

化学教学与学业评价



第一章 高中化学新课程的性质 与教科书的结构

普通高中教育是在九年义务教育基础上进一步提高国民素质、面向大众的基础教育。普通高中教育应全面落实国务院《关于基础教育改革与发展的决定》所确定的培养目标。化学课程目标是培养目标的具体体现，而化学教材，特别是教科书是课程目标具体实施和课程标准内容的细化，是教师和学生开展教学活动的主要工具。本章在介绍化学新课程的目标和新课程体系的基础上，着重探讨化学教科书的结构与功能，对现在已有的三种教科书的特点进行分析，以便读者更好地理解、实践新教材所蕴涵的教学目标、内容和任务。

第一节 化学新课程的性质、目标和体系

化学教师是依据教材内容的基本框架来组织化学教学活动的，而化学教材是按照化学课程标准规定的课程的性质、目标建构起来的结构体系。

一、化学课程的性质

化学课程标准规定：“普通高中化学课程是与九年义务教育阶段《化学》或《科学》相衔接的基础教育课程。课程强调学生的主体性，在保证基础的前提下为学生提供多样的、可供选择的课程模块，为学生未来发展打下良好的基础。”^①因此我们对高中化学课程的性质可以从以下三个方面去理解。

1. 高中化学课程必须是基础性的

其含义：一是高中化学课程的内容必须是最核心的基础知识、基本技能和最有价值的基本方法，并通过课程渗透学会做人、做事的基本准则；基础知识的学习和基本技能的训练必须为“终身学习”的需要打下基础；强化化学实验为基础的核心知识的学习；掌握适应时代发展需要的基础知识和基本技能；增强与社会进步、科技发展、学生经验的联系，拓展视野，引导创新与实践；形成具有终身学习的愿望和能力，学会收集、判断和处理信息；具有初步的科学人文素养、

环境意识、创新精神与实践能力；具有独立生活、职业意识、创业精神和人生规划能力；正确认识自己、尊重他人，学会交流与合作，具有团队精神；能对自己的行为负责，并具有社会责任感。二是教材内容的选择和教学设计必须以九年义务教育阶段的《化学》或《科学》作先备知识，与高中教材的新知识发生联系，以建构新知识。

2. 高中化学课程应具有时代性、可选择性

原有的课程内容必须充实与调整，反映当今化学的发展趋势，增强化学与科技、社会生活的联系，与时代发展相适应。当今社会的高度发展，科学技术以前所未有的广度和深度发展，社会需求已多样化；同时人的天赋才能、志趣、爱好有着千差万别，这就要求课程具有可选择性。我们不能用一个模块、一门课程、一种方式去适应客观存在的差异，那样做，历史已经证明，不利于继承前人科学成果的精髓，也不利于受教育者对社会、对科学有更多的作为。因此，课程的可选择，是人的个性全面发展的要求。化学课程的可选择性是在保证每个学生达到共同基础的前提下，设计了分层次、分类别、多样化的必修和选修的模块，为不同潜能的学生选择课程内容提供了机会，满足他们对课程的不同需求。

3. 强调课程的主体性，为学生未来发展打下良好的基础

传统意义上的课程是“教学内容的系统组织，谓之‘Curriculum’”，持这种课程观所关注的是如何充分地继承、传达知识的意义，追求对化学知识非常准确而有效的表征。认为课程的主体是教师教什么，而不是学生需要什么，是学科的本体而不是体现社会需要的载体。过去，由于即使看来较抽象、难懂的课程的文本内容，学生通过教师的详细讲解和强化练习，仍然可以接受，因此课程的主体性便被扭曲。现代教育理论的发展，使人们从实践中认识到，这种传统意义上的课程观，忽视了课程的内容要为学生未来发展打下良好的基础，偏离了课程内容和学生的经验与发展应有的联系。新课程理念强调学生所学课程必须顾及学科的发展、社会的需要和学生的认知水平，以便掌握必需的、经典的、核心的知识与灵活运用知识的能力；注重培养学生浓厚的学习兴趣、旺盛的求知欲、积极的探索精神、坚持真理的态度；注重培养搜集和处理信息能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、交流与合作的能力。

二、初中与高中的课程目标的衔接与发展

那么，体现化学课程性质的具体目标是什么呢？课程标准指出“在九年义务教育的基础上，以进一步提高学生的科学素养为宗旨”，确立了学生在高中化学课程层次上的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的全面发展的课程目标。

1. 知识与技能

初中化学的课程目标，是要求学生认识身边一些常见物质的组成、性质，形成一些最基本的化学概念。高中化学则要求学生了解化学科学发展的主要线索，理解基本的化学概念和原理、化学变化的基本规律，认识化学现象的本质；在化学实验技能方面，由初步的实验技能提升到获得化学实验基础知识和基本技能；由设计和完成一些简单的化学实验，提升到学习实验研究方法，能设计并完成一些化学实验；由了解化学与社会和技术的相互联系，到综合运用有关知识、技能和方法去分析和解决一些与化学有关的实际问题。

