２０１７年版普通高中化学课程标准的重大变化及解析＊

檹

檹

檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹檹

檹

檹

殢

殢

殢

郑长龙＊＊

（东北师范大学化学教育研究所　吉林长春　１３００２４）

摘要　对２０１７年版普通高中化学课程标准中化学学科的本质及价值、化学学科核心素养的内涵及结构、化学课程内容体系和“素养为本”化学课堂教学的设计等重大变化进行了解析。

关键词　化学课程标准　普通高中　化学学科核心素养　课程内容　课程结构　教学设计

ＤＯＩ：１０．１３８８４／ｊ．１００３－３８０７ｈｘｊｙ．２０１８０１０１７１

　　２０１７年版普通高中化学课程标准（以下简称 “２０１７版课标”），经过修订专家组３年多的辛勤工作，在凝聚了社会各方面智慧和力量的基础上，终于正式面世了。这是我国基础化学教育界具有里程碑意义的重大事件。

之所以说具有里程碑意义，主要在于：立足于创新，它是我国以往化学教学大纲或课程标准中，创新程度最大的一份国家化学课程文件；源于实践，更基于理论，它是对我国几十年，尤其是近１５年来基础化学教育教学实践经验的继承和总结，同时，也是对我国基础化学教育教学理论研究最新成果的集中体现，标志着国家化学课程文件的研制方法论，由主要基于经验向基于理论更基于经验和理论有机融合的方向的重大转变；引领未来，在建设中国特色社会主义新时代的征途中，引领中国基础化学教育教学改革与发展的前进方向，向着实现世界一流基础化学教育的伟大目标迈进。

同２００３年版课标相比，２０１７版课标发生了非常显著的变化，主要有以下１０个方面：（１）对化学学科的本体特征进行了提炼；（２）从化学课程目标、结构、内容、教学和评价等５个方面，概括了基于化学学科核心素养的课程理念；（３）构建了化学学科核心素养的内容体系及其发展水平体系；（４）构建了由必修课程、选择性必修课程和选修课程组成的“三层次”课程结构；（５）构建了基于主题的课程内容体系，并对课程内容进行了增减；（６）明确了必修课程和选择性必修课程的必做实验；（７）构建了学业质量水平体系； （８）注重 “教、学、评”一体化，提供了化学学科核心素养在课堂教学中“落地”的基本途径和策略；（９）注重教、学、考一致性，提供了基于化学学科核心素养发展的学业水平考试命题的原则和策略；（１０）提供了体现“教、学、评”一体化的素养为本的化学课堂教学设计案例。此外，２０１７版课标在呈现形式上也有了较大的变化。

# １　化学学科的本质及价值

## １．１　化学学科的本质

对于化学学科的本质特征及其价值，一直是化学家、化学哲学家和化学教育家不断试图回答的重要问题，化学与物理学、生物学的本质区别究竟是什么？对于这样一个本原性问题，长期以来，人们往往从认识论视角，认为“以实验为基础”是化学学科的本质特征。这一观点常被质疑，化学学科的 “以实验为基础”，与物理学和生物学的“以实验为基础”有什么不同。

２０１７版课标，首次正面回答了这一问题，凝练了化学学科的本质特征，即“认识物质和创造物质”［１］１１。将这一特征加以展开，即“从微观层次认识物质，以符号形式描述物质，在不同层面创造物质”［１］１。这是在哲学本体论层面对化学学科与其他学科区别的一种本原性认识，是化学学科本质研究的一次重大突破，其意义十分重大而深远！

“创造物质”是化学学科的独有特征，而“认识物质”的特征，却不仅仅只有化学学科。对此，课标中进行了２次限定：一是“微观层次认识物质”，将其限定在“微观”；二是对“微观”又进行了限定，限定在“在原子、分子水平上”［１］１。

|  |
| --- |
| ＊全国教育科学规划国家一般课题“提升教师‘素养为本’课堂教学能力研究”（编号：ＢＨＡ１７０１３１）  ＊＊通信联系人，Ｅ－ｍａｉｌ：ｚｈｅｎｇｃｌ＠ｎｅｎｕ．ｅｄｕ．ｃｎ |

为什么要做这样的限定？化学是变化之学，基于广义分子概念，化学是研究构成物质的分子及其变化的科学。从物质的尺度来看，原子、分子属于微观物质。微观世界的物质层次不仅有原子和分子，还有质子和中子，还有基本粒子。因此，对 “微观”的物质层次的限定是十分必要的。那么，化学对物质的认识为什么要限定在“原子、分子水平上”呢？这主要是因为在地球上人类的生活实践通常可能达到的物质层次是原子和分子，太阳光辐射到达地球的能量是以光子为单位的，典型光子所携带的能量最高约为３～４ｅＶ，“拥有如此能量的光子可以引起分子的化分、化合和振动、转动、平动，等等，但是不足以改变原子核的结构，更不可能引起核内粒子的分裂。”［２］因此，将化学学科的本质特征概括为在原子、分子水平上认识和创造物质，是科学的、准确的。

