

指向“深度学习”的化学教学实践改进

胡久华¹, 罗 滨², 陈 颖²

(1. 北京师范大学 化学学院, 北京 100875; 2. 北京市海淀区教师进修学校, 北京 100097)

摘要:深度学习是在教师引领下, 学生围绕具有挑战性的学习主题, 全身心参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程。指向深度学习的化学教学实践改进, 能够促进学生学习方式的转变, 对课程改革有效推进具有重要意义; 是发展学生核心素养的有效途径, 对新课程标准在实践层面的推进具有重要意义; 促进学生对知识的实践和体验, 有助于揭示和理解学习本质。判断某个教学案例是否符合深度学习, 可以依据教学内容、教学活动、教学结果。“深度学习”化学教学设计包括学习主题的确立、主题学习目标确定与主题规划、学习活动和持续性评价的设计。

关键词:深度学习; 化学教学改进; 基于主题的教学

中图分类号:G633.8 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-0186(2017)03-0090-07

教育部基础教育课程教材发展中心组织专家团队在借鉴国内外相关研究成果的基础上, 针对我国课程教学改革的实际需要, 开发了“深度学习”教学改进项目。深度学习是教学理念, 是教学改进的方向, 更是教学改进的思想方法、宏观原则和策略。该项目是一个理论与实践相结合、团队攻关与个人努力相结合的行动研究。化学学科深度学习项目组在总项目组的指导下进行了积极探索和深入实践, 确立了教师在实施化学深度学习中的主要问题和解决对策。

一、为什么要进行“深度学习”的化学教学改进

(一) 促进学生学习方式的转变, 对课程改革有效推进具有重要意义

目前我国中学化学课堂教学中仍普遍存在一

些令人不太满意的现象: 以知识讲授为主, 学生学习的主动性和兴趣不高, 被动听讲; 课堂上学生的活动较少, 活动目的和收获单一; 教学方式和学习方式改革表面化, 将学生按照已有方案实施的实验活动等同于科学探究活动, 小组合作流于形式, 学生间真正的互动交流较少; 师生对话较少, 对话形式主要为一问一答式, 对话思维容量较小; 过程方法和态度情感教学目标虚化、泛化, 在课堂上缺少落实和体现。教学就事论事, 对学科课程整体理解不够。教师能够正确解析知识, 但关注知识形成的过程不够; 关注教学技能多, 关注学科思想方法少; 课时教学改进多, 单元整体性设计较少。初中化学教学更是应试导向, 复习课、习题演练偏多, 过多关注学生的解题技巧训练, 较少关注学生的素养发展。教学中存在的这些问题, 导致学生获得更多的是事实性

收稿日期: 2016-10-20

作者简介:胡久华, 1974 年生, 女, 北京人, 北京师范大学化学学院副教授, 教育学博士, 研究生导师, 研究方向为化学教育和教师教育研究; 罗滨, 1969 年生, 女, 湖南人, 北京市海淀区进修学校校长, 中学高级教师, 教育学博士, 研究方向为化学教育; 陈颖, 1973 年生, 女, 浙江诸暨人, 北京市海淀区进修学校教研员, 中学高级教师, 教育学博士, 研究方向为化学教学与课程论。

知识、对知识的浅显理解,对化学学科的理解偏低,运用知识解决新问题的能力偏弱,学习动力不足,学习过程中思维深度不够。但是广大教师都希望学生在课堂上的学习状态是:全身心投入、充满好奇的专注、困惑时不折不挠地钻研、解惑时会心的微笑,学生既有独立性、批判性又有合作精神。这样的课堂教学是教育工作者的共同追求,也正是学生进行“深度学习”的表现。当前的化学教学需要针对实践中存在的这些问题进行改进优化。

(二)发展学生核心素养的有效途径,对新课程标准在实践层面的推进具有重要意义

20世纪90年代以来,“核心素养”成为全球范围内教育政策、教育实践和教育研究领域的重要议题。核心素养成为一个统帅各国教育改革的上位概念,引领并拉动课程教材改革、教学方式变革、教师专业发展、教学质量评价等关键教育活动。^[1]我国课程标准也要求培养学生的化学学科核心素养,通过中学化学课程的学习,帮助学生形成“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、科学精神与社会责任”5个方面的化学学科核心素养。