2. 过程与方法

强调过程与方法的目的，是重视学习过程、尊重学生的基本需要。初中的化学学习是认识科学探究的意义和基本过程，高中的化学学习则要求经历探究化学物质及其变化的过程，由初中隐含的科学探究能力的要求，发展到高中显性的提高科学探究能力；由初中能提出问题，到高中要有较强的问题意识，能发现和提出有参考价值的化学问题；对获取信息和信息加工的方法则由“初步”发展到“学会”；自主学习能力由“逐步形成”，提高到“能对自己的学习过程进行计划、反思、评价和调控”。

3. 情感态度与价值观

在学习兴趣方面，不仅要求要“保持和增强”，而且还要进一步做到“乐于探究物质变化的奥秘”。在审视问题方面，由初步的“有辩证唯物主义观点的认识，逐步树立崇尚科学、反对迷信的观念”，进一步要求做到“树立辩证唯物主义世界观，养成务实求真、勇于创新、积极实践的科学态度，崇尚科学，反对迷信”。在关注社会方面，对与化学有关的社会问题由“初步形成主动参与社会决策的意识”，拓展为“有将化学知识应用于生产、生活实践的意识，能对与化学有关的生产和生活问题作出合理的判断”，还增加了要“关注社会热点问题，逐步形成可持续发展的思想”。在热爱祖国方面，由有“爱国的情感”和“学习化学的志向”，提高到要有“为人类文明和社会进步而努力学习化学的责任感和使命感”。

三、高中化学课程体系

为实施高中化学课程的性质和课程的具体目标，必须构建重基础、多样化、有层次、综合性强的课程结构。高中化学课程结构由 2 个必修模块（必修 1、必修 2）和 6 个选修模块（化学与生活、化学与技术、化学反应原理、有机化学基础、物质结构与性质、实验化学）组成。

设置模块课程有利于解决学校科目设置相对稳定与现代科学迅猛发展的矛盾；有利于学校充分利用教师、场地、设备等资源，开展丰富多样的化学课程学

习，为学校有特色地发展创造了条件；有利于学校灵活安排课程，学生自主选择，形成有个性的课程修习计划。

化学课程模块之间既相互独立，又反映了化学学科内在的逻辑联系，各个模块各有特色。必修课程较好地体现了初、高中阶段化学知识、技能的衔接，不仅为学生学习其他化学课程模块提供了基础，而且在过程与方法、情感态度与价值观方面对高中学生提出了具体的要求；选修模块在提高学生科学素养的总目标下各有侧重，设置模块内容的线索有所不同。如有的模块以学生的生活经验和化学的实际应用为基础，结合化学与人类衣、食、住、行的密切关系和应用实例阐述内容，通过查阅资料、调查访问、参观讨论、实验探究等活动，使学生切实感受化学对人类生活和社会发展的重要影响，弘扬“绿色化学”的思想，强化学生可持续发展的意识；有的模块从现代化学的基础理论（如化学反应原理、物质结构与性质）入手，结合丰富的素材，揭示了物质性质和化学反应的若干规律等。

第二节 高中化学教科书的功能与结构

化学教科书作为实现化学课程标准所规定的目标要求的教学资源，必须全面体现化学课程标准的理念和内容要求，以提高学生科学素养为主旨的新课程改革，不仅重视教科书作为信息资源的功能，更强调教科书促进学生发展的功能。

一、化学教科书的功能

化学教科书的功能就是化学教科书在学校教育中所应能发挥的作用。

1. 提供信息资源的功能

教育教学的重要目标之一是传递继承人类文化知识经验的精华。教科书则是教育教学活动发展起来的产物，是教学内容的一种载体，一种“物质化形态”。因此，化学教科书的首要功能是向师生呈现化学学科的知识经验精华。这里强调的是知识信息的“精华”，即指所提供的信息是依据教育教学理论、新课程改革理念和心理学的原理“过滤”过的化学学科知识，它必须具备科学性、基础性，符合当前的科学发展和一定的逻辑性。

2. 整合化学知识与科学、技术、社会的功能

化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学。其特征是研究分子、创造分子，因此迅猛发展的化学已成为生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学等领域的重要基础。化学日益渗透到社会生活、生产的各个领域，以及环境保护、资源的开发和利用、卫生与健

康等，表明化学在解决人类社会过程中面临的有关问题，提高人类的生活质量，促进人与自然和谐相处等方面，发挥着重要作用。因此，化学教育与科学、技术、社会、生活要紧密联系起来。化学教科书应依据化学课程标准的要求，作为强化这种联系的主要载体，以整合课程资源，服务于科学素养的提高。

3. 目标定向的功能

教科书依据“以学生发展为本”的理念，以提高学生的科学素养为主旨，加强科学研究过程和方法的教育，重视情感态度与价值观的养成。化学教科书应以适当的方式将这些目标落实到每一主题的内容中，尽可能以具体的、可操作的形式明确地呈现给教师和学生，使师生的教学活动始终指向教学目标，围绕特定的教学目标有的放矢地展开教学活动。