## １．２　化学学科的价值

２０１７版课标对化学学科的价值作了较为全面和深刻的阐释，反映了对化学学科价值的一些新的认识。概括起来，主要有以下特点：

1. 全面性。课标从学科价值、教育价值和社会价值等３个方面，系统阐释了化学学科的价值。如化学“是材料科学、生命科学、环境科学、能源科学和信息科学等现代科学技术的重要基础”（学科价值），“是学生终身学习和发展的重要基础” （教育价值），“在促进人类文明可持续发展中发挥日益重要的作用”（社会价值）［１］１。
2. 创新性。课标站在２１世纪科学发展的前沿，从打通物质世界和生命世界的高度，凝练了化学学科的独特价值———“是揭示元素到生命奥秘的核心力量”［１］１。这一观点进一步深化了对化学学科价值的认识，对于吸引更多优秀高中生从事化学科学研究和创新，将起到重要作用。
3. 时代性。课标直面化学课程的当代责任和使命，明确提出化学课程“是落实立德树人根本任务、发展素质教育、弘扬科学精神、提升学生核心素养的重要载体”，“对于科学文化的传承和高素质人才的培养具有不可替代的作用”［１］１。这些表述具有鲜明的时代特色，反映了化学课程的责任担当。

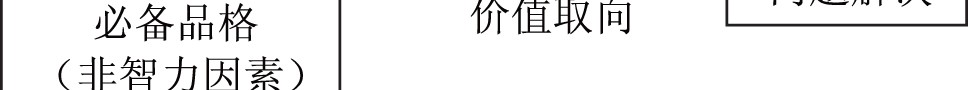
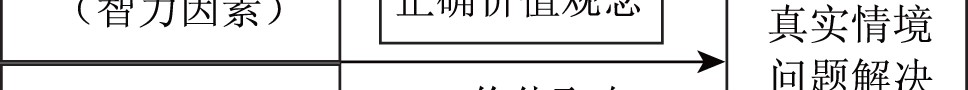
２　化学学科核心素养的内涵及结构化学学科核心素养，如同２００３版课标中的科学素养一样，是２０１７版课标的“魂”。如何理解化学学科核心素养的内涵，它与科学素养之间具有怎样的关系，每一条素养之间具有怎样的结构。这些问题非常有必要加以阐明。

## ２．１　化学学科核心素养的内涵

之所以提出发展学生核心素养这一命题，其中的一个重要原因就是要解决由于“应试教育”导致的“有知识，无素养”的问题。为了应试，学生通过记忆而不是建构来习得知识；头脑中的知识，多是浅表性的而不是本原性的，多是散点式的而不是结构化的。这样的知识只具有考试答题价值，而不具有迁移应用价值，在真实问题解决中难以发挥作用。因此，本次课程改革着力解决的关键问题是：如何将知识转化为素养。

所谓素养是指一个人在完成一件工作或解决一个问题时所表现出来的能力和品格。具备素养的人，在社会中可以产生“正能量”，也有可能带来 “负能量”。这也就是说，素养是有价值取向的。课标中所提出的化学学科核心素养，反映的是“社会主义核心价值观下化学学科育人的基本要求”［１］１。

所谓化学学科核心素养是指学生通过化学学科学习而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。“关键能力”属于智力因素，“必备品格”主要属于非智力因素，“正确价值观念”属于价值取向。３者的关系如图１所示。



Ｆｉｇ．１　Ｔｈｅ　ｍｅａｎｉｎｇ　ｏｆ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎａｒｙ　ｃｏｒｅ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｉｅｓ图１　学科核心素养内涵

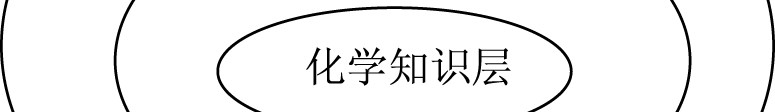
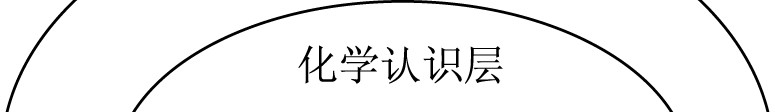
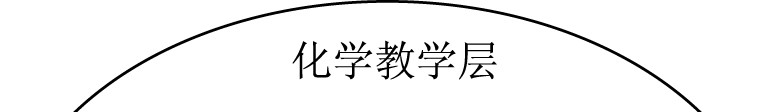
## ２．２　化学学科核心素养与科学素养的关系

