

初中化学学科 主题教学案例研究

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 编



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS



初中化学学科 主题教学案例研究

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 编



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

初中化学学科主题教学案例研究/北京教育科学研究院基础教育教学研究中心编. —北京:首都师范大学出版社, 2009.12

ISBN 978-7-81119-833-1

I. ①初… II. ①北… III. ①初中-教学研究 IV. ①G632.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 219285 号

CHUZHONG HUAXUE XUEKE ZHUTI JIAOXUE ANLI YANJIU

初中化学学科主题教学案例研究

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 编

责任编辑 沈小梅

首都师范大学出版社出版发行

地 址 北京西三环北路 105 号

邮 编 100048

电 话 68418523(总编室) 68982468(发行部)

网 址 www.cnupn.com.cn

北京嘉实印刷有限公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2009 年 12 月第 1 版

印 次 2009 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 12.75

字 数 227 千

定 价 29.00 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

丛书编委会

顾 问 罗 洁 张铁道 李 奕

主 编 王云峰 赵宝军 王燕春 贾美华

编 委 (排名不分先后)

张立军	刘宇新	吴正宪	康 杰	沈玲娣	俞 唐	黎小抗
秦晓文	黄冬芳	李伏刚	朱立祥	胡 玲	顾瑾玉	赵 跃
张 静	梁淑芝	金 利	沈一民	程郁华	梁洪来	杨广馨
樊 伟	孙 伟	杨 进	王振强	张 磊	陶礼光	刘 玲

本册编委会

主 编 黄冬芳 李伏刚

编 委 (按姓氏笔画排列)

张凤玲	王 磊	杨 燕	刘雅莉	谢 虹	任宝华	刘江东
李玉英	赵志国	刘春凤	杨 静	王 进	侯淑兰	冯英慧
曹 英	解林山	陈克印	赵瑞玲	齐德友	徐雅珍	

前 言

北京市义务教育阶段化学课程改革于 2003 年 9 月正式开始,于 2006 年 9 月全市所有区(县)进入课改实验区,旧有大纲和教材退出使用范围,至此初中化学课程改革由实验进入到全面实施阶段。几年来,北京市及各区(县)、学校教研部门做了大量工作,通过教师培训、课题研究、专题研讨、教学评比等保证了初中化学新课程的顺利实施。其中,市、区(县)和学校开展的教学案例研究成为解决新课程难点问题,不断提高教育教学质量的主要途径,也是促进初中化学教师专业化发展的重要平台。为促进教学经验的传播与交流,让更多的化学教师分享这些教研成果,推进化学新课程的有效实施,为迎接新一轮的义务教育课程改革做准备,根据北京教科院基础教育教学研究中心的统一规划和部署,我们将几年来的研究课材料进行整理,分主题精选了 12 个案例汇编成册,供广大初中化学教师交流参考。

依据《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》中的内容标准及其教学理念,本书将初中化学新课程案例分成 4 个主题,分别是:物质的构成和变化——以观念建构为本的化学基本概念教学,身边的化学物质——从生活走进化学,从化学走向社会的元素化合物教学,化学与社会发展——突显情感态度与价值观教育,身边的化学物质——科学研究过程的体验及科学方法的训练,每个主题选用了 2—4 个教学案例。每个主题的阐述中先简介了初中化学新课程中的相关内容,论述了本主题教学的基本理念,提出了教学建议。然后,通过各个典型教学案例及详细评析,将这些基本理念和教学策略具体化、实践化、操作化,便于广大教师在课程实施中借鉴和参考。

每个教学案例都基本由案例背景说明、教学背景分析及评析、教学目标及评析、教学过程设计及评析、教学片段实录及评析、延伸与拓展、总体分析与建议、附教学反思和学案等几部分组成。这些教学案例都是近年来初中化学新课程的市、区研究课,针对新课程实施中的重难点内容,依据课程标准的要求,贯彻以“促进学生科学素养发展为本”的思想,力图体现每个主题的教育教