4. 促进教与学方式发展的功能

教科书要实现课程标准认定的课程目标，就不应把功能定位于陈述知识、不干预教学方式的“教本”，而应从“教本”向“学本”转变，从“文本”向“对话”转变，从“知识”向“素质”转变，最大限度地促进学生的学习和发展。陈述式呈现方式的教科书，有利于教师传授知识，但学生却是被动接受知识。实际上学生的学习应是积极参与活动，进行自主探索、自我实践，获得经验，对信息进行主动建构的过程。因此，化学教科书要重视科学探究活动的设计，要为学生提供以探究式为主的多样化学习方式的机会，促进其教与学方式的转变与形成；处理好学习过程与学习结果的关系，提高探究活动的效率，促进学生学习方式的转变。为此，化学教科书不能局限于对化学事实和理论进行解释和说明，而要创设适合自主学习与探究的情境，给学生主动参与的空间，让学生通过实地调查、提出假说、建立模型等各种各样的探索性活动，领悟科学探究的过程，学习收集、加工和处理信息的科学方法，获得科学结论。

5. 学习兴趣 and 动机的激发与维持的功能

教科书作为学生学习化学的工具，重要的是使学生喜爱这种工具，乐意去阅读研修，这就要求教科书能激发学生的学习兴趣 and 动机，并在学习过程中得以维持。因此教科书内容要突出化学基本概念 and 核心概念的学习，重视从学生的生活经验出发，选择那些对于学生发展具有较高价值，同时又是学生感兴趣并能够理解的内容进行精心的组织与编排；设置情景，选好各部分知识的结合点，从学生熟悉的知识、化学实验事实与真实的事件出发，激发认知冲突，唤起学生的问题意识，突出教科书的思考性，将新知识的学习与问题解决活动有机结合，发展学生对知识的认知价值。教科书还要注重图文并茂，特别是运用微观粒子模型促进学生理解对概念的理解；语言力求生动、简明，富于人性化；版面设计新颖、活泼。这样，使学生想读、乐读教科书，主动地利用教科书进行各项学习活动，积极主动地建构化学知识。

6. 学习的反馈、检测与巩固的功能

学习活动的反馈、检测与巩固是学习过程必不可少的阶段。化学教科书既是学生化学学习的资源，又是学习的工具。因而，为了保证化学学习的有效性和过程的连续性、完整性，教科书必须关注学生对知识的归纳、整理、反馈、检测和评价、巩固的功能。利用教科书中的章前概要及不同栏目形式下的“学与问”、“探究与思考”、“归纳与总结”、“习题”等手段，使学生学到的知识得到及时反馈、复习、归纳、巩固和运用，培养学生自我反思的意识和能力。

7. 渗透思想情感教育功能

化学教科书在内容选择和呈现知识的过程中，要渗透思想、情感教育。体现思想、情感教育功能，一要注重渗透人文精神，包括建立科学的物质观，树立崇尚科学、反对迷信的信念；关注社会相关热点，以适当方式激发学生对自然和社会的责任感；渗透树立珍惜资源、爱护环境、合理利用化学物质的态度；通过化学科学与技术的发展、化学史的引入和课程资源的介绍，渗透爱国、爱乡的情感体验。二是以适当方式倡导科学精神和科学态度，突出实验、实践性教学活动中求真务实、治学严谨的科学态度；以多种方式发展学生团结合作、勤于思考、敢于质疑、勇于实践、探索创新的科学精神。

二、化学教科书的结构

教科书的基本结构是内部各要素、各成分之间合乎规律的组织形式。基于教科书具有提供学科教学资源和学习工具的作用，因此，化学教科书必须做到学科结构与教学结构的统一。化学学科结构就是要将人类长期积累下来的化学基础性的知识技能结构、道德情感结构，转化为符合课程标准要求的教科书结构。化学基础性知识主要有：化学事实性知识（物质的存在、性质、制法和保存等多方面内容的元素化合物知识，化学与社会、技术、生活联系的知识）、化学理论性知识（反映物质及其变化的属性、概念、原理）、化学技能性知识（化学用语、化学计算、化学实验技能的形成和发展性知识）、化学情感性知识（科学观、科学品质知识、辩证唯物主义观点、爱国主义思想、非智力因素）。化学教科书必须从这些知识中选择最基础、最重要，且能达到课程目标的知识、技能、价值规范的内容，并依据学生学习的心理规律，编入化学教学策略性知识（概念学习策略、技能训练策略、问题解决策略、迁移与应用策略等），将各部分知识融合到精心设计的多样化的教学活动中，以达到学科结构与教学结构的统一。

第三节 高中化学教科书的深层结构体系

高中化学教科书是怎样实施学科结构与教学结构统一的？这里我们借用语言学家乔姆斯基的关于语言的“深层结构”和“表层结构”的概念来分析教科书的结构^①。深层结构指教科书学科知识的横向组合和纵向排列；表层结构指教科书的各种功能性栏目及其相应的文字、图表呈现形式。在这一节里，我们以三个版本的必修1和必修2为例，分析教科书的深层结构构成体系和它的特性。