为了培育学生的核心素养,需要开展原生态的教学、有高阶思维的深度教学,才能实现知识教学的丰富价值、使学生知识学习与素养培养实现同步发展。^[2]当前教学实践正在积极探索如何培养学生的核心素养。深度学习化学项目组进行的大量教学案例表明,深度学习是促进学生核心素养发展的有效途径,对新一轮课程标准在实践层面的推进具有重要意义。

(三)促进学生对知识的实践和体验,有助于揭示和理解学习本质

由美国新媒体联盟(New Media Consortium, NMC)和美国学校网络联合会(The Consortium for School Networking, CoSN)合作完成的2015年基础教育《地平线报告》中提出了两条长期趋势,其中一条就是探索深度学习策略。该报告指出,深度学习是以创新方式向学生传递丰富的核心学习内容,引导他们有效学习并能将其所学付诸应用;基于项目的学习、基于问题的学习、基于探究的学习、基于挑战的学习,有助于学生获

得更多主动学习的经历,是深度学习方式。^[3]由此可见,开展深度学习是全球基础教育发展的方向,无论是常规的课堂教学,还是基于信息技术手段的新型教与学,都需要促进学生的深度学习。在信息化时代,学生可以很容易地从各种途径获得知识,但对知识缺少理解、实践和内化。课堂教学应该给学生提供机会对知识进行实践和体验;教师在学生学习过程中的作用,不能仅仅是传授知识(学生已经能够从各种途径获得知识),更应该引导学生解决问题,帮助学生建立化学学科的思想方法。在当今时代,学生的学习,应该是在教师的引导下,面对系统而有难度的学习内容,全身心投入的实践活动,这正是深度学习强调的学生的学习过程。

二、什么样的教学属于化学“深度学习”

中学化学教师接触了深度学习项目,经常会将自己以往的教学与深度学习进行比较,常常产生这样的疑惑:什么样的教学属于深度学习,我以往花费很大精力打磨出来的课例是否属于深度学习?这首先需要明确什么是“深度学习”。

深度学习(Deep Learning)最早由美国学者 Ference Marton 和 Roger Saljo 在1976年相对孤立记忆和非批判性接受知识的浅层学习(Surface Learning)而提出的一个概念。Ramsden、Entwistle等人发展了浅层学习和深度学习的相关理论。之后,关于学习的多方面研究不断涌现,特别是在信息技术领域研究较多。我国对深度学习的研究起步较晚,黎加厚教授(2005年)对深度学习进行了界定:在理解学习的基础上,学习者能够批判性地学习新的思想和事实,并将它们融入原有的认知结构中,能够在众多思想间进行联系,并能够将已有的知识迁移到新的情境中,作出决策和解决问题的学习。^[4]也有学者提出深度学习具有注重批判理解、强调信息整合、促进知识建构、着重迁移运用、面向问题解决等五个基本特征。^[5]这些认知活动的水平都属于高阶思维,属于布卢姆教育目标分类学(修订版)认知过程中的分析、评价和创造水平。

由此可见,以往的深度学习更强调思维的深度。教育部基础教育课程教材发展中心“深度学

习总项目组”对其界定为：在教师引领下，学生围绕着具有挑战性的学习主题，全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程。在这个过程中，学生掌握学科的核心知识，理解学习的过程，把握学科的本质及思想方法，形成积极的内在学习动机、高级的社会性情感、积极的态度、正确的价值观。该界定通过“挑战性主题”明确教学要有核心活动，确保学生思维的深度，通过“全身心积极参与、体验成功”界定学习过程中学生参与的思维深度和情感深度，通过“获得发展”界定学习结果的深度。由此可见，“深度学习”是有道德、有教育性的过程，最终目的是培养人。