学理念，经历了教学设计→教学实施→再设计→再实施→教学反思的过程，提炼出的教学经验和实践策略是比较成功和有效的。

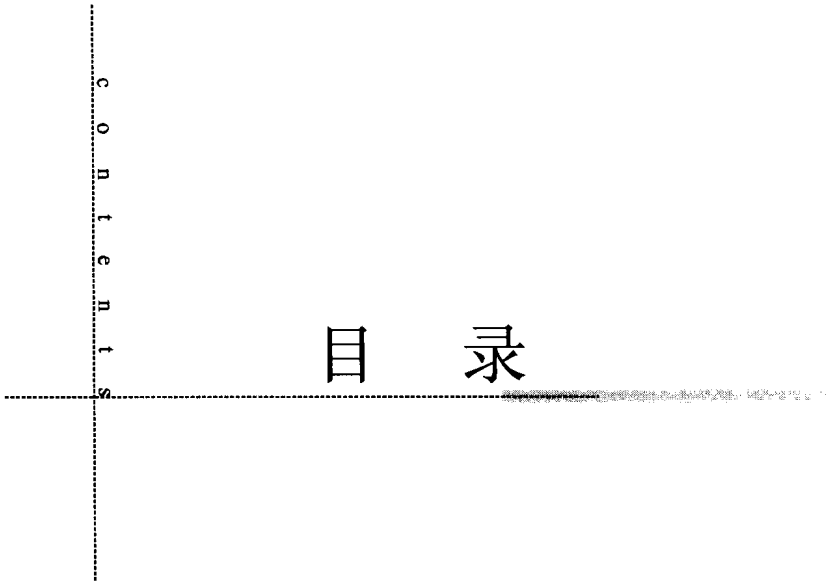
本书的这种结构设计其目的是以教学案例为载体，把课程理念、教学设计、教学实践、专家评析及教师反思结合起来，把有效教学的成功经验与解决初中化学教学难题的具体情景结合起来。体现了根植于教学实践，通过案例研究、经验交流促进教师专业发展的理念，可以为教师的有效教学实践提供鲜活的经验和有益的启示。

编入本书的案例是全市各区(县)教研部门、学校和初中化学教师共同的研究成果，是多年来践行新课程、促进学生科学素养发展的课堂教学结晶。在此，感谢大家对我们工作长期、无私的支持和帮助。虽然，我们为此付出了巨大的努力，但仍不可能做到十全十美，每个案例都有或多或少的不足和遗憾之处，而正是这些缺憾鞭策着我们不断发现问题、解决问题，向理想课程迈进。

新的教学策略和教学设计需要在教学实践中不断丰富和完善，我们诚恳地希望广大初中教师为新课程实施提供宝贵经验，把你们的需求、建议和批评意见反映给我们，我们将竭诚为广大初中化学教师的教学和研修提供支持和服

编者

2009年9月



物质的构成和变化

——以观念建构为本的化学基本概念教学

分子和原子	任宝华	黄冬芳(4)
元素	洪云波	黄冬芳(21)
质量守恒定律	吴 兰	黄冬芳(39)

身边的化学物质

——从生活走进化学 从化学走向社会的元素化合物教学

制取氧气的	王 严	李伏刚(56)
二氧化碳的性质	王冬梅	李伏刚(71)
生活中常见的盐	佟 威	李伏刚(88)

化学与社会发展

——突显情感态度与价值观教育

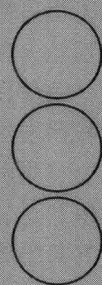
水的净化	魏永宏	黄冬芳(106)
燃烧和灭火	王 严	黄冬芳(118)

科学探究

——科学研究过程的体验及科学方法的训练

化学实验能力的初步培养·····	赵志国	李伏刚(137)
空气的组成·····	洪云波	李伏刚(152)
原子的构成·····	史 强	黄冬芳(164)
实验条件的控制在实验设计中的应用·····	张文胜	李伏刚(181)

后 记 ·····	(195)
-----------	-------



物质的构成和变化

——以观念

建构为本的化学基本概念教学

“化学概念是课程的重要组成部分，是化学知识的‘骨架’。”（摘自《全日制义务教育化学课程标准（实验稿）》）。义务教育阶段化学课程中的“物质构成的奥秘”和“物质的化学变化”两个内容主题涵盖了最基本、最初步的化学基本概念和原理，包括：化学物质的基本分类，分子、原子、离子等构成物质的微粒，化学元素；化学变化的基本特征、基本化学反应类型、质量守恒定律；物质结构及化学变化的表示方法——化学用语等。可以说，化学基本概念教学是引领学生开始认识化学科学、感受化学科学真谛、持续化学学习的“基石”。