一、教科书的章节结构体系

1. 高中化学1（必修）三个版本的章节结构（表1-1）

表1-1 三个版本化学1（必修）章节结构体系

人教版	山东科技版	江苏教育版
第一章 从实验学化学 第一节 化学实验基本方法 （化学实验的安全、混合物的分离和提纯） 第二节 化学计量在实验中的应用 （物质的量的单位——摩尔、物质的量在化学中的应用）	第1章 认识化学科学 第1节 走进化学科学（化学是具有创造性的、实用的学科，化学科学的形成和发展，化学科学的探索空间） 第2节 研究物质性质的方法和程序 （研究物质性质的基本方法、研究物质性质的基本程序） 第3节 化学常用的物理量——物质的量 （物质的量及其单位——摩尔、摩尔质量和气体摩尔体积、物质的量浓度）	专题1 化学家眼中的物质世界 第一单元 人类对原子结构的认识 （原子结构模型的演变、原子的构成） 第二单元 丰富多彩的化学物质 （物质的分类及其转化、物质的聚集状态、物质的分散体系） 第三单元 研究物质的实验方法 （物质的分离和提纯、常见物质的检验、溶液的配制及分析）
第二章 化学物质及其变化 第一节 物质分类（简单分类法及其应用、分散系及其分类） 第二节 离子反应（酸、碱、盐在水溶液中的电离，离子反应及其发生的条件）	第2章 元素与物质世界 第1节 元素与物质的分类 （元素与物质的关系、物质的分类、一种重要的混合物——胶体） 第2节 电解质（电解质的电离、电解质在水溶液中的反应）	专题2 从海水中获得的化学物质 第一单元 氯、溴、碘及其化合物 （氯气的生产原理、氯气的性质、溴和碘的提取） 第二单元 钠、镁及其化合物 （金属钠的性质与应用、碳酸

① 夏基松. 现代西方哲学教程新编（下册）. 高等教育出版社，1998. 618

② 人教版、山东科技版、江苏教育版

(续表)

人教 版	山东科技版	江苏教育版
第三节 氧化还原反应	第 3 节 氧化剂和还原剂 (氧化还原反应、氧化剂和还原剂、探究铁及其化合物的氧化性和还原性)	钠的性质与应用、镁的提取及应用
第三章 金属及其化合物 第一节 金属的化学性质 (金属与氧气反应、金属与水反应、铝与氢氧化钠溶液的反应) 第二节 几种重要的金属化合物 (氧化物、氢氧化物、盐) 第三节 用途广泛的金属材料 (常见合金的重要应用、正确选用金属材料)	第 3 章 自然界中的元素 第 1 节 碳的多样性 (多种多样的碳单质、广泛存在的含碳化合物、碳及其化合物间的转化) 第 2 节 氮的循环 (氮在自然界的循环、氮循环中的重要物质及其变化、人类活动对自然界氮循环和环境的影响) 第 3 节 硫的转化 (自然界中的硫、实验室研究不同价态硫元素间的转化、酸雨及其防治) 第 4 节 海水中的化学元素 (海水——化学元素的宝库、镁和海水提镁、溴和海水提溴)	专题 3 从矿物到基础材料 第一单元 从铝土矿到铝合金 (从铝土矿中提取铝、铝的性质及应用) 第二单元 铁、铜的获取及其应用 (从自然界获取铁和铜,铁、铜及其化合物的应用,钢铁的腐蚀) 第三单元 含硅矿物与信息材料
第四章 非金属及其化合物 第一节 无机非金属材料的主角——硅 (二氧化硅和硅酸、硅酸盐、硅单质) 第二节 富集在海水中的元素——氯 (活泼的黄绿色气体——氯气、氯离子的检验) 第三节 硫和氮的氧化物 (二氧化硫、二氧化氮和一氧化氮、二氧化硫和二氧化氮对大气的污染) 第四节 硫酸、硝酸和氨 (硫酸和硝酸的氧化性、氨)	第 4 章 元素与材料世界 第 1 节 硅 无机非金属材料 (半导体材料与单质硅、二氧化硅与光导纤维、硅酸盐与无机非金属材料) 第 2 节 铝 金属材料 铝与铝合金、金属与金属材料) 第 3 节 复合材料 (认识复合材料、形形色色的复合材料)	专题 4 硫、氮和可持续发展 第一单元 硫及其化合物的“功”与“过” (硫酸型酸雨的形成与防治、硫酸和硫酸盐、硫和含硫化合物的相互转化) 第二单元 生产生活中的含氮化合物 (氮氧化物对环境的污染与防治、氮肥的生产和使用)

从上表我们可以看出教科书各自的特点：

人教版是以化学实验为切入点，并以此为基础，运用分类方法，以化学概念、原理、物质属性（物质的量、离子反应、氧化还原反应、物质化学性质等）为主线，在初中化学基础上，概括、深化物质及其变化的认识，对金属与非金属及其化合物的属性变化与应用进行讨论。