针对目前化学教学中存在的主要问题和教学改进方向，在开展化学学科深度学习的过程中，一定要基于化学核心知识进行教学改进。因为只有化学核心知识才更具有教学价值和功能，能够承载化学学科思想方法和化学学科核心素养。对于化学核心知识的界定，更强调的是教育的价值和育人价值。也就是越能承载化学学科思想方法和核心素养的知识，越是化学核心知识。一般来说概念原理知识比事实性知识更有价值，物质的化学性质比物理性质更重要。其次，教学追求的目标是学生核心素养的发展。化学学科深度学习，学习目标更强调核心化学知识的获得，化学学科思想方法的建构，化学学科核心素养的发展；学习过程更强调完成挑战性任务，积极地参与，情感的共鸣；学习结果更强调化学学科思想方法的理解与内化、自主迁移与运用。化学学科深度学习的界定为：在教师引领下，学生围绕具有挑战性的学习主题，开展以化学实验为主的多种探究活动，从宏微结合、变化守恒的视角，运用证据推理与模型认知的思维方式，解决复杂问题，获得结构化的化学核心知识，建立运用化学学科思想解决问题的思路方法，培养学生的创新精神和实践能力，促进学生核心素养的发展。据此，可以判断某个化学教学案例是否符合深度学习，例如，学习内容——是否属于化学核心知识，是否进行了化学知识的整合，实现了知识的结构化，体现了化学核心知识的教育价值与功能，承载并落实了化学学科的思想方法和核心素养；学习活动——是否让学生开展了具有挑战

性的任务，学生是否高度参与、深度思维、情感内化；学习结果——学生是否能自主说出化学学科思想方法、核心素养方面的收获。

通过对化学学科深度学习的理解，不难发现，开展深度学习的教学实践，需要实现化学教学取向的变迁，需要从知识解析的教学转变为促进学生素养发展的教学，从碎片化的知识细节的教学转变为核心知识结构化的教学，从具体化学知识的教学转变为化学学科思想方法的教学，从仅仅注重知识结论的教学转变为彰显知识功能价值的教学，从抽象的知识讲解的教学转变为解决综合复杂问题的教学。

三、如何进行“深度学习”的化学教学改进

“深度学习”的发生需要条件，教师对教学内容、教学过程、教学评价等环节的设计，是深度学习发生的保障。综合项目组提出了“深度学习”教学设计四要素：挑战性学习主题、深度学习目标、深度学习活动、持续性评价。学习主题，指围绕某一核心知识组织起来的，有难度而系统，体现学科思想方法或深化、丰富认识世界的方式，能够激发学生深度参与和持续发展的教学单元；深度学习目标，指期望学生获得的学习结果，包括能反映学科本质及思想方法、能够促进学生深度理解和灵活应用的知识、技能、态度情感价值观。深度学习活动，回答“如何学”才能达成深度学习的目标，是以理解为基础的实践性学习活动，学生在教师指导下，通过解释、举例、分析、总结等解决不同情境中的问题，在已有知识基础上的建构性的活动。持续性评价，回答“是否达成了既定目标”，是指依据深度学习目标，为学生的深度学习活动持续地提供反馈，帮助学生改进和发展。

深度学习教学改进的开展，首先需要发现核心知识教学在培育学生素养方面存在的问题，明确教学改进的方向。例如，分子、原子和元素是初中物质构成主题的核心内容，在发展学生宏观辨识与微观探析的核心素养方面具有重要价值。审视分子、原子和元素核心概念的教学是否促进了学生微粒观的发展，是否让学生形成了从分子、原子和元素视角认识物质的分类、组成、性质及变化。如果没有达到这样的教学效果，教学

中存在的问题是什么，针对具体问题进行教学改进。

教师需要明确核心知识在学科思想方法和素养方面的教学价值。为了明确核心知识的教学价值，需要进行教学内容的整合，构建核心知识的结构框架。曾经实施深度学习的教师感慨道：“深度学习是围绕学科核心内容把教材相关章节整合起来”“深度学习告诉我们，学生在解决挑战性任务时对反映学科本质的思想方法理解得更加深刻”。

开展深度学习，需要把深度学习四要素——挑战性主题、学习目标、学习活动、持续性评价，在教学设计与实施中一一落实，特别是把四要素内在关联，变成教学设计的框架。曾经实践深度学习的教师认为：“深度学习为教师提供了上好课的框架，将教师已有的知识和教学经验提炼、外化，可操作性强”。