有了科学素养，为什么还要提化学学科核心素养？２者之间具有怎样的区别和联系？这是学习新课标，使化学学科核心素养落地必须从理论上首先解决的重要问题。

２．２．１　化学课堂教学的圈层结构

在实然的化学教学中，可以发现，当一个化学知识进入课堂时，我们实际上给这个知识穿了２层 “衣服”，一层是“认识层”，一层是“教学层”。例如，“通过这些实验事实，你能得出什么结论？大家讨论一下。”实验事实和结论，是化学知识，属于“知识层”；“你能得出什么结论”，启发学生运用归纳推理的方法得出结论，属于“认识层”；“大家讨论一下”，运用了“讨论法”，属于“教学层”。我们将化学课堂教学中知识层、认识层和教学层普遍存在的这种圈层关系，称之为化学课堂教学的圈层结构，如图２所示。

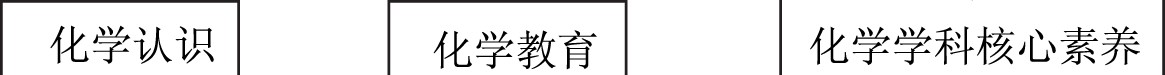
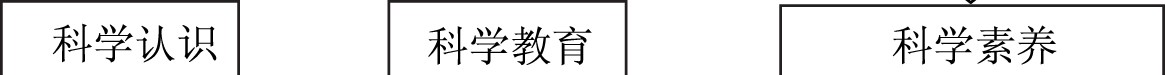
化学认识层回答的是，如何认识化学科学知识，即认识方式方法问题；化学教学层回答的是，如何有效地认识化学科学知识，即教学方式方法问题。在化学课堂教学中，只有认识层和教学层的有机融合，才有可能保证教学的有效性。圈层结构模型给我们的一个重要启示是，要重视化学认识层的深入研究，化学认识层更具有化学学科特质。



ｉｇ．２　Ｔｈｅ　ｏｕｔｌｉｎｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ　ｏｆ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｃｌａｓｓｒｏｏｍ　ｔｅａｃｈｉｎｇ图２　化学课堂教学圈层结构

２．２．２　认识的层级结构及其与教育、素养之间的对应关系

从认识论来看，认识具有不同的层级。站在化学教育的立场上，按照认识的抽象概括程度，可分为３个层级，即哲学认识、科学认识和化学认识。它们与教育、科学教育和化学教育，核心素养、科学素养和化学学科核心素养具有对应关系，如图３所示。



Ｆｉｇ．３　Ｔｈｅ　ｃｏｎｇｒｕｅｎｔ　ｒｅｌａｔｉｏｎｓｈｉｐ　ｂｅｔｗｅｅｎ　ｔｈｅ　ｈｉｅｒａｒｃｈｉｃａｌｓｔｒｕｃｔｕｒｅ　ｏｆ　ｃｏｇｎｉｔｉｏｎ　ｗｉｔｈ　ｅｄｕｃａｔｉｏｎ　ａｎｄ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｙ图３　认识的层级结构及其与教育、素养之间对应关系

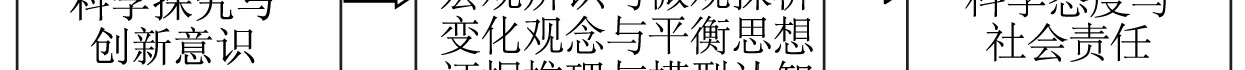
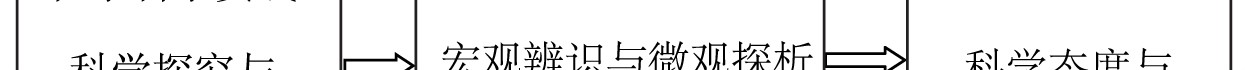
２．２．３　化学学科核心素养是对科学素养的深化和具体化

从图３可以看出，化学学科核心素养是具有化学学科特质的科学素养，“是学生必备的科学素养”［１］３。化学学科核心素养是在化学学科层面来落实科学素养，因而，它是科学素养的深化和发展；同时，它又要反映和体现化学学科特质，因而，它是科学素养的具体化和化学学科化。正是在这个意义上说，化学学科核心素养理论是科学素养理论的重大发展和深化。这也是２０１７版课标先进性和创新性的重要标志。

## ２．３　化学学科核心素养的结构

宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知、科学探究与创新意识、科学态度与社会责任，是化学学科核心素养的具体内容。那么，如何理解这５条素养及其相互关系呢？对这５条素养，有人提出质疑，证据推理与模型认知、科学探究与创新意识、科学态度与社会责任，不仅仅只适用于化学学科，物理、生物等其他学科也适用。这个问题的实质，实际上就是看待特殊性的哲学方法论问题。看待特殊性的哲学方法论主要有２种，一种是还原论，主要看的是“局部”；另一种是“整体论”，主要看的是“整体”。以往看待特殊性，往往看的是局部，也就是逐一去看；当代看待特殊性，往往看的是整体，也就是系统地看。例如，我国《化学教育》杂志的特殊性，国家化学会刊物、教育类杂志、中国杂志，主要研究化学教育，这４条特征都不是我国《化学教育》杂志所独有，但放在一起，指的一定就是我国《化学教育》杂志。化学学科核心素养也一样，基于还原论来看，都不是化学学科所独有；但基于整体论来看，指的就是化学学科。