山东科技版则从“走进化学科学”的高度切入，介绍研究物质性质的基本程序和物质分类，引入电解质溶液中的反应、氧化还原反应；又以自然界为背景，介绍 C、N、S 元素及其化合物；以元素周期表为依托，海水为背景，介绍 Cl、Br、I、Mg 元素及其主要化合物，以材料为背景，介绍 Si、Al、Fe、Ti 等元素及其主要化合物。

江苏教育版则从“化学家眼中的物质世界”切入，介绍原子结构模型的演变、原子的构成、物质的分类及其转化、研究物质的实验方法；以海水为背景，探讨氯、溴、碘及其化合物，钠、镁及其化合物；以矿物为背景，从铝土矿到铝合金，从矿物到铁和铜及其化合物，从含硅矿物到信息材料应用，从硫、氮到可持续发展。

2. 高中化学 2（必修）三个版本的章节结构（表 1-2）

表 1-2 三个版本化学 2（必修）章节结构体系

人 教 版	山 东 科 技 版	江 苏 教 育 版
<p>第一章 物质结构 元素周期律</p> <p>第一节 元素周期表（元素周期表、元素的性质与原子结构、核素）</p> <p>第二节 元素周期律（原子核外电子排布、元素周期表和元素周期律的应用）</p> <p>第三节 化学键（离子键、共价键）</p>	<p>第 1 章 物质结构与元素周期律</p> <p>第 1 节 原子结构（原子核、核素、核外电子排布）</p> <p>第 2 节 元素周期律和元素周期表（元素周期律、元素周期表）</p> <p>第 3 节 元素周期表的应用（认识同周期元素性质的递变，预测同主族元素的性质）</p>	<p>专题 1 微观结构与物质的多样性</p> <p>第一单元 核外电子排布与元素性质（原子核外电子排布、元素周期律、元素周期表及其应用）</p> <p>第二单元 微粒之间的相互作用（离子键、共价键、分子间作用力）</p> <p>第三单元 从微观结构看物质的多样性（同素异型现象、不同类型的晶体、同分异构现象）</p>
<p>第二章 化学反应与能量</p> <p>第一节 化学能与热能（化学键与化学反应中能量变化的关</p>	<p>第 2 章 化学反应与能量</p> <p>第 1 节 化学键与化学反应（化学键与化学反应中的物质</p>	<p>专题 2 化学反应与能量变化</p> <p>第一单元 化学反应的特征（化学反应的速率、化学反应</p>

(续表)

人 教 版	山东科技版	江苏教育版
系, 化学能与热能的相互转化) 第二节 化学能与电能(化学能与电能相互转化, 发展中的化学电源) 第三节 化学反应的速率和限度(化学反应的速率、化学反应的限度、化学反应条件的控制)	变化、化学键与化学反应中的能量变化) 第 2 节 化学反应的快慢和限度(化学反应的快慢、化学反应的限度) 第 3 节 化学反应的应用(利用化学反应制备新物质、化学反应为人类提供能源)	的限度、化学反应伴有能量变化) 第二单元 化学反应中的热量(燃料燃烧释放的热量、化学反应的热效应、合理利用化石燃料) 第三单元 化学能与电能的转化(化学能转化为电能、化学电源、电解与电镀) 第四单元 太阳能的利用、生物能的利用、氢能的开发与利用
第三章 有机化合物 第一节 最简单的有机化合物——甲烷(烷烃) 第二节 来自石油和煤的两种基本化工原料(乙烯、苯) 第三节 生活中两种常见的有机物(乙醇、乙酸) 第四节 基本营养物质(糖类、油脂、蛋白质的性质, 及其在生产、生活中的应用)	第 3 章 重要的有机化合物 第 1 节 认识有机化合物(有机化合物的性质、结构特点) 第 2 节 石油和煤重要的烃(石油的炼制、乙烯、煤的干馏、苯) 第 3 节 饮食中的有机化合物(乙醇、乙酸、酯、油脂、糖类、蛋白质) 第 4 节 塑料、橡胶、纤维(有机高分子化合物、塑料、合成橡胶)	专题 3 有机化合物的获得与应用 第一单元 化石燃料与有机化合物(天然气的主要成分、石油炼制产品、从煤中获得的有机化合物) 第二单元 食品中的有机化合物(糖、油脂、蛋白质和氨基酸) 第三单元 有机化合物的合成(简单有机物的合成、有机高分子的合成)
第四章 化学与可持续发展 第一节 开发利用金属矿物和海水资源金属矿物的开发利用、海水资源的开发 第二节 化学与资源综合利用, 环境保护, 煤、石油和天然气的综合使用, 环境保护与绿色化学		专题 4 化学科学与人类文明(化学是人类认识物质及其变化的重要学科, 化学是设计、创造新物质的得力工具, 化学是现代科学技术发展的坚实基础, 化学是环境保护事业的强大支柱)

从上表我们可以看出这三个版本的教科书各自的特点如下:

人教版是在初中元素周期表和在化学 1 (必修) 学习过非金属元素氯、硫、氮、硅和金属元素钠、铝、铁、铜和钙及其化合物的基础上, 介绍元素周期表的

结构，具体分析碱金属、卤族元素族的变化规律，进而以 1~18 号元素的原子核外电子排布规律形成元素周期律及其应用；由周期表中有限的元素，寻找“数以千万计”物质的原因，引出化学键概念；在初中化学和化学 1（必修）中涉及化学反应的物质变化基础上，讨论化学能与热能和电能的转换；具体针对一个化学反应进一步介绍化学反应速率和限度；又从能源角度切入最简单的有机物甲烷（烷烃），对典型有机化合物（乙烯、苯、乙醇、乙酸、糖类、油脂、蛋白质）的性质进行讨论，最后回到社会，以“化学与可持续发展”结束。

山东科技版则单刀直入从构成物质的基本微粒——原子结构、核外电子排布，归纳元素周期律和元素周期表的应用；由化学反应中能量的变化引入化学键、化学反应的快慢和限度，最后介绍重要的有机化合物、石油和煤重要的烃、饮食中的有机化合物，以及塑料、橡胶、纤维。

江苏教育版的教材则直接从原子核外电子排布，推演元素周期律、元素周期表及其应用；由微粒之间的相互作用，导入离子键、共价键、分子间作用力；从微观结构看物质的多样性，导入同素异型现象、不同类型的晶体、同分异构现象；从化学反应的特征，导入化学反应的速率、化学反应的限度、化学反应伴有能量变化；最后讨论有机化合物的获得与应用，以展望“化学科学与人类文明”结束。

二、理论知识与事实性知识的编排结构

教科书结构是要将人类长期积累下来的化学基础知识与技能结构、道德情感结构，转化为符合课程标准要求的体系。依据当今教育理念和课程目标的要求，化学基础性知识包括：化学事实性知识、化学理论性知识、化学技能性知识、化学情感性知识和策略性知识。在这些知识之间，理论性知识对事实性知识的归纳、整合、指导的作用是十分重要的，它应成为化学教科书的主线，但不是主导。主线既反映学科知识概念、理论建构的逻辑发展，又是经过学生认知顺序和心理发展顺序“过滤”了的，与事实性知识以及其他部分知识穿插编排、有机结合的产物。

案例：

三个版本的化学 1（必修）和化学 2（必修）教科书体系

高中化学 1（必修）和化学 2（必修）三个版本作为必修上下连接的教科书的章节结构体系，在不同程度上继承并创造性地发展了“原一周一分”的理论体系。在化学 1（必修）中，以学生熟悉的知识、自然界存在的状态、当今社会广

泛应用的物质和技术为依托，抽取重要的元素（氯、硫、氮、硅、钠、铝、铁、铜、钙）及其化合物，运用分类研究的方法和探究程序，呈现主要化学物质的属性及其发生的变化，并应用溶液中的离子反应、氧化还原反应等基本概念和原理，进行实质性的分析与综合，在此基础上归纳有限的元素，形成丰富多彩的物质世界，以及物质发生变化的根本原因，从而展开“原子结构—元素周期表、周期律—分子的形成与微粒间的相互作用”的介绍。又由“原—周—分”的理论，认识物质的组成、化学变化本质特征，演绎化学变化与能量、化学反应速度与限度；完成元素化合物知识从无机物到有机化合物的知识体系。这条主线是沿着“自然界—化学实验室—人类生产、生活”的背景，供师生在主动参与、感受、体验氛围中展开教与学，这就大大突破了传统教科书一味追求概念、理论的科学性、严密性框架，极有利于学生对化学原理的理解，和运用理论知识对事实性知识进行概括和提炼，有效地克服了传统教科书的“繁、难、偏、旧”，有利于促进学习者认知结构的改组和重构，同时也为后续选修模块的学习奠定了基础。

三、显性内容与隐性内容的渗透

化学教科书在构建五种化学基础性知识中，事实性知识、理论性知识、技能性知识是明显地呈现和易于辨别的，属于显性知识；而情感性知识、策略性知识更多的是隐性呈现，它只能有机地渗透到显性知识的内容体系中，形成学科结构与教学结构的融合体。这就要求教科书的编者选好知识的切入点，建构主体智力探究的活动过程，即采用什么样的方法、运用什么策略以发现知识的探究过程和方法。

案例：

分散系及其分类（人教版化学 1（必修）第 22 页）

首先运用分类方法，用两列“气、液、固”分别代表分散剂、分散质的状态，凭视觉观察到 9 种组合方式的彩色图形，以强化“分散系”概念定义要素的建构，接着要求学生思考与交流：“试着举出几种分散系的实例，并与同学交流”，教材又展示多种事实性知识实物图片（豆浆胶体、硫酸铜溶液、氢氧化铁胶体、树林中的丁达尔效应、电影放映时的丁达尔效应），充分感知到溶液与胶体的联系和区别，指出：“有些液态胶体也是透明的……用什么方法将它们区分开呢？”教材设置“科学探究”，让学习者做硫酸铜溶液、氢氧化铁胶体两个实验，并且极具启发、创新性地借用激光电笔技术，从而“发现”了胶体特有的丁达尔效应。随着又展示“丁达尔效应在日常生活中随处可见”的多幅实物图像。

