

第2学年理科学習指導案

日 時 平成22年10月27日(水) 5校時
学 級 2年(男子22名 女子14名 計36名)
場 所 理科室
指導者 教諭 松浦武彦

- 1 単元名 東京書籍「新しい科学」 1下 P12
化学変化と原子・分子 1章 物質の変化

2 単元について

(1) 教材について

本単元は「新中学校学習指導要領」における「第1分野(4)化学変化と原子・分子」の項である。ここでは、「化学変化についての観察・実験を通して、化合、分解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、これらの事物現象を原子や分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。」ことがねらいである。

小学校では、6学年で、「燃焼のしくみ」について学習している。また、中学校では、1学年で「身の回りの物質」について学習しており、物質にはそれぞれ固有の性質があることを学習している。ここで扱う化学変化については、日常の生活の中に見られる「物質が別の物質に変化してしまう」自然現象に注目させ、物質や化学変化に対する興味・関心を高めながら、「身の回りの物質」で学習した物質の調べ方や物質の性質を活用できるように配慮することが大切である。変化前の物質と化合・分解によって生成した物質の性質を比較して、性質が異なることから違う物質が生成したことを科学的にとらえさせたい。

「身の回りの物質」では、水溶液や状態変化を粒子のモデルと関連付けて学習している。本単元では、はやい段階から原子・分子のモデルを提示し、微視的概念と巨視的な化学現象との関連を図りたい。ここでは、物質は原子・分子からできていることを理解させることが主なねらいとなる。

原子については、初歩的な概念を導入し、原子は質量をもった非常に小さな粒子として取り扱う。また、分子については、いくつかの原子が結びついて一つのまとまりになったものであることを扱う。こうした微視的概念を養うために「ものづくり」の時間を利用して、分子模型を作ることで化学変化の原理や法則の理解を深めさせたい。モデルを用いることで、物質が原子・分子からできていることや化学変化とは原子の種類や数が増えるのではなく、その組み合わせの変化によるものであることを実感をもたせながら理解させていきたい。

物質の構造について、原子を粒として説明することに限界がくる。また、結合の仕方のちがいが(共有結合・金属結合・イオン結合など)に触れずに学習を進めることは、思考性の強い生徒ほど釈然としないものを感じさせることがある。しかし粒子概念の初期としては、よりイメージしやすいモデルとして原子を粒ととらえ、立体的にその構造を理解させることが、化学変化について興味・関心を高めさせ、科学的に思考する基礎となると考える。「新中学校学習指導要領」における「指導計画作成上の配慮事項(3)ものづくりの推進」において、原理や法則の理解を深めるためのものづくりを適宜行うこととある。実際に分子模型をつく

ることで、興味・関心を十分に持たせながら、抽象的な粒子概念である原子・分子について実感をもたせたい。

(2) 生徒の実態について

知識・理解に関しては、学習状況調査テスト・NRT・校長会テストなどの結果から全国平均・市内平均を上回っている。4月に実施したNRT検査では全国平均を5,2ポイント上回っている。

しかし、小学校からの観察・実験をともなった問題に対しては課題を残す。

実験の基本的操作はできている生徒が比較的多い。しかし、初めての操作には消極的で手を出そうとしない面もある。

対象学級は、与えられた観察・実験をその手順に従い、まとめの段階で「形に残ったもの」、「(当然予想される)結果のとおり実験が成功する。」ことに満足感を得る傾向が強い。しかし、根拠を持って予想したり、仮説を立てたり、自分の考えを説明したりすることは苦手である。表現力に課題があり、考察など論理的に思考する場面では、思考を閉じてしまい、知識としての結論だけを求める傾向がある。また、知識・理解は低くはないが、平面的な理解に止まってしまい、日常生活の具体的な現象やこれまで学習した知識を活用する力や統合的に物事を考えようとする力が不足している。特に、目に見えないものへの考察、抽象的概念の理解は不十分である。

3 単元の指導目標

化学変化について観察・実験を通して、化合・分解などにおける物質の変化や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・分子のモデルと関連付ける見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化のしくみについての興味・関心を高める。