“宏观辨识与微观探析”，阐述的是“宏微结合”；化学是变化之学，“变化观念与平衡思想”，阐述的是化学变化中的“变”与“不变”问题，化学变化中的“不变”，是相对不变，存在动态平衡。因此，这２条素养反映的是化学学科思维方式和化学学科思想。“证据推理与模型认知”，反映的是化学学科思维方法。化学科学思维方式和方法，属于化学科学认识范畴；“科学探究与创新意识”，属于化学科学实践范畴；“科学态度与社会责任”，重点强调化学科学的绿色应用和社会责任担当，属于化学科学价值范畴或化学科学应用范畴。基于此，可对化学学科核心素养的５条素养进行结构化，如图４所示。



Ｆｉｇ．４　Ｔｈｅ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ　ｏｆ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎａｒｙ　ｃｏｒｅ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｉｅｓ图４　化学学科核心素养结构

实践－认识－再实践（应用），是哲学认识论的一般过程。因此，这５条素养的提出是有哲学依据的，这个依据就是马克思主义哲学认识论。

那么，科学素养的３个构成要素，与化学学科核心素养的５个构成要素有什么不同。在系统科学中，从考察系统方式来划分，可将系统分为静态系统和动态系统。因而，构成系统的要素，也可分为静态要素和动态要素。静态要素只表明系统的成分；动态要素不仅表明系统的成分，而且还表示系统的运行过程（动态）。科学素养的３个要素，属于静态要素，只表明科学素养是由知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观构成的；化学学科核心素养的５个要素，属于动态要素，不仅表明构成成分，而且还表明从化学科学实践到化学科学认识再到化学科学应用的素养形成与发展及其表现的过程。

# ３　基于化学学科主题的课程内容体系

２０１７版课标在化学课程内容的选择、组织和呈现上，发生了比较大的变化，特别重视基于化学学科主题的课程内容的结构化设计，将学科主题作为发展学生化学学科核心素养的基本内容构成单元。

## ３．１　化学学科主题的框架结构

所谓化学学科主题，是指能够统摄一类化学知识的化学学科核心概念或化学学科思想、方法与观念。如“电离与离子反应”主题，它是对“电解质”“电离”“电离方程式”“离子反应发生的条件” “离子反应的实质”“离子方程式”和“常见离子的检验”等化学知识所共同具有的化学学科属性的反映，具有统摄性，是化学学科的核心概念。

化学学科主题就其来源来看，主要有以下３个方面：［３］（１）有关化学物质知识的内容，主要包括化学物质的组成、结构、性质、变化等方面的知识和技能。

1. 获得化学物质知识的内容，主要包括化学科学实践和化学科学认识方式方法方面的知识和技能。
2. 化学物质知识价值的内容，主要包括化学科学在满足人们美好生活需求，促进社会可持续发展方面的作用。

这３个方面来源的内容，可以概括为“化学知识主题” “化学方法主题”和“化学价值主题”；

|  |
| --- |
| Ｆｉｇ．５　Ｔｈｅ　ｆｒａｍｅｗｏｒｋ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ　ｏｆ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎａｒｙ　ｔｈｅｍｅｓ图５　化学学科主题的框架结构 |

“化学知识主题”，按照化学知识的特点，可划分为３个主题，即“物质性质主题”“反应原理主题” 和“物质结构主题”；“物质性质主题”，又可进一步划分为“无机物性质主题”和“有机物性质主题”。这些主题的逻辑关系，如图５所示。

　　图５所示的化学学科主题框架结构，是构建化学课程内容结构体系的基本依据，具有方法论价值。例如，２０１７版课标必修课程内容，共有５个

主题：［１］１１－２３

主题１：化学科学与实验探究，属于化学方法主题；

主题２：常见的无机物及其应用，属于无机物性质主题；

主题３：物质结构基础及化学反应规律，属于反应原理主题和物质结构主题；

主题４：简单的有机化合物及其应用，属于有机物性质主题；

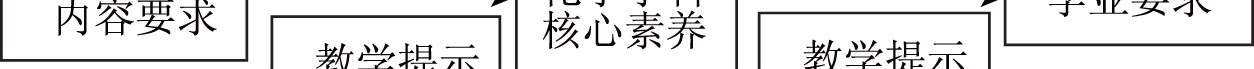
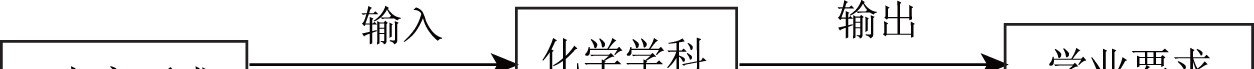
主题５：化学与社会发展，属于化学价值主