同时介绍科学家丁达尔、布朗，具体分析产生丁达尔效应、布朗运动的原因。特别是课文还指出：胶体化学原理和方法促进了当今为世人瞩目的纳米技术的发展，胶体化学也从中获得了新的研究方向和动力；恰如其分地介绍生产、生活中胶体的利用和需要、破坏与转化。读了这段文字并不冗长的课文，笔者深感教科书在显性知识呈现的过程中，渗透了人文精神，如人类是如何倾注热情、观察研究自然现象的，体现了发现知识的过程与策略，人类运用知识和技术服务于生产、生活的社会责任。使学生领悟科学家发现原理、推进技术所倾注的智慧和所坚持的思想观点。这些，对焕发学生的学习热情、诱发科技创新的潜质，都是很起作用的。

第四节 高中化学教科书的表层结构体系

表层结构是为了使学习者更有效地内化深层结构，教科书必须用一定的表现形式，更好的化学素养教育的理念，实施课程目标。表层结构的要素主要是各种各样经过精心设计的教科书功能性栏目，及其相应的文字或图表的呈现形式。它体现学习者学习的方向，建立学习的激励机制，使学生积极主动地参与、体验探究学习过程。

一、目标指向与动机的激励结构

教科书每一章节内容必须指明学习方向，以明确“学什么”，同时要激励学生明确学习的目的，即解决“为什么学”。

1. 提出“学什么”，以明确学习方向

综观三个版本的教科书，它们的每一章（专题）都配有表达“学什么”的章节彩色图，“节”都用“导言”表述“学什么”，并且都以化学2（必修）第一章（专题）和第一节为例，说明各教材表达的特点。

案例：

化学2（必修）第一章（专题）和第一节目标指向与动机的激励

人教版：章题《物质结构 元素周期律》配以长式周期表上半部的彩色实物图和氯化钠晶体模型，辅以简短“引言”，旨在通过本章学习，要求学生了解，有限的一百多种元素为什么能形成丰富多彩的物质世界，为什么有的元素性质活泼，可以与其他元素形成化合物，有的元素性质却不活泼。然后提出：“面对这

么多不同的元素，我们怎样才能更好地认识它们呢？”接下来的第一节元素周期表，给出中英文对照的关键词“元素周期表”、“原子序数”、“周期”、“族”等，以指明要掌握的核心概念。

山东科技版：章题《原子结构与元素周期律》配以原子结构立体示意图，列出本章全部节的标题和代表性图像。学习者对本章要学什么一目了然。第一节原子结构的“节”的“引言”指明，“原子结构知识是自然科学重要基础知识之一”，原子的内部结构与物质的组成、性质和变化都有密切关系。

江苏教育版：专题（章）《微观结构与物质的多样性》配以章图和三节内容的标题，使学习者从全局上把握主要学什么。接下来第一单元核外电子排布与元素性质，在“节”的引言中明确提出“本单元我们将讨论原子核外电子排布，了解元素原子电子层结构，认识元素性质与原子核外电子层结构的关系”。

除此以外，三个版本的教科书还充分利用“观察·思考”、“学与问”、“问题解决”、“实验探究”、“提示”、“联想·质疑”、“迁移·应用”、“整理归纳”、“方法引导”等栏目引入目标导引功能，保证了“学什么”沿着一定方向展开。如江苏教育版在“原子结构模型的演变”内容中，一开始就以“你知道吗”的栏目给出反映“演变”几个阶段的模型积件示意图，在图下的文中提出：“从原子结构模型的演变历史中，你能得到什么样的启迪？”这就隐含着课程三维目标的内容，特别是过程与方法、情感价值的目标。

2. 以“为什么学”创设教科书的激励机制

新课程改革倡导学生自主学习，这就要求学习者能保持有明确的学习目的、浓厚的兴趣和关注。为此，教科书应依据内容创设激励学生探究学习的情境，使他们产生求知欲。

上述三个版本的教科书，在解决学生愿学、爱学、学得有趣的激励机制方面都有不同程度的体现。它们所创设的学习情景一是事实情景：通过生动具体的事实呈现学习情景，主要包括日常生活中与所学内容有关的物品、现象、事件和经验，与化学有关的社会热点问题、工农业生产问题，以及能体现化学与社会、经济、人类文明发展有关的事实和材料；二是实验情景：通过实验事实创设真实、直观而富有启发性的学习情景，引出知识内容，使知识呈现显得可信；三是问题情景：通过运用文字、图片创设情景，提出问题，让学生通过思考、讨论、分析等思维活动，得出结论，形成积极主动的学习氛围；四是模拟情景：通过流程图、模型等手段，模拟与真实事物相似的学习情景，启发学生联想；五是介绍重要的化学史，效仿科学发现的方法和思路，学习科学家的智慧、热情和耐心。