(一) 主题的确立

化学学科有两类主题：促进学生认识能力发展类主题和实际问题解决类主题。促进学生认识能力发展类主题，以学生的认识能力发展为整体目标，作为教学的外显明线，不同课时、阶段教学间的关系是认识能力的进阶和发展。例如，多角度认识化学反应、探索燃烧的奥秘、从微观视角认识溶液、研究物质氧化性和还原性的思路方法、构建电化学认识模型、定量认识化学变化、构建微观模型等。实际问题解决类主题，以问题解决为整体目标，作为教学的外显明线，不同课时、阶段教学间的关系是问题解决的过程。例如，环境问题解决——酸雨、为我的易拉罐材料代言、制作简易制氧机、低碳行动、从自然界中的盐到餐桌上的盐、厨房优化计划等。

确立主题是进行深度学习教学设计的首要任务，也是教师遇到的最大困难。为了确立主题，需要把握核心知识的结构，确立核心知识的教学价值。教师通常只关注教科书中某节（课题）下的具体知识，较少关注整章（单元）的知识，很少挖掘不同节（课题）教学内容之间的关系，更不重视联系实际内容（STSE）、科学探究与其他知识间的关联。例如关于初中金属教学内容，大多数教师更多关注有哪些考点，注重孤立的知识点，很少自主构建该专题的知识结构、挖掘该内

容专题承载的化学学科的思想方法。更少关注该主题中“认识金属材料在生产、生活、社会发展中的重要作用”“认识废弃金属对环境的影响和回收金属的重要性”（化学课程标准中的内容条目）。基本不关注该内容与化学课程标准中其他内容标准（化学与社会发展、科学探究）的联系。确立主题，恰恰需要教师整合教学内容，构建知识结构框架，再结合相关的社会问题或者学科问题。

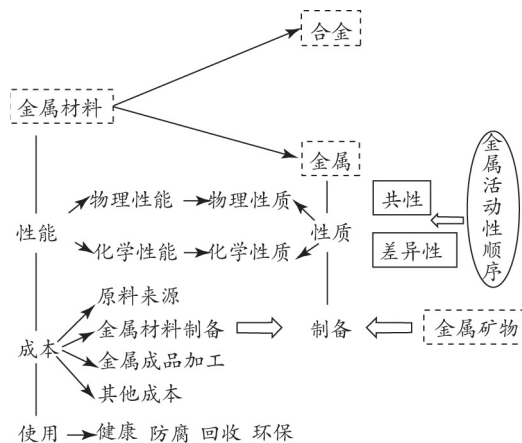


图1 构建的初中金属的知识结构

例如，当绘制出初中金属的知识结构（图1），才能够挖掘出金属性质与金属材料的关系，体现材料问题的基本分析框架（材料的性能、成本、使用），体现从化学视角看金属材料的选择和使用，体现金属作为一类物质，承载研究一类物质性质的思路方法。再结合日常生活中与金属材料密切相关的、学生感兴趣的问题，如易拉罐材料的选择和使用，进而确立主题：为我的易拉罐材料代言。

通过教学内容的整合，构建知识结构框架，能够有效帮助教师挖掘核心知识承载的化学学科思想方法，明确学生核心素养的培养目标，这是确立主题的重要途径之一。此外确立主题时要基于课程标准、知识结构和学生经验。主题可以是社会性议题和热点问题，也可以是日常生活需要解决的问题，还可以是化学学科问题。当明确主题后，还需要多维系统审视该主题是否涵盖了核心知识，是否承载了学科思想方法和学生发展核心素养，是否贴近社会和生活、真实且有意义、学生感兴趣、具有可操作性。

如何判断主题的优劣或者诊断主题是否合适（“为我的易拉罐材料代言”主题的优劣）？好的

主题往往涵盖核心概念（金属的性质）和结构化（金属的存在、性质、制备和用途）的知识内容，有稳定的认识领域（材料）和研究对象（金属），有明确和独立的本源性问题（金属材料的选择和使用），有真实的客观存在和应用（日常生活中的金属制品），需要独特的认识角度、认识思路（金属的性质、金属的制备、金属的使用），与其他内容专题（化学与社会发展专题中的材料、健康、环境内容）具有实质性联系。例如，探索燃烧的奥秘、从自然界中的盐到餐桌上的盐、构建微观模型、低碳行动、合理使用金属制品、制作供氧机、厨房优化计划、都是初中化学中较好的主题。

