

第2学年理科学習指導案

日 時 平成16年11月30日(火) 5校時
場 所 大槌町立大槌中学校 第1理科室
学 級 大槌町立大槌中学校 2年4組
男子15名 女子15名 計30名
授業者 教諭 高橋 晃一

1. 単元名 化学変化と原子・分子

2. 単元について

(1) 教材観

本単元は化学変化についての観察、実験を通して、分解・化合などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事象を原子・分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養うことを目標とする。生徒は、中学1年生の「身のまわりの物質」で気体の発生やその性質、水溶液の性質、中和、状態変化等について学習している。これらをふまえ、本単元では物質の化学変化における熱分解・化合・燃焼・質量保存等について、その初歩的な概念を学びとらせるとともに、これらを原子・分子を用いて説明できるよう、微視的な視点で考えさせることをねらいとしている。

(2) 生徒の実態

本校は今年度、県教委より少人数学級編成研究指定を受け、2学年148名を本来4学級のところを5学級に編成し、学習指導の充実及び効果的な生徒指導法並びに学級経営の在り方等について実践しているところである。学習集団が30人規模となったことで、生徒個々への指導がよりいきわたることができるようになり、生徒は落ち着いた雰囲気の中で学習に励んでいる。

学習課題をしっかりとつかみ、目的をもって学習に励み、毎時間における自己評価においても自らを素直に振り返ることができる生徒もいるが、科学的に物事を考えることを苦手とする生徒もおり、指導の工夫を図る必要があるのが現状である。話を最後まで聞くことができず、独断的な行動から実験・観察を順序立てて行うことができない生徒も何名かおり、日常生活の落ち着きのなさが学習に与える影響が大きいといえる。

平成16年度学習定着度状況調査(4県統一テスト)の正答率は以下に示す通りである。

身のまわりの現象	40%	植物の世界	41%	電流	45%
身のまわりの物質	36%	大地の変化と地球	50%	動物の世界	72%

本校2年生の生徒を対象に行った理科の学習に関するアンケート結果は以下の通りである。

- 理科の授業で学習課題を意識しながら学習に臨んでいますか。
ア いつもそうしている 18% イ どちらかというところ 52%
ウ どちらかというところではない 24% エ まったくそうしていない 6%
- 理科の授業で、自分の考えや予想をもつことについて次のうちでどれが当てはまりますか。
ア 積極的に自分の考えや予想をもとうとしている 20%
イ なるべく自分の考えや予想をもとうとしている 66%
ウ あまり自分の考えや予想をもとうとしていない 12%
エ まったく自分の考えや予想をもとうとしていない 2%
- 理科の授業でもつ自分の考えは次のうちどれに当てはまりますか。
ア 科学的な考え 36% イ 科学的ではなくその時の勘など 63%
ウ その他 1%
- 理科の授業で結果が出たとき、自分の予想と比べようとしていますか。
ア いつもそうしている 29% イ どちらかというところ 52%
ウ どちらかというところではない 14% エ まったくしていない 7%
- 理科の授業でわからないことがあるとどうしていますか。
ア 先生や友達に質問したり自分で調べたりして解決している 75%
イ そのままにしている 23% ウ その他 2%

(3) 指導観

本単元の指導にあたり、単元を貫く柱を「物質の変化を原子・分子をもとに考えよう」に設定した。これは、さまざまな化学変化やそれに付随する質量に関する概念をすべて原子や分子といった微視的な視点で考え、説明することができることをねらいとするものである。したがって本単元の導入においては、物質はすべて原子からできており、それは元素記号をもとに化学式として表すことができること、さらに、モデルを用いて考えることの有効性について予め指導した。これを単元の学習を進めていく上での基本的な考え方の中核に位置づけた。また、小単元の学習を展開していくにあたって、生徒が科学的概念を模索を模索していくために必要な一般的・抽象的かつ包括的な学習情報を先行オーガナイズとして提示することを指導法の1つに据えたい。これはさまざまな化学変化について、生徒に演繹的な思考をもって考えさせることをねらいとしている。原子・分子を学習の目的とするのではなく、手段として用いることで概念獲得に見通しをもつことができ、科学的な思考をもって理解することができるであろうという仮説からの方法である。本県の学習定着度状況調査で、本校における本単元の出題の正答率は、昨年度は48%、今年度は52%であった。原子・分子のミクロレベルで考えさせることが必要という考察が出ていることも背景に考えたい。

学習評価に関しては、単元の柱を上記に設定することで、原子・分子を用いた科学的な思考及び本単元を追究する上での関心・意欲・態度を向上目標と捉え、学習の積み上げによって強化されることをねらいとしたい。また、実験技能や表現、知識・理解については、到達目標と捉え、授業の終末にポイント化させることでその定着を図りたいと考える。

3. 単元の目標

(1) 単元目標

化学変化についての観察・実験を通して、分解・化合・燃焼といった物質の変化やその量的な関係について理解するとともに、これらの事象を原子・分子をもとに考える力を養い、化学変化のしくみに対する興味・関心を高める。

(2) 具体的目標

[自然への関心・意欲・態度]

化学変化と原子・分子に関する事物・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]

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について、微視的な視点からしくみを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]

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について観察・実験を行い、基礎操作を習得するとともに規則性を見いだしたり自らの考えを導きだしたりして、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]