案例：

研究物质性质的基本程序（山东科技版化学 1（必修）第 11 页）

教科书中指出，“通过初中化学学习，你对科学探究过程有了一定的了解，实际上，人们对物质性质的研究就是一个科学探究的过程”。学生看后会后者产生悬念。接着教科书又给出“研究物质性质流程图”，其主干线是：观察物质的外观性质 预测物质的性质→实验和观察 解释和结论，并辅以文字说明。这时学生的心态是对如何研究物质性质觉得有规律可循，而不是那么“悬”了，但心里还是不踏实。为满足学生的这种好奇心和求知欲，教科书给出一个研究氯气性质的案例，其过程是：认识物质的性质：实验 1：闻氯气，实验 2：将氯气瓶倒扣在水槽中，用实物图片相匹配，在实践这一步的版面旁提示：“你知道通常从哪些方面认识物质的物理性质吗？”给学习者提供探究思路，增强信心。

预测物质的性质：氯气是一种非金属单质，向学生提出：“你认为它可能有哪些化学性质？你希望通过哪些实验验证你的预测？”这对刚上两节高中化学课的高一学生而言是一种挑战。为了维持学生的求知乐趣，教科书又用“以下实验供你参考”的实验 1：铁丝在氯气中燃烧，实验 2：氢气在氯气中燃烧，并做观察实验现象、推断生成物的填空练习。此时教科书又以“工具栏”的形式写出三氯化铁颜色和氯化氢在空气中形成白雾，使学生有个结论性的知识，又在版面一侧作提炼表白：“在以后的学习中，你将掌握根据物质中元素的化合价来预测物质化学性质的方法。”由此，创造各种环境与条件，激励学生始终保持求知欲望，并使之产生成就感。这是教科书结构激励机制的重要体现。

二、“怎样学”功能栏目的组合结构

三个版本的教科书的内容组成有：课文、教学活动、小结、习题、各种图表、附录等部分。其中课文是教科书的主体；教学活动主要通过各种栏目的组合来体现。表 1-3 列出化学 1（必修）三个版本的栏目和数量。

栏目的设计从根本上改变了教科书课文陈述的传统结构模式，极大地推动教与学方式的改变。自然，不同的栏目有不同的功能。

“活动与探究”、“科学探究”、“实践活动”、“实验探究”、“实验”等栏目，表述和侧重点各有不同，但实质性功能大体相似，主要是通过项目或题目，让学生参与科学探究活动，培养制订计划、收集证据、描述实验现象、讨论、归纳、反思、撰写报告等科学方法，体验科学探究过程的要素，建构经验，理解知识。在这些栏目中，有的设计了许多空白或问题，并没有给出明确解释或结论，学习者只有通过自身的自主学习和亲自动手做实验，观察分析事物，才能寻找问

题的答案或完成学习任务；有的以科学探究活动，或以学案形式出现，要求学生探究后填空；或出一个研究课题，要求学生去调查研究、讨论、查阅资料并写成短文，进行交流等，让学生在教师指导下去建构自己的经验知识。这样，相对淡化了教科书的学术性和权威性，去除依赖性，转而着力发展学生的实践能力、获取知识的能力和创新意识，以取得高质量的学习效果。显然这些栏目具有驱动达成学习任务的作用。

“你知道吗”、“学与问”、“联想·质疑”、“思考与交流”、“交流·研讨”、“交流与讨论”等栏目，主要是创设学习情境，联系原有知识，形成认识新知识的认知冲突；对学生思维的启发、引导，给学生以足够的思考空间；激励质疑发问，驱动构建师生、同伴之间对话交流、合作探究的机制；形成良好的课堂氛围，促进生成性课程资源的利用，有效提高课堂教学效率。

表 1-3 化学 1(必修)三个版本的栏目和数量

人教 版		山东科技版		江苏教育版	
活 动 栏 目	数 量	活 动 栏 目	数 量	活 动 栏 目	数 量
实验	25	交流·研讨	31	你知道吗	19
思考与交流	16	资料在线	16	交流与讨论	18
学与问	9	观察·思考	11	拓展视野	13
科学探究	7	实验探究	2	问题解决	10
实践活动	4	身边的化学	4	化学史话	3
资料卡片	14	化学前沿	3	活动与探究	9
科学史话	2	概括·整合	12	信息链接	2
科学视野	9	联想·质疑	9	观察思考	9
提示	3	迁移·应用	10	信息提示	3
归纳与整理	4	活动·探究	9	整理归纳	1
		方法引导	10		
		工具栏	4		
		追根寻源	2		
		知识点击	7		
		化学与技术	6		
		知识支持	8		
总计: 10	93	16	144	10	87

各种栏目的优化组合是教科书良好教学结构的重要体现。满足优化组合的条件，一是随课堂教学的时间顺序，依教学活动内容的推进与栏目功能相匹配；二是促进学习者交替使用感觉器官与知觉器官，使大脑皮层各区域轮换产生兴奋；三是体现以科学探究方式为主的多样化活动方式的运用。在符合这些要求的前提