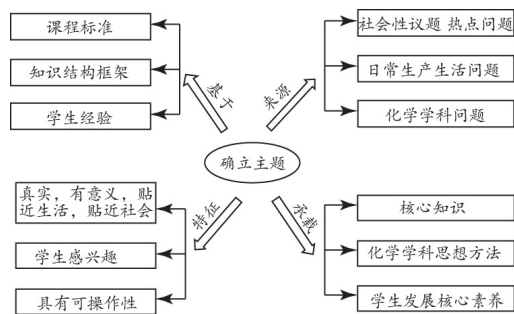


图2 确立主题模型

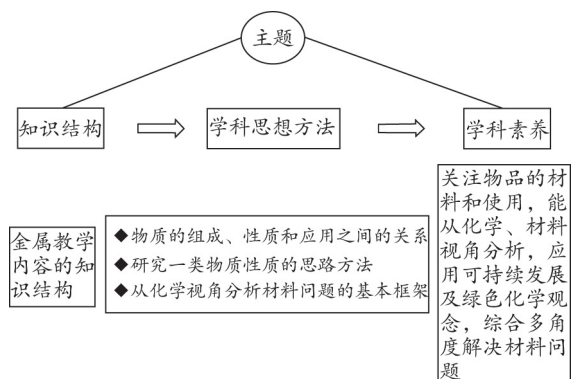


图3 主题、知识结构、学科思想方法、学科素养关系

(二) 主题学习目标和主题规划

确立主题学习目标时，要指向学生的发展，指向高阶思维和学科思想方法、学科核心素养。具体来说，要体现化学课程标准和教科书的基本要求，要符合学生的已有基础，以核心知识为载体，指向学生对学科思想和方法的理解，指向迁移应用所学知识和方法解决新问题能力的发展。“为我的易拉罐材料代言”主题的教学目标包括：

1. 通过金属易拉罐材料的选择和使用问题的解

决，学习金属的物理性质、化学性质，感受金属材料在社会发展中的重要作用；建立研究一类物质性质的基本思路和方法，体会物质分类研究的基本思想。2. 了解金属的制备方法，讨论生产中的原理和技术问题，理解金属制品回收的必要性和重要性；研究金属制品腐蚀现象，认识腐蚀的实质，了解金属制品防腐的措施。3. 依据金属的性质，合理选择和使用金属制品。4. 初步建立材料选择和使用时的基本思路和方法，学习从化学视角分析材料问题，应用可持续发展、绿色化学观念分析解决材料问题。

进行主题规划，最主要的是运用系统思考的方法。进行实际问题解决类主题的规划时，需要综合考虑实际问题解决过程、知识逻辑顺序、学生的认知发展，将主题拆解成几个基本问题，把问题解决的基本框架作为教学外显的主线，把知识的落实、学生能力发展作为暗线。“为我的易拉罐材料代言”主题规划为：任务拆解——如果你的易拉罐材料代言需要考虑哪些方面？（1课时）；研究易拉罐材料的性能（2课时）；研究易拉罐材料的成本（2课时）；易拉罐的使用和回收（1课时）；成果展示“为我的易拉罐材料代言”（1课时）。在规划该类主题教学时，要避免问题解决和知识两张皮——只看到知识点，忽视问题解决过程，要让学生在解决问题的过程中获得知识。不能为了落实某个具体的知识点，割裂学生的问题解决过程。另外，为了解决问题的需要，可能需要扩展必要的相关知识，而考试要求的某些细节知识会没有纳入主题教学中，需要在总结整理的时候进行补充。

进行促进学生认识能力发展类主题的规划时，首先需要构建主题内学生的认识能力发展层级，即明确学生认识能力的起点、终点和认识能力发展的台阶，并据此构建课时的顺序及其安排。在整个教学过程中，学生的认识能力层层发展，螺旋上升，不同课时实现认识能力发展层级中的一个“台阶”。例如，“从微观视角认识溶液”主题教学旨在发展学生对溶液的微观认识，建立从微观视角认识溶液中反应的思路。在整个教学过程中，学生的认识发展层级为：从微观视角认识单一物质在水溶液中的行为，建立认识思路——从微观视角认识物质在水溶液中的反应，