新课程理念及基础化学教育发展都提出了要开展以促进学生化学基本观念建构为本的化学概念教学。当学生将许多事实性知识都忘掉的时候，在他头脑中还能留下什么？是观念，是方法，是思路。所谓化学基本观念，不是具体的化学知识，也不是化学知识的简单组合，它是学生通过化学学习在头脑中留存的，在考察它周围的化学问题时所具有的基本的、观念性的思想，也可以认为是学生获得的对化学的总观性的认识。化学基本观念具有包括范围广、概括性程度高的特征，它决定着学生对化学知识的深入理解和灵活应用，对提高学生科学素养具有重要价值。学生能否牢固地、准确地、哪怕只是定性地建立起基本的化学观念，应当是中学化学教学的第一目标。义务教育化学课程已将元素观、微粒观、分类观、化学反应与能量观等相关内容明确列入课程标准中。化学基本观念作为高度概括的、上位的认识观念，受到下位具体知识的制约，学生所要求掌握的具体知识不同，概括提炼出的基本观念就不同，因此，基本观念的形成具有阶段性、层次性和渐进性的特点。

以观念建构为本的化学基本概念教学一般要经历概念的引出、概念的建立和概念的深化三个阶段。概念的引出要特别关注学生的前概念认识，要明确本节课学生化学认识的“发展点”，要使学生了解学习这一概念的目的和意义。概念的建立是一节课的核心部分，要依据学生认识发展规律和特点设计有效的活动，包括实验探究、文献研究、数据分析、研讨交流等，要特别注意化学科学方法的训练和应用，要以培养学生科学思维方法为要旨，避免形式化的活动。概念的深入是为拓展、丰富学生认识，完善化学基本观念的必要环节，要让学生认识到任何科学概念都存在着阶段性、局限性的问题，科学概念是形成科学观念的某一部分。以上三个阶段要整体设计、统筹规划，要以促进学生化学观念的认识和发展为“基点”。

北京市初中化学教学研究一直将概念教学作为课程改革和提高教学质量的重点和难点，开展了大量的单元整体教学设计和课例研究。本部分选择了其中的3个课例，“分子原子”是构建微粒观的启蒙；“元素”通过科学定义元素，初步构建元素观；“质量守恒定律”通过实验归纳客观规律，从定量角度认识化学



反应特征。此外，我们还进行了“物质构成的奥秘”单元复习教学、溶解度、溶质质量分数、化学式和化合价等其他概念教学的研究，并将继续探索如何更有效、更系统地促进学生化学基本观念的建构，以进一步提高学生的科学素养，为继续高中阶段的化学学科学习打下坚实的基础。

分子和原子

案例撰写：北京市海淀区教师进修学校 任宝华

案例评析：北京教科院基教研中心 黄冬芳

本课是人民教育出版社《化学》九年级上册第三单元《自然界的水》课题2“分子和原子”。任宝华老师作为一名化学教研员当时在海淀区翠微中学兼任初中化学课教学，以本课为例较全面、深入地研究了初中化学物质结构教学的基本思路和策略，有效渗透了化学微粒观的培养。这节课的教学设计和课堂实录片段参加了“2008年北京市中小学教师优秀课堂教学设计征集与评选活动”，并获得初中化学唯一的一等奖。此外，任宝华老师在2008年10月召开的“北京市化学教学设计评比总结会”上介绍本课教学设计。与会教师普遍认为，这节课在引导学生初步认识物质的微粒构成、感受化学学科魅力、体验通过化学实验研究微粒性质，进而初步形成微粒观等方面有显著的效果。

教学背景分析及评析

(一) 教学内容分析

本课题的教学旨在帮助学生初步建立“微粒观”，共分为四个阶段。第一阶段：承认客观事实：物质确实是由微小的粒子——分子、原子等构成的；第二阶段：认识分子性质：分子的质量和体积都很小、分子总是在不断地运动着、分子间是有间隔的；第三阶段：进一步了解分子、原子概念：分子是保持物质化学性质的最小粒子、原子是化学变化中的最小粒子；第四阶段：从分子的角度解释一些问题，包括对某些概念的微观理解和对某些宏观现象的原因阐述。这是学生第一次建立宏观和微观的联系，是学生第一次用微观的观点思考宏观现象，是学生容易产生分化的学习内容。上述四个阶段中，第二阶段、第四阶段是教学重点，第三阶段是教学难点。