题。

必修课程是全体学生都必须修习的课程，因此，在主题的选择和设计上，全面体现了“框架结构”的一级主题，既包括化学知识主题，还包括化学方法主题和化学价值主题；在“框架结构”二级主题的选择和设计上，突出物质性质内容，将无机物性质和有机物性质分别作为独立的主题；反应原理和物质结构内容，没有各自独立出现，而是合并成一个主题。

## ３．２　化学课程内容的呈现结构

２０１７版课标的课程内容呈现形式发生了很大变化。每一主题的内容是由“内容要求”“教学提示”和“学业要求”等３个部分构成的。内容要求是预期学生应该学习的内容及其程度，属于输入性要求，也称素养发展要求，如“知道内能是体系内物质的各种能量的总和，受温度、压强、物质的聚集状态的影响”；学业要求是预期学生学完主题内容后的素养表现要求，属于输出性要求，也称素养表现要求，如“能解释化学反应中能量变化的本质”；教学提示则是对教师如何有效地引导学生完成内容要求从而达成学业要求的教学建议。“内容要求”“教学提示”和“学业要求”３者的关系如图６所示。



Ｆｉｇ．６　Ｔｈｅ　ｒｅｌａｔｉｏｎｓｈｉｐ　ａｍｏｎｇ　ｃｏｎｔｅｎｔ　ｓｔａｎｄａｒｄｓ，ｉｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎａｌ

ｎｏｔｅｓ　ａｎｄ　ａｃａｄｅｍｉｃ　ｒｅｑｕｉｒｅｍｅｎｔｓ

图６　内容要求、教学提示和学业要求３者关系如果将“教学提示”打开，其又具体包括“教学策略”“学习活动建议”和“情境素材建议”等３个项目。为什么每个内容主题下都包括内容要求、学习活动建议、情境素材建议、学业要求和教学策略呢？这样的课程内容呈现结构设计，可以用

ＣＡＳＥＳ－Ｔ模型（如图７所示）加以解释。

|  |
| --- |
| Ｆｉｇ．７　ＣＡＳＥＳ－Ｔ　ｍｏｄｅｌ图７　ＣＡＳＥＳ－Ｔ模型 |

ＣＡＳＥＳ－Ｔ模型是化学课堂教学系统的构造模型，“内容”回答学什么的问题，“活动”回答怎么学的问题，“情境”回答在什么氛围下学的问题， “评价”回答学的怎么样的问题，“策略”回答如何使学生学的更有效的问题。这５个要素只有作为整体发挥作用，才能实现系统的功能，达成系统的 “目标”。因此，ＣＡＳＥＳ－Ｔ模型是基于整体对化学课堂教学系统构造的表征。依据ＣＡＳＥＳ－Ｔ模型，就不难理解课标为什么每个主题下设置内容要求、学习活动建议、情境素材建议、学业要求及教学策略等５个项目，通过这５个项目的整体功能设计，来实现每个主题的目标。

# ４　素养为本化学课堂教学的设计

发展学生化学学科核心素养的关键，是“积极开展素养为本的课堂教学实践，主动探索素养为本的有效课堂教学模式和策略”［１］７６。

## ４．１　化学课堂教学的素养取向

为什么在化学课堂教学前加上“素养为本”这一限定呢？如何理解这一限定？

“素养为本”，是对以发展学生化学学科核心素养为主旨的化学课堂教学取向的一种表达。所谓化学课堂教学取向，是对化学课堂教学所秉持的教学理念和价值追求的概括。从化学教育发展的历史来看，化学课堂教学的价值取向大体上经历了３个发展阶段，即“知识取向”“能力取向”和“素养取向”。“知识取向”化学课堂教学的基本理念是“知识为本”，重视“双基”（化学基础知识与化学基本技能）的教与学；“能力取向”化学课堂教学的基本理念是“能力为本”，在注重“双基”教学的同时，强调通过科学过程和科学方法发展学生的科学探究能力；“素养取向”化学课堂教学的基本理念是“素养为本”，强调运用所学的“双基”以及科学过程和科学方法解决真实问题。

无论是发展“科学素养”的课堂教学，还是发展“化学学科核心素养”的课堂教学，２者所秉持的基本理念都是“素养为本”。但２者也有着显著的不同，前者是站在“科学”的视角，将“科学探究”作为发展“科学素养”的突破口；后者是站在 “化学学科”的视角，将具有化学学科特质的科学观念与科学实践和科学思维作为发展“化学学科核心素养”的突破口。