深化认识思路——应用认识思路解决分析溶液中离子的检验、除杂等问题。

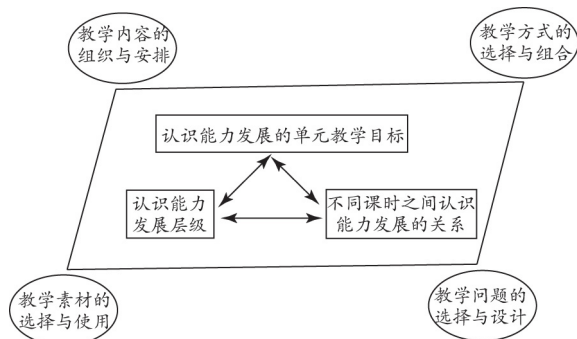


图4 促进学生认识能力发展的单元教学设计

(三) 学习活动和持续性评价的设计

设计主题学习活动，需要设计的内容包括活动目的与内容、活动形式与组织、活动的素材选取与使用。这些内容的设计需密切结合主题教学的目的，特别是依据主题规划时确定的驱动问题和内容问题所需要的活动。

进行活动时，最主要的原则是依据问题解决或者学生认识能力发展的需要，有针对性地设计合适的活动内容和形式，确保落实学生学科思想方法的建构和素养的发展。由于教学时间有限，教师需要分析活动的主次，确保核心活动的重要地位和实施的空间，确保核心活动的开放度，避免学生的实践性和自主性过小。非常重要的设计原则为：重要的需要教师指导的活动计划在课堂上进行，给学生充足的时间，次要的学生能够胜任的活动计划课下进行。因为学科思想方法的获得，特别是素养的培育，需要学生真正自主进行活动，仅凭教师的阐述分析或者总结提炼是不能内化为学生的能力或者行为的。

此外，为了确保设计出来的活动质量，需要综合多个方面考量评价：重要的活动是否与深度学习目标相契合；是否让学生参与了挑战性任务；重要活动是否给予了充足时间，是否让学生有足够的机会思考和完整体验；课上课下活动是否有机结合，分配合理；在整个主题教学中，学生是否经历了多样化的活动形式；每个活动的目的与内容、形式与组织、素材选取与使用是否匹配。

在设计活动的同时，要进行持续性评价的设计。持续性评价主要指整个教学过程都要进行评

价，包括教学前、教学过程中的重要阶段、教学后。另外，持续性评价的内容应该为学生的学科思想方法和学科素养，在主题教学中核心活动基本上都承载并落实上述目标。例如“为我的易拉罐材料代言”主题教学活动中，通过实验研究金属物理性质和化学性质的活动，帮助学生建立金属材料性能与金属性质之间的关联、一类物质性质的研究方法；金属易拉罐材料成本的调研汇报，培养学生从化学视角综合分析材料问题的能力；辩论“是否该停止使用铝制易拉罐”活动、成果展示“为我的易拉罐材料代言”更能综合评价学生从化学视角解决材料选择和使用问题的能力，评价学生的科学精神与社会责任素养。

基于主题的教学需要持续性评价，因为主题学习中，学生的能力发展需要进阶，学科素养的培育需要阶段性。主题教学中核心活动承担能力目标的达成与落实，借助核心活动进行持续性评价是必然的。确立了持续性评价的内容、途径，进而需要设计针对核心活动的评价工具，主要为教师的观测量表（实现教师评价）和学生的自我检查清单（实现学生的自我评价）。教师观测量表包括内容要素和水平等级。内容要素包括知识、学科思想方法、过程技能等多个维度。在确定内容要素的基础上，找到区分水平的差异点，进而确定等级指标，以便教师的观测记录。由于教师很难观测到所有学生的表现，自我检查清单可以进行补充和辅助。自我检查清单的设计，需要遵循导向性和过程性原则，能够反映学生活动中的关键要素，引导学生积极的活动表现，促进学生的自我反思。例如实验活动中关键要素包括：实验方案的讨论和设计，小组合作的分工明确，有序进行实验，边实验边记录实验现象，主动对实验结果进行分析和解释等。自我检查清单评价工具的设计和使用，充分促进培养学生的自我监控和自我管理能力，使学生能够持续地关注自己在课堂中的表现及对小组的贡献，能够看到自己的阶段性进步以及暴露出来的不足，采用这样的评价工具很好地解决了教师观测不到位的问题。