（评析：任宝华老师在教学设计中将本节课教学内容解析成四个阶段，并指明了教学重点和难点。这样的分析是比较清晰、具体的，与后面的教学过程设计对应。

一般来说，教学内容分析应基于学科课程标准的相关要求，结合某版本教材的特点和调整，依据学生化学认识发展规律，论述本节课教学内容在整个课程中的价值。本节课的教学内容对应《全日制义务教育化学课程标准（实验稿）》

(以下简称“课标”)中的“物质构成的奥秘”主题下“微粒构成物质”二级主题,具体要求是“认识物质的微粒性,知道分子、原子等是构成物质微粒”;“能用微粒的观点解释某些常见的现象”。本节课是学生从微观角度认识物质的起始课,教材安排在学习空气、氧气和水等宏观物质基础上,结合学生在物理、生物和生活经验中已有的对微观粒子的经验,以通过实验观察了解分子基本性质为突破口,进而通过分析化学变化过程的本质,初步得出分子、原子的概念。教材第四单元是全面、深入研究物质微粒构成的部分,这节课要为第四单元的教学奠定基础,为构建全面、科学的微粒观作好准备。本课题教学一般需要2学时。)

(二)学生情况分析

关于分子和原子这一课题的内容,学生的现有知识水平是:从媒体、科普杂志和书籍上接触过“分子、原子”这些词汇;从初三(近期)物理课上学习了有关分子的知识,如分子在不停地做无规则运动、分子之间存在相互作用力等。因此在创设问题情境时,就要激活学习所必需的先前经验,这样可以做到温故而知新,承前而启后。尤其是可以通过演示实验,和学生已有知识经验有一定联系,学生知道一些,但是仅凭已有知识又不能完全解决,此时最能激发学生的认知冲突,最具有启发性,能驱使學生主动积极地、深层次地思考,由此产生的活动也能最大限度地激发学生的主动性。

学生的认知水平有三个层次,从低到高依次为图像、动作和符号(语言、文字)。学生对分子和原子的认知水平处于图像阶段,因此在教学过程中创设情境时,要先从图像(第一阶段——图片)开始,然后进入到动作(第二阶段——实验),最后运用语言符号(第三、第四阶段——文字),这样才符合学生的认知规律,使学生的学习由浅入深、循序渐进。

翠微中学初三(1)班的同学是普通中学的学生,学习态度非常认真,其中有 $\frac{1}{3}$ 的同学思维活跃,经常积极回答问题;有 $\frac{1}{2}$ 的同学比较胆小,即使想出来了,也不会主动回答问题;还有一小部分同学基础较差,可能处于听不懂状态,但是听课的样子很认真,从神态上难以判断其学习状况。为了调动不同学生的积极性,减少学生的分化,我采取3项措施:一是在第一阶段描述“奇异旅行”时,多请平时不爱发言和学习有困难的学生,激励他们扮好角色;二是在创设问题情境时思维容量要适中,创设的问题情境要让更多的同学有话可说,要引发学生产生问题;三是要给学生小组谈论的机会,在分小组时要将思维活跃的同学分散,使他们能够成为思维的火花,引发其他同学的想法。

(评析:任宝华老师从学生认识学习规律和翠微中学初三(1)班学生的实际

两方面进行了分析,对学生已有的相关经验了解全面、透彻,为设计本节课的教学目标和过程提供了充分的依据。科学观念的建构是以学生前概念为基础的,教师要清晰了解分子和原子等概念在学生头脑中是否存在?有哪些相关信息贮备?与本节课教学目标的差异在哪里?等问题,才能引导学生进行有意义的、主动建构。

除了要了解学生知识与技能方面的基础外,对学生非智力因素、学习习惯等的充分了解也是设计具体教学活动的重要参考。本节课要带领学生进入物质的微粒世界,看不见、摸不着,要求学生有高级的形象思维和表达能力。为了帮助学习能力较低学生顺利完成以上任务,就要创设生动的情境、组织激发学生情感的活动。为此,这节课组织了阅读科普读物、开展沙龙式谈论等教学活动,提高了学生的参与度。)