## ４．２　基于核心素养取向的化学课堂教学设计

那么，核心素养取向的化学课堂教学如何来设计呢？这里，拟从课时教学设计方法论角度，作些讨论。

４．２．１　明确教学主题的素养发展价值

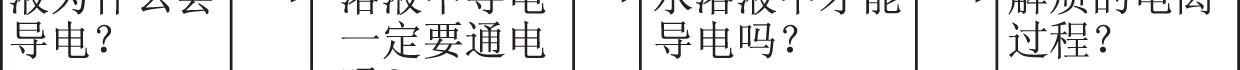
对于所教授的课时教学主题，首要的是明确教学主题的素养发展价值和功能定位，即教学主题能发展学生什么素养。例如，“离子反应”教学主题。离子反应是学生在高中阶段接触到的一种新的化学反应类型，这种反应类型与学生初中阶段学习过的４种基本反应类型不同。４种基本反应类型，是从反应物和生成物的种类和数目对化学反应的认识，反应物和生成物的种类和数目属于“宏观视角”；而高中必修段的离子反应，是从是否有离子参与来认识化学反应，是否有离子参与属于“微观视角”。因此，这一教学主题的素养发展价值之一，就是发展学生辨识化学反应的视角，从宏观进入到微观。

４．２．２　明确“板块”的素养发展功能

“板块”（Ｐｌａｔｅ，缩写为Ｐ）是化学课堂教学板块的简称［４］，所谓“板块”指的是构成化学教学系统的一级子系统。教师在备课时，首先思考的就是这节课我要讲几个大问题，这个“大问题”就是板块，每一个大问题就是一个板块。例如一位化学教师在“离子反应”（第１课时）教学时，就设计了如下４个板块，如图８所示。

为进一步分析这４个板块的素养发展功能，可以将图８中的这４个板块做进一步的素养功能显性化处理，见图９。

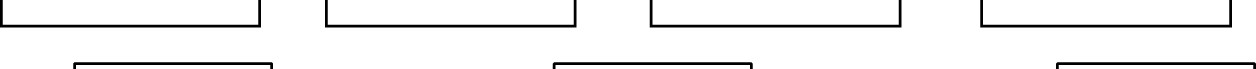
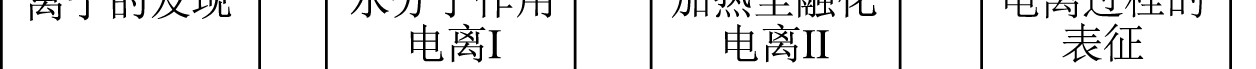
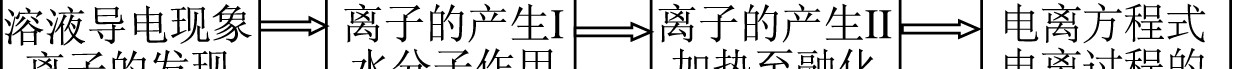
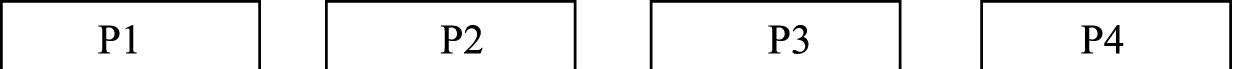
从图９可以看出，Ｐ１的素养发展功能是“宏观表征”，Ｐ２和Ｐ３的素养发展功能是“微观表征”，Ｐ４的素养发展功能是“符号表征”。这也体现了该教学主题另一个素养发展价值，就是使学生



Ｆｉｇ．８　Ｔｈｅ　ｄｅｓｉｇｎ　ｏｆ　ｃｌａｓｓｒｏｏｍ　ｔｅａｃｈｉｎｇ　ｐｌａｔｅｓ　ｏｆ

ｉｏｎｉｃ　ｒｅａｃｔｉｏｎ（ｓｅｃｔｉｏｎ　１）

图８　“离子反应”（第１课时）课堂教学板块设计



Ｆｉｇ．９　Ｔｈｅ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｙ　ｄｅｖｅｌｏｐｍｅｎｔ　ｆｕｎｃｔｉｏｎ　ｏｆｃｌａｓｓｒｏｏｍ　ｔｅａｃｈｉｎｇ　ｐｌａｔｅｓ　ｏｆ　ｉｏｎｉｃ　ｒｅａｃｔｉｏｎ（ｓｅｃｔｉｏｎ　１）

图９　“离子反应”（第１课时）课堂教学板块素养发展功能初步感受“宏微符三重表征”的化学科学思维方式。

４．２．３　注重化学学习任务的素养发展功能设计

所谓化学学习任务是指在化学教学中为实现一定的化学教学目标、落实一定的化学教学内容，由教师和学生共同完成的学习课题［５］。它是化学课堂教学系统的二级子系统，是化学课堂教学板块系统的一级子系统。也就是说，化学课堂教学板块的素养发展功能，是通过一个个具体的化学学习任务实现的。因此，化学学习任务的素养发展功能设计尤为重要。例如，上述“离子的发现”板块（Ｐ１），就可以设计成如下的化学学习任务：