化学変化と原子・分子についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につける。

4. 指導計画及び評価計画

小単元	学習内容	時数	評価規準			
			関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	知識・理解
2章 物質どうしの化学変化 1 物質どうしは結びつくか	鉄と硫黄の化合実験を行う。 物質どうしの化合を原子モデルで考える。	2	物質が結びついて別の物質ができることに関心をもち、話し合いに進んで参加しようとする。	硫化鉄が化合物であり、純粋な物質であることを原子・分子の概念で説明できる。	鉄と硫黄の混合物を熱したときに起こる反応と、できた物質の性質について調べることができる。	化合は、化学変化の一つであることを説明できる。
2 燃えるとはどんなことか	スチールウールの燃焼実験を行う。 マグネシウムの燃焼実験を行う。 燃焼と酸化について、原子・分子モデルで考える。	2 本時 1 / 2	物質が燃えるときの変化や、燃えたときにできる物質に興味をもち、進んで調べようとする。	金属と酸素の化合でできる物質を原子・分子のモデルで説明できる。	スチールウールで燃やしたときにできる物質について調べることができる。	燃焼が、激しく熱と光を出しながら酸素と化合する反応であることを指摘できる。
3 化学変化をするときに質量は変化するか	銅を熱する実験を行い、原子・分子モデルを用いながら質量に変化について考える。 質量保存の法則	2		実験結果から、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないという規則性を推論できる。	化学変化の前後での物質の質量を正しく測定し、表にまとめることができる。	質量保存の法則について、例をあげて説明できる。
4 化学変化に関係する物質の質量の割合	金属の酸化実験を通し、反応する物質の質量の割合について調べる。	2		実験結果から、金属の質量と化合した酸素の質量との関係をグラフで表し、そこから規則性を見いだすことができる。	金属を熱して、反応の前後の質量を正しく測定し、その結果をグラフに表すことができる。	反応する物質の質量比が一定であることから、物質をつくっている原子どうしは、決まった割合で結びつくことを説明できる。

5. 本時の指導

(1) 本時の目標

物質の燃焼について実験を行い、原子・分子のモデルを用いて説明することができる。

(2) 本時の展開

	学習内容【指導態】	学 習 活 動	指導上の留意点 評価 支援 [評価方法]
導入 10分	1. 演示実験 【一斉】	・木炭の燃焼を観察する。	熱と光を出していることに注目させる。
	2. 課題設定 【一斉】	・木炭(炭素)が燃えると二酸化炭素になることを原子・分子モデルで表す。	炭素が燃えて二酸化炭素になることを原子・分子モデルで考えることができる。 [生徒の発言] 「燃焼」という用語は使わない。
	物質が燃えることについて調べ、原子・分子をもとに考えよう		
展 開 35分	3. 実験内容の把握 「鉄(スチール)を燃やす」 【一斉】	・実験内容と方法の説明を聞く。	鉄(スチール)を燃やすことにより、出来る物質の性質と燃えるときに必要とする酸素の使われ方について調べることをおさえる。
	4. 予想をもつ 【個別】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">予想</p> <p>鉄(スチール)を燃やすと二酸化炭素は発生するだろうか。 鉄(スチール)を燃やして出来た物質は鉄の性質があるだろうか。</p> </div>	炭素が燃えて二酸化炭素ができるしくみを比較させる。
	5. 実験 【グループ】	・グループ(6班)ごとに反応の前後に注意しながら実験を行う。	計画通り実験を行うことができる。 [観察法]
	6. 結果の確認 【一斉】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">実験の観点</p> <p>二酸化炭素発生の有無 色 伝導性</p> </div>	熱と光を出していることに注目させる。 反応前と反応後と比較させながら、結果を確認させる。
	7. 考察 「鉄の燃焼について原子・分子モデルで考える。」 【グループ】	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>酸化鉄の化学式(Fe_2O_3)をもとに、化学変化を原子・分子モデルで表し、燃焼が激しく熱と光を出しながら物質が酸素と化合することを理解する。</p> </div>	グループ内の話し合いの内容を確認しながら考察を深めさせる。 原子・分子モデルを使って鉄の変化を説明できる。 [観察法 生徒の発言]
終 末 5 分	8. 自己評価 【個別】	・自己評価カードをもとに本時の学習を振り返る。	原子・分子を用いた考え方が出来ているか(単元の柱)を意識させる。
	9. 次時の予告 【一斉】		

(3) 本時の評価規準

物質が燃えたときの変化について、調べることができる。 【観察・実験の技能】

物質の燃焼について、原子・分子のモデルを用いて説明することができる。

【科学的な思考】

観点/具体的評価規準	A：十分満足できる	B：おおむね満足できる	C：努力を要する生徒への支援
観察・実験の技能	鉄が燃えたときの変化について、自分の考えと比較しながら調べることができる。	鉄が燃えたときの変化について、調べることができる。	実験の目的を確認するとともに実験方法を説明し、安全に留意させながら実験を行わせる。
科学的な思考	物質の燃焼について、必要な原子や分子の種類・個数を考えながらモデルで表すことができる。	物質の燃焼について、モデルで表すことができる。	物質の燃焼について、物質のモデルを提示しながら考えさせる。