教学目标及评析

1. 从“无限宇宙到微小粒子”的奇异旅行,感受“分子、原子”客观存在的事实。

2. 从回忆所学知识归纳、整理、总结分子的性质,初步建立微观模型,再通过对演示实验的观察、分析与思考,应用微观模型解释实验现象。

3. 以具体事实为情境,通过小组谈论,进一步了解分子、原子的概念。

4. 通过练习,能够应用所学知识,从分子角度解释某些宏观现象,说明混合物、纯净物、单质、化合物等概念。

5. 通过小组相互评价,促进学生对概念的理解,促进学生与人交往的能力。

(评析:本节课的教学目标虽然没有划分成知识与技能、过程与方法、情感与态度价值观三个维度,但教师能依据教学内容和要求考虑对学生全面科学素养的培养。例如,在过程与方法目标方面,本节课制定了建立微粒模型,并解释实验现象的目标,是有意识培养学生微粒与宏观相结合,应用模型法研究微粒世界的思维能力。知识与技能目标比较明确和清晰,并有可操作性较强的教学行为指导如何达到目标。

从课标内容标准和以观念建构为本的概念教学要求来衡量,这节课的教学目标还需要进一步梳理、明确。例如,这节课不仅是让学生感受分子、原子客观存在,而是要引导学生认同分子、原子是构成物质的微观粒子;使学生了解分子、原子概念的同时,其本质目的是让学生体会化学变化的实质是分子拆成原子、原子又结合成新的分子,与物理变化的分子间距变化相比,化学变化中的微粒运动更复杂、更具有层次性和本质性。在科学方法训练方面,本节课的

演示实验是使学生初次体会对比法、控制变量法在科学实验中应用的机会。在建构化学观念方面，这节课要突显引领学生进微观世界大门、从微观角度看世界、初步树立物质构成的微粒观的重要任务。)

教学过程设计及评析

苏联心理学家维果茨基提出“最近发展区”理论。他认为，儿童有两种发展水平：一是儿童的现有水平；二是即将达到的发展水平。这两种水平之间的差异，就是“最近发展区”。维果茨基强调教学不能只适应现有水平，而应适应“最近发展区”，通过跨越“最近发展区”而达到新的发展水平。

关于分子和原子这一课题的内容，学生的现有水平是：从媒体、科普杂志和书籍上接触过“分子、原子”这些词汇；从初三(近期)物理课上学习了有关分子的知识，如分子在不停地做无规则运动、分子之间存在相互作用力等。

在本节课结束时，学生应该达到的发展水平是：学生初步建立“微粒观”。知道宏观物质是由微观粒子构成的客观事实，了解分子的性质，初步认识分子和原子的概念。并在此基础上，能从分子、原子的角度，解释某些简单的宏观现象和问题。

从学生的现有水平到发展水平，并不是通过一个环节、一个过程，一步到位的。这个学习过程是多个由近及远、由浅入深的通过不同“最近发展区”的过程，即学生每从一个现有水平达到发展水平时，这个已达到的发展水平就成为下一个过程的现有水平，进而再达到新的发展水平。从学生的现有水平开始，不断地跨越一个个“最近发展区”，最终达到本节课结束时学生应达到的发展水平。