经过上述环节，按照“深度学习”四要素完成了基于主题的教学设计，但还需要系统审视、优化设计。再次检查确认：是否涵盖了核心知

识, 是否为学生核心素养的发展提供了适合的活动, 是否将教学内容与实际问题解决或者学生认识能力发展进行了较好的融合; 是否将整个主题进行了合理的拆分; 课上课下任务的安排是否合理且有可操作性, 持续性评价是否体现了主要的评价要素, 评价工具是否可行。根据发现的不足, 进行教学设计的改进和优化。

在深度学习的教学实施环节, 教师也会面临一系列的挑战, 例如学生在小组合作、信息加工等过程技能方面基础薄弱; 时间紧张, 任务的开展难以调控; 讲解指导、观察评价同时进行, 不能兼顾; 由于教学内容进行了整合, 习题不配套; 开放性大, 课堂生成的问题难以预料和驾驭; 对学生的过程性评价和指导的针对性不强; 等等。做任何一件新事情, 都会遇到问题, 否则就不会有变化和发展。有挑战是必然的, 关键在于遇到问题时, 不是否定事情本身, 而是积极寻求具体的解决办法, 在寻求办法的过程中把握原则, 分清主要矛盾和次要矛盾。有的教师实施深度学习后, 写道: “我以前认为教学研究都是特高端、不接地气。这次我彻底清醒了, 深度学习项目就是优化我们平时的教学, 就应该做到和平时的教学有机的结合才更能符合学生的认知发展, 提高学生发现和解决实际问题的能力。”

要实现学生深度的学习, 需要教师也进行深度学习, 实现对学科知识的再理解, 对教学知识的更新, 对教学行为的转变, 特别是从教学理念到教学行为的转化。赋予化学核心知识教学价值, 让学生学习“真实”的化学知识、解决具有挑战性的本源性问题, 把准学生能力的最近发展区, 给学生提供问题解决的机会和素养发展的空间, 促进学生的持续性发展。这就是深度学习, 就是教学改进的方向。当方向正确, 埋下教学追求的种子, 不断努力, 遇到问题解决问题, 经过不断坚持, 一定会开花结果。

参考文献:

- [1] 褚宏启, 张咏梅, 田一. 我国学生的核心素养及其培育 [J]. 中小学管理, 2015 (09): 4-7.
- [2] 余文森. 核心素养的教学意义及其培育 [J]. 今日教育, 2016 (11): 11-14.
- [3] 焦建利. 《地平线报告》2015 基础教育版简评 [J]. 中国信息技术教育, 2015 (21): 31-32.
- [4] 何玲, 黎加厚. 促进学生深度学习 [J]. 计算机教育与学, 2005 (5): 29-30.
- [5] 张浩, 吴秀娟. 深度学习的内涵及认知理论基础探析 [J]. 中国电化教育, 2012 (10): 7-11.

(责任编辑: 钮 瑛)

The Improvement of Chemistry Teaching Practice about “Deep Learning”

Hu Jiuhua¹, Luo Bin², Chen Ying²

(1. College of Chemistry, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Beijing Haidian Teachers Training College, Beijing 100097, China)

Abstract: Deep learning is a meaningful learning process that students focus on challenging learning themes, taking an active part in the learning, experiencing success and getting development with the guidance of teachers. Improvement of chemistry teaching practice based on deep learning can promote students to change the way of learning, which is great significant to promote the curriculum reform effectively, an effective way of cultivating students' chemical key competences, of great significance for putting forward new curriculum standard into practice, can promote the student to practice and experience knowledge, and helps to reveal and understand the nature of learning. We can judge what kind of teaching is deep learning from three aspects: teaching content, teaching activities and teaching results. The chemistry teaching design based deep learning includes the establishment of the theme, theme learning objectives and theme planning, the design of learning activities and sustainability evaluation.

Key words: deep learning; improvement of chemistry teaching; theme-based teaching