【学习任务１】实验探究氯化钠水溶液的导电性。该任务的素养发展功能是，通过实验探究获得推理证据。

【学习任务２】推断氯化钠水溶液导电的原因。该任务的素养发展功能是，发展证据推理素养，基于氯化钠固体不导电，纯水几乎不导电，而２者的混合物却导电的实验证据，推测该体系中可能有新 “物质”产生，而且还可以推测出这种新“物质” 可能具有的２条性质，带电荷，能移动。科学史上，法拉第就是基于这样的推理，把这种新“物质”命名为“离子”。

４．２．４　注重化学学习活动的素养发展功能设计

化学学习活动是完成化学学习任务的基本途径，它对于学生化学核心概念、化学学科思想与观念和化学科学思维方式的建构，对于学生化学核心素养的发展具有非常重要的作用。为此，应特别重视化学学习活动的素养发展功能设计。

从素养发展功能的角度来划分，可将化学学习活动分成化学科学实践活动和化学科学认识活动。化学科学实践活动主要包括观察、实验和调查等；化学科学认识活动主要包括描述、比较、分类、推理（归纳推理、演绎推理、类比推理）、预测、假设、分析、解释、说明、设计、评价和选择等。

上例中完成【学习任务１】的活动是实验探究，其素养发展功能是发展科学探究素养；完成【学习任务２】的活动是推理预测，其素养发展功能是发展证据推理素养。素养为本教学，特别强调学习任务素养发展功能与学习活动素养发展功能的一致性、匹配性和契合性。只有如此，才有可能使学生化学学科核心素养的发展落到实处。

４．２．５　注重真实化学学习情境的设计

２０１７版课标明确指出：“真实、具体的问题情境是学生化学核心素养形成和发展的重要平台，为学生化学学科核心素养提供了真实的表现机会”［１］７３。这是基于素养发展角度，对化学学习情境功能的新的概括。也就是说，化学学习情境，除了激趣、激疑、激思功能外，还是化学学科核心素养形成和发展的平台，素养表现的机会。依据化学学习情境的新功能，可将其划分为２类：

一类是建构性化学学习情境，其主要功能是通过化学知识和化学方法的建构，促进化学学科核心素养的形成和发展。例如，以法拉第电离理论为情境素材（真实的化学史实），创设问题情境：电解质在水溶液中导电一定需要通电吗？这一情境就属于建构性化学学习情境，它为学生“电离”这一化学核心概念的正确建构提供了氛围和平台。

另一类是迁移性化学学习情境，其主要功能是通过真实情境下的化学问题解决，为化学学科核心素养的表现提供机会。例如，以科学家屠呦呦因成功提取青蒿素而获得诺贝尔奖为情境素材（真实的科学技术事件），创设问题情境：在一定条件下硼氢化钠（ＮａＢＨ４）能将青蒿素选择性地还原成双氢青蒿素，其水溶性比青蒿素好，因而治疗疟疾的疗效更好，如何从结构与性质的关系对此给予解释？这一情境属于迁移性化学学习情境，它为学生运用有机化合物分子官能团相互转化的知识和结构决定性质的观念，解决真实问题提供了表现机会。

４．２．６　注重化学教学目标的素养化设计

如何设计素养为本的化学课堂教学目标，这是新课标教学实践遇到的新问题。基于核心素养发展的课时化学教学目标的设计，应树立“整合观”，既要注意与教学设计的其他环节整合，在板块设计、任务设计、活动设计和情境设计基础上，提炼和概括化学教学目标；又要注意知识目标与素养目标的整合。依据素养发展功能，可以将化学教学目标划分为建构性化学教学目标和迁移性化学教学目标。建构性化学教学目标，重在通过化学知识的建构过程，形成和发展学生的化学学科核心素养。例如“通过实验探究Ｆｅ２＋和Ｆｅ３＋的转化关系，了解铁盐和亚铁盐的性质”。在这一目标中，“通过实验探究Ｆｅ２＋和Ｆｅ３＋的转化关系”表述的是建构过程， “了解铁盐和亚铁盐的性质”表述的是建构的结果。

这一目标的素养功能在于发展科学探究素养。

迁移性化学教学目标，重在通过化学知识的迁移应用，展示和表现化学学科核心素养。例如“实验探究铝盐和铁盐的净水效果”。在这一目标中，净水剂的选择属于真实情境问题，净水剂净水效果的比较，为学生运用所学过的铝盐和铁盐知识，展示科学探究素养及其发展水平，进行真实情境下的问题解决提供了表现机会。