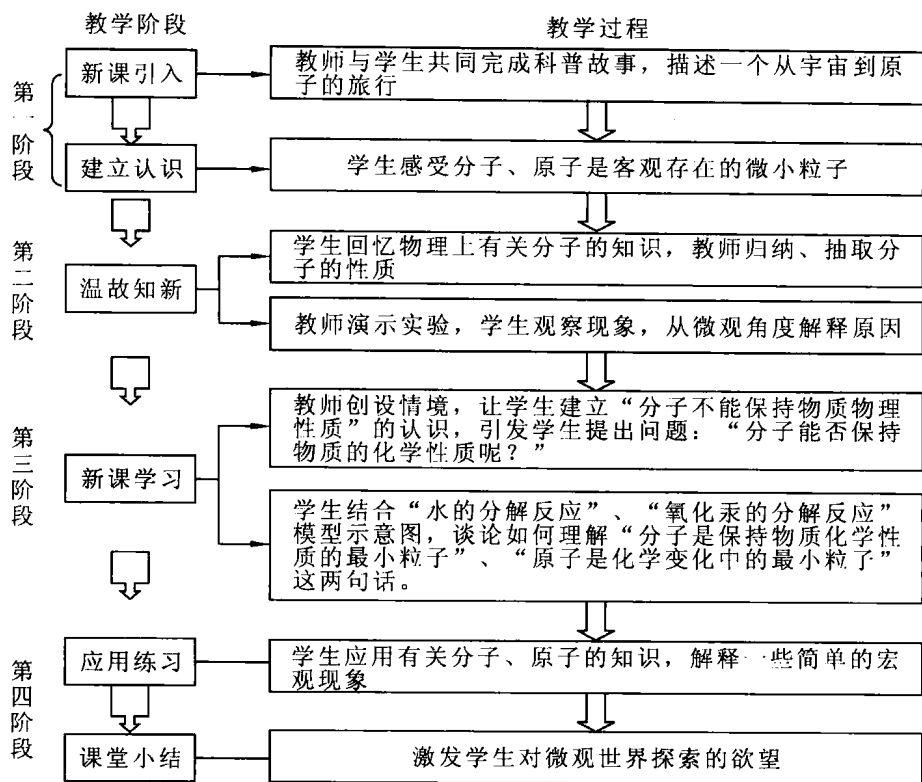
依据以上指导思想和理论依据，本节课整体过程设计为以下四个阶段：

阶段	现有水平	过渡状态的学习过程	发展水平
第一阶段	知道“分子、原子”词汇。	给学生描述一个科普故事，一次奇特的旅行。旅程的起点是无限的宇宙，让学生感受它巨大无比的存在；旅程的终点是微小的粒子——分子、原子，让学生感受到分子、原子虽然微小难见，但它们是客观存在的。	知道“分子、原子”客观存在的事实；知道“分子、原子”非常微小。

续表

阶段	现有水平	过渡状态的学习过程	
第二阶段	了解物理课上有分子的知识。	第一环节——为学生建立一个交流平台，让学生回忆物理课上有关分子的知识，教师从同学们谈论的内容中，归纳、抽取出分子的性质：1. 分子总是在不断运动着；2. 分子间是有间隔的。这一环节能够使学生温故而知新，自然进入到新课学习之中。 第二环节——教师演示 2 个实验，请学生们观察、总结实验现象，依据实验现象得出结论，并从分子、原子的角度分析产生现象的原因。这一环节建立在学生新旧知识的结合点上，极大地激发了学生的兴趣，使学生主动地参与到学习之中。	了解分子的性质。
第三阶段	了解分子的性质。	第一环节——通过“水的三态变化”、“品红在水中的溶解”让学生建立“分子不能保持物质物理性质”的认识，此时学生自然而然会产生问题：“那么，分子能否保持物质的化学性质呢？”这一环节使学生提出问题，为学生进一步学习产生内驱力，激发了学生的兴趣。 第二环节——让学生首先关注到教材上有关分子、原子的概念：“分子是保持物质化学性质的最小粒子”、“原子是化学变化中的最小粒子”。然后让学生结合教材上“水的分解反应”和“氧化汞的分解反应”的模型示意图，谈论有关分子、原子的概念。这一环节通过学生谈论，使学生对分子和原子有了进一步具体的认识。帮助学生初步建立“微粒观”。	初步认识分子和原子的概念。
第四阶段	了解分子的性质；初步认识分子、原子概念。	教师精心选择习题、巩固所学知识，使学生初步学会用“微粒观”解释一些简单的宏观现象。	能够从分子、原子的角度，解释某些简单的宏观现象和问题。

教学过程示意图如下：



（评析：这节课在细致分析教学内容和学生情况基础上，依据维果茨基的最近发展区理论设计了四个阶段的教学过程，每个阶段的教学目标与总目标相对应。以上四个阶段就像引领着学生步入微粒世界的四个“台阶”，帮助学生从初识到认同、从模糊到清晰、从现象到本质地逐步感受到化学学科的研究特点，初步感受到化学科学的独特魅力。从整体设计看，整节课条理清晰、环环相扣、逐层深入，主要教学活动形式多样、素材丰富，能有效达成每个阶段的教学目标。）

教学片段实录及评析

片段一：新课引入

——认同分子是构成物质的微粒

【教师】今天，我想请几位同学与我一起描述一个与众不同的旅行，一个“上天入地”的旅行。