4 単元指導計画と評価規準 (13時間)

学習内容	時数	興味・関心	科学的思考	技能・表現	知識・理解	家庭学習	習得活用
ガイダンス	第1時	身の回りの化学変化に興味を持ち、物質の成り立ちについて考えようとする。				金属の共通の性質と気体の性質を調べる。	習得
1 カルメ焼きはなぜふくらむのか。	第2時			ふくらし粉を熱したときの変化を調べることができる。	ふくらし粉を熱したとき生じる3つの物質を指摘できる。	実験結果をレポートにして提出。	習得
	第3時		化学変化と状態変化の違いを説明できる		化学変化と分解について例を上げて説明できる。	ワーク	習得
	第4時	酸化銀を熱した			酸化銀の分解に	指示薬についてま	習

	4時	ときの変化を意欲的に調べようとする。			ついて説明できる。	とめる。	得
2 物質はどこまで分解できるか	第5時	水がさらに分解できるかに興味をもって調べようとする。		電気分解装置を安全に正しく使うことができる。	水に電流を流したときに水素と酸素が発生することを指摘できる。	実験結果をレポートにして提出	習得
	第6時		塩化銅水溶液を電気分解したときに発生する物質を予想できる。		水素、酸素、銀などそれ以上分解できない物質であることを指摘できる。	ワーク 小テスト	習得
3 物質は何からできているか	第7時	物質をつくる最小の粒子について関心をもつことができる。			全ての物質は原子からできていることを指摘できる。	原子の記号を覚える	習得
	第8時		原子の大きさ、質量、種類について説明できる。		原子の記号を指摘できる。	原子説をまとめ、原子の記号を覚える。	習得
	第9時	単体の分子模型に興味をもって作ることができる。	分子の考え方をモデルで説明できる。		酸素、水素の化学式を書くことができる。	単体で分子をつくる物質の化学式を書く。	習得
	第10時	二酸化炭素、水、アンモニアの分子模型を進んで作ろうとする。			分子をつくる物質の化学式を正しく書くことができる。	単体と化合物の違いをまとめ、化学式を覚える。	習得
本時 10/13	第11時		化学式を見て単体か化合物かを指摘できる。		主な単体、化合物を化学式で書くことができる。	物質を単体と化合物、分子をつくる・つukらない物質に分類し、それを化学式で書く。	習得
	第12時	意欲的に結晶模型を作ることができる。			結晶模型を作ることので化合物でも分子をつukらないことを理解する。	ワーク	習得
	第13時		状態変化と化学変化の違いを粒子概念を用いて説明できる。			小テスト	習得

5 本時の指導

(1) 目標

- ・二酸化炭素、水、アンモニアの分子模型を進んで作ろうとする。【興味・関心】
- ・分子をつくる物質の化学式を正しく書くことができる。【知識・理解】

(2) 本時の評価規準と具体的評価規準

評価規準	十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	努力を要する生徒 への支援 (C)
二酸化炭素、水、アンモニアの分子模型を進んで作ろうとする。 【興味・関心】	酸素、炭素、水素、窒素の原子の組み合わせを理解しながら、進んで分子模型を作ろうとする。	酸素、炭素、水素、窒素の原子の組み合わせを理解しながら、分子模型を作ることができる。	切断面が波打たないよう演示しながら、作業を進める。
分子をつくる物質の化学式を正しく書くことができる。 【知識・理解】	化学式とは何かを説明できる。物質の化学式をかける。	これまで学習した物質の化学式をかける。	宿題プリントを取り組ませ、次時の導入で再度、暗唱する。