４．２．７　注重“教、学、评”的一体化设计

在日常化学教学评价中，“有教无评”“有评无促”的现象较为普遍；在考试评价中，“教、考分离”的现象十分突出。这些现象极大地削弱了评价的诊断功能和发展功能的发挥，甚至使课程改革所倡导的一些理念不能一以贯之地得到有效的落实。为此，２０１７版课标积极倡导“教、学、评”一体化，并将之作为一条课程理念［１］２。那么，在日常的化学课堂教学设计中如何贯彻这一理念呢？重要的是做到“２个一致性”。

1. 化学教学目标与评价目标的一致性。日常化学学习评价，一定要围绕化学核心概念、化学学科思想与观念和化学科学思维方式的建构来设计评价目标，并使其与化学教学目标有高度的契合性。例如，“氧化还原反应的本质”是化学核心概念，氧化还原反应认识模型的建立过程，体现了丰富的化学学科思想与观念。为此，一位教师设计的教学目标是：“通过氧化还原反应本质的认识过程，初步建立氧化还原反应的认识模型”。对此目标达成情况的评价，应关注学生对氧化还原反应本质的认识程度（进阶）以及认识过程（认识思路）。因此，可将评价目标设计为：“通过对具体氧化还原反应的判断和分析，诊断并发展学生对氧化还原反应的认识进阶（物质水平、元素水平、微粒水平）和认识思路的结构化水平（视角水平、内涵水平）”。
2. 化学学习任务与评价任务的一致性。学习任务是落实化学教学目标的重要载体，同样，评价任务也是落实评价目标的重要载体。学习任务与评价任务的一致性，是教学目标与评价目标一致性的具体体现和必然要求。评价任务的设计应以评价目标的全面达成为原则，并与学习任务保持高度的契合。例如，学习任务是“建立氧化还原反应认识思路”，与此相匹配的评价任务就可以设计为：“诊断并发展学生对氧化还原反应认识思路的结构化水平”。

参　考　文　献

1. 中华人民共和国教育部．普通高中化学课程标准（２０１７年版）．北京：人民教育出版社，２０１８
2. 彭笑刚．物理化学讲义．北京：高等教育出版社，２０１２：１
3. 郑长龙．化学课程与教学论．长春：东北师范大学出版社，

２００５：１１２－１２３

1. 郑长龙．化学教育，２０１０，３１（５）：１５
2. 郑长龙．化学新课程教学法·初中化学．长春：东北师范大学出版社，２００４：１８２

Ｔｈｅ　Ｋｅｙ　Ｃｈａｎｇｅｓ　ａｎｄ　Ｕｎｄｅｒｓｔａｎｄｉｎｇ　ｏｆ　２０１７Ｓｅｎｉｏｒ　Ｈｉｇｈ　Ｓｃｈｏｏｌ

Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　Ｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　Ｓｔａｎｄａｒｄｓ

ＺＨＥＮＧ　Ｃｈａｎｇ－Ｌｏｎｇ＊＊

（Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅ　ｏｆ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｅｄｕｃａｔｉｏｎ，Ｎｏｒｔｈｅａｓｔ　Ｎｏｒｍａｌ　Ｕｎｉｖｅｒｓｉｔｙ，Ｃｈａｎｇｃｈｕｎ　１３００２４，Ｃｈｉｎａ）

　　Ａｂｓｔｒａｃｔ　Ｔｈｉｓ　ｐａｐｅｒ　ａｉｍｓ　ｔｏ　ｄｉｓｃｕｓｓ　ｔｈｅ　ｋｅｙ　ｃｈａｎｇｅｓ　ｏｆ　２０１７ｓｅｎｉｏｒ　ｈｉｇｈ　ｓｃｈｏｏｌ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　ｓｔａｎｄａｒｄｓ，ｅｓｐｅｃｉａｌｌｙ　ａｂｏｕｔ　ｔｈｅ　ｎａｔｕｒｅ　ａｎｄ　ｖａｌｕｅ　ｏｆ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎｅ，ｔｈｅ　ｍｅａｎｉｎｇａｎｄ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ　ｏｆ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎａｒｙ　ｃｏｒｅ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｉｅｓ，ｔｈｅ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　ｃｏｎｔｅｎｔ　ｓｙｓ－ｔｅｍ，ａｎｄ　ｔｈｅ　ｄｅｓｉｇｎ　ｏｆ　ｃｏｍｐｅｔｅｎｃｙ－ｂａｓｅｄ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｃｌａｓｓｒｏｏｍ　ｔｅａｃｈｉｎｇ．

Ｋｅｙｗｏｒｄｓ　ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　ｓｔａｎｄａｒｄ；ｓｅｎｉｏｒ　ｈｉｇｈ　ｓｃｈｏｏｌ；ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ　ｄｉｓｃｉｐｌｉｎａｒｙ　ｃｏｒｅｃｏｎｐｅｔｅｎｃｉｅｓ；ｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　ｃｏｎｔｅｎｔ；ｃｕｒｒｉｃｕｌｕｍ　ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ；ｉｎｓｔｒｕｃｔｉｏｎａｌ　ｄｅｓｉｇｎ