージさせたいが、自由に考えさせる。予想の根拠を書くことができた生徒には、それも発表させる。 気泡が出始める温度や、試験管の中の様子も観察させる。 6 技能・表現 <観察 学習プリント> Bエタノールが沸騰する温度を調べる実験を安全に行い、グラフを作成することができる。 C安全に実験をするために必要なアドバイスをし、得られたデータからグラフの縦軸と横軸に最適な数値を考えさせてプロットさせる。 7 技能・表現 <観察、学習プリント> Bグラフから「エタノールが沸騰する温度」と「沸騰しているときは温度が変わらないこと」を指摘することができる。 C正比例や水を沸騰させたときの温度変化のグラフと対比させながら、グラフの特徴に気づかせる。 沸騰する温度を判断した理由は、グラフの形から考えさせる。 各班の結果に幅があることが予想される。様々な条件があり、沸騰する温度を正確に求めることの難しさを解説する。 「沸点」という言葉と沸点は物質によって決まっていることを教科書の表で解説する。
	4 予想	4 水が沸騰する温度との違いを考え、発表する。 <ul style="list-style-type: none"> 水と同じ100℃。液体は全て100℃で沸騰する。 100℃より高い。食用油は100℃以上になるから。 100℃より低い。すぐ乾くから。燃えやすいから。 	
	5 実験方法の確認	5 実験方法を確認する。 <ul style="list-style-type: none"> エタノールは火がつきやすいので、直接は火で加熱しない。 突沸を防ぐために沸騰石を入れる。 	
	6 実験	6 エタノールを加熱して沸騰の様子と温度変化を調べ、グラフに表す。	
	7 実験のまとめ	7 実験のまとめを各自で記入する。 (1) グラフから、エタノールが沸騰する温度は何℃か。 <ul style="list-style-type: none"> 約78.0℃ (76~80℃) (2) グラフから(1)のように判断したのはなぜか。 <ul style="list-style-type: none"> 温度が変わっていないから。 その温度から上がらないから。 泡がたくさん出ているから。 (3) その他 気付いたこと、疑問に思ったこと、他の人の発表から学んだこと など	
	8 結果の発表	8 実験のまとめを班内で交流し、代表が黒板に記入する。	
	9 用語の理解	9 「沸点」という言葉と、他の物質の沸点がどのようになっているかを知る。	
終末 5	10 次時の内容の確認	10 次の時間に固体がとけて液体になる温度と、水とエタノールを混ぜて加熱したときの温度変化について学ぶことを確認する。	