(3) 本時の指導の構想

これまでに、物質は非常に小さな粒子である原子からなることや原子の記号を学習した。また、分子という、いくつかの原子が結びついた粒子からできている物質があることを学習した。微視的な粒子概念ができつつあり、それを化学式であらわすことについて慣れていく段階にある。しかし、生徒によってはまだ物質を構成する粒子というイメージが持てていなかったり、モデルのイメージが不十分なまま機械的に記号として化学式を暗記していたりする生徒もいる。新学習指導要領でもものづくりの推進が求められている。これまでもモデルなどを使い、視覚的にイメージしやすい指導の工夫がなされてきたが、本時では、どの生徒もより粒子のイメージをつかめるよう発泡スチロール球を使って立体的に分子模型を作製し、実感を伴う粒子概念を育成したい。

生徒にとって、原子・分子の理解で混乱をしやすい点として、同じ化合物でも分子をつくる物質とつくらない物質の理解がある。たとえば、塩化ナトリウムの化学式は答えられるが、分子をつくらないという意味がわからない生徒が多い。原因として、物質の分類の仕方として「分子をつくる物質とつくらない物質」と「単体と化合物」の二つがあいまいになっていることが考えられる。この違いを分子・結晶模型をつくりながら、自然と身につけさせていく必要がある。

本時では、家庭学習との関連を図るために、導入で分子の定義や、水素や酸素など単体の分子のつくりを確認し、化学式について反復して全員に覚えさせたい。そして、新たに単体と化合物の定義を習得させ、学習課題の設定につなげたい。

二酸化炭素、水、アンモニアの分子構造と模型の作り方を説明し、製作の時間を十分に取りたい。製作にあたっては、机間指導しながら、電熱線の使い方など安全面に配慮しながら進める。また、スチロール球の使用は、立体的な模型をつくることで興味・関心を高

めながら、分子構造を実感をもって理解させるためである。よって、原子の大きさや結合面積、結合の角度は理論値に近い形で作りたいと考えるが、その構造がいろいろなモデルでもイメージできればよいので、結合する角度などの精密さは求めない。また、本時のまとめとして、生徒の作品をみせ、気付いた点や感想を発表させ、達成感をもたせながら、表現力を育てたい。最後に化学式での表し方を習得させ、次時のための家庭学習につなげたい。

(4) 家庭学習との関連

基本的には、前時の復習と問題演習を中心に家庭学習を取り組ませている。化学式は化学の初歩にあたる。粒子概念がしっかりと身に付いている必要がる。それには、実感を伴う確かな理解とともに、反復練習による慣れもまた必要である。原子の記号と化学式のちがいを整理しながら、反復して家庭学習に取り組ませたい。また、物質名⇔モデル⇔化学式 といった、イメージと言語の双方から習得しやすいようトレーニングさせていく。

本時の導入では、家庭学習の確認として原子の記号・単体で分子をつくらない物質と分子をつくる物質の化学式を復習する。終末では、分子をつくる化合物の化学式とモデルの反復練習を家庭学習とする。

(5) 本時の展開

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導入 8分	1 前時の復習 2 学習課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> 原子の記号を答える 分子の定義を確認する。 単体の物質の化学式を答える。 	<ul style="list-style-type: none"> 家庭学習を前提に、個別に生徒に答えさせる。 全体で反復を行う。
展開 35分	3 製作の説明 4 ものづくり 5 まとめと発表	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素、水、アンモニアの分子の構造を確認し、製作の手順を聞く。 二酸化炭素→水→アンモニアの順に製作する。 【興味・関心】 単体と化合物、化学式の説明を聞く。 作品をみせ、感じたこと、疑問に思ったこと、もっと知りたいことを発表する。 物質名から、化学式を答える。 【知識・理解】 	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線カッターの使い方など、安全に配慮する。 結合面積、結合する角度を明示し、正しく作業が進むよう机間指導する。 特に作業の遅い生徒には、教師が演示し、予備の電熱線を渡す。 学習プリント 作品はカメラでモニターに映し紹介する。
終末 7分	6 家庭学習の指示 7 次時の予告	<ul style="list-style-type: none"> 単体と化合物、分子の定義を書く。 これまで学習した物質の化学式を練習する。 次時の学習内容を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習プリント配布

1億倍の分子模型をつくろう パート2 (化合物編)

もしも食塩の原子がみえたなら・・・

6 単元構造図

