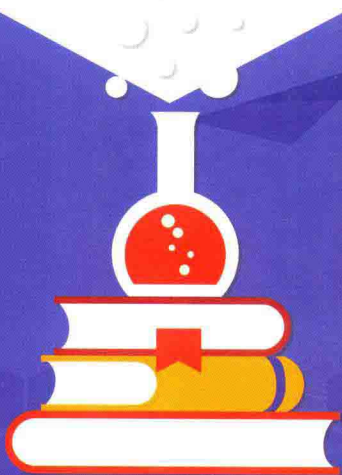


基于观念建构的 化学教学设计研究

刘 林 / 著



科学出版社

基于观念建构的化学教学设计研究

刘 林 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书分为九章,主要包括三部分内容:一是关于基于观念建构的化学教学设计的理论基础,包括观念建构的理论基础和教学设计的理论基础,阐述了两者的相结合的国内外研究,指出了此研究的必要性;二是结合中学化学课程标准和教材分析以及相关理论,阐述了如何进行观念建构和教学设计;三是根据前面两部分的探讨,指出了如何进行基于观念建构的化学教学设计思路,建立了基于观念建构的化学教学设计模型,并用案例进行分析,具有较强的可操作性。

本书可供师范学院师范类学生、相关专业研究生以及广大中学化学教师和教育研究人员参考和使用。

图书在版编目(CIP)数据

基于观念建构的化学教学设计研究/刘 林著. —北京:科学出版社, 2017.7

ISBN 978-7-03-052105-7

I. ①基… II. 刘… III. ①中学化学课—教学设计 IV. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 050441 号

责任编辑:张 展 郑述方/责任校对:江 茂

责任印刷:罗 科/封面设计:墨创文化

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

成都锦瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 7 月第一次印刷 印张:11 3/4

字数:280 千字

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

化学教学设计是化学教师对课程实施的设想、策略和方案，是教师将教育理念付诸实践的连接起点，是连接教学理论与教学实践的桥梁，是师范生和中学化学教师的基本技能，也是化学教学论专家近年来研究的热点。落实化学课程标准，重点在教学设计，这已经得到了化学教师的共识。新课程改革十五年来，教学设计的研究和实践取得了丰硕的成果，但在形式和结构的研究上，对教学设计到底需要带给学生什么样的终身受益，且如何保证这种受益不受具体知识的变化所影响，这是值得思考的。在教学设计过程中无法回避的一个现实是该教给学生什么，毋庸置疑，当然是知识和技能。就化学而言，知识量不断更新，科学不断发展，教师也不可能把所有知识教给学生，教师在教学中应该重视学生获得的基础知识和技能，以及其能为他们终身学习和发展提供多少有用的理念和科学素养，而不是事实性知识的多少，即教学设计应以基于学生基本化学观念的建构为目标，这是新课程标准所强调的，也是提高学生科学素养较有效的途径。作者在听课和调研过程中发现仍然有不少化学教师凭自身经验进行教学设计，很少关注学生应该形成什么样的理念或者说未来能否用其来指导“人生”的观念建构，仅以能“做考试题”为终极目标。这是作者基于本研究的初心，为化学教师对如何基于观念建构进行教学设计提供更多的思考。基于观念建构的化学教学设计，虽只在教学设计前加了一个前缀“基于观念建构”，但探讨起来难度显然增大，这是作者在研究过程中始料未及的，首先要回答如何进行教学设计，然后是如何进行观念建构，最后是如何基于观念建构进行化学教学设计。

基于上述认识，本研究构建了如何进行化学教学设计、如何从中学化学课程及化学的学科特点认识化学基本观念和进行化学基本观念建构以及基于观念建构的化学教学设计的理论、思路和实践的基本框架。本书共分九章：第一章主要介绍研究背景、必要性和国内外研究现状；第二章主要介绍了建构主义学习理论、加涅信息加工学习理论、奥苏伯尔的有意义学习理论、系统理论、化学学科特点和化学教学新理念；第三章主要介绍观念和化学基本观念的内涵；第四章主要介绍了化学基本观念与化学知识间的关系、化学基本观念的发展层次、化学基本观念的发展层次对化学教学设计的启示；第五章主要介绍化学基本观念建构的认识过程、化学基本观念建构的机制、化学基本观念的建构过程及影响化学基本观念建构的因素；

第六章主要介绍教学设计和化学教学设计的相关理论；第七章主要探讨了教学设计的模式理论及以“教”为主的化学教学过程设计模式和以“学”为主的化学教学过程设计模式；第八章主要探讨了基于观念建构的化学教学设计模式、思路及策略；第九章主要介绍了基于观念建构的单元设计思路分析、基于物质微粒观建构的教学设计、基于物质结构观建构的教学设计案例探讨及基于物质组成与分类观建构的教学设计案例探讨。

本书可供师范院校师范类学生、学科教学·化学专业教育硕士、化学课程教学论研究生以及广大中学化学教师 and 教学研究人员参考和使用。

本书得到了2014年全国科学教育规划课题项目(B011-140403W03)、四川省教育厅人文社科项目(15SB0252)、阿坝师范院校教育科学专项重点课题项目(JY14-08)和阿坝师范学院教学改革重点项目(201612-08)的支持。本书在编著过程中参考了许多专家学者的成果，在此对他们一并表示诚挚的谢意！感谢关注、支持此书出版的阿坝师范学院科技处等相关单位、部门领导、专家们！还要感谢科学出版社郑述方编辑为本书的出版付出的艰辛和努力！

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请各位专家、同仁、读者批评指正。

刘 林

2016年8月

目 录

第一章 导论	1
第一节 研究背景	1
第二节 基于观念建构的化学教学设计的现实必要性	3
第三节 国内外研究现状	4
第二章 基于观念建构的化学教学设计的理性要素	11
第一节 建构主义学习理论	11
第二节 加涅信息加工学习理论	13
第三节 奥苏伯尔的有意义学习理论	17
第四节 系统理论	18
第五节 化学学科特点	20
第六节 化学教学新理念	21
第三章 观念和化学基本观念	26
第一节 观念的内涵探讨	26
第二节 化学基本观念	34
第四章 中学化学基本观念的发展层次探析	62
第一节 化学基本观念与化学知识间的关系	62
第二节 化学基本观念的发展层次探析	64
第三节 化学基本观念的发展层次对化学教学设计的启示	88
第五章 化学基本观念建构及影响因素	96
第一节 化学基本观念建构的认识过程探讨	96
第二节 化学基本观念建构的机制探讨	97
第三节 化学基本观念的建构过程	100
第四节 影响化学基本观念建构的因素	104

第六章 教学设计和化学教学设计	111
第一节 教学设计概览	111
第二节 化学教学设计概览	116
第七章 化学教学设计模式探讨	122
第一节 教学设计的模式研究	122
第二节 以“教”为主的化学教学过程设计模式的研究	126
第三节 以“学”为主的化学教学过程设计模式的研究	134
第八章 基于观念建构的化学教学设计思路探讨	137
第一节 基于观念建构的化学教学设计模式研究	137
第二节 基于观念建构的化学教学设计思路	142
第三节 基于观念建构的化学教学设计策略	155
第九章 基于观念建构的化学教学设计案例研究	164
第一节 基于观念建构的单元设计思路分析	165
第二节 基于物质微粒观建构的教学设计——以“分子和原子”为例	166
第三节 基于物质结构观建构的教学设计——以“原子的结构”为例	172
第四节 基于物质组成与分类观建构的教学设计——以“元素”为例	176

第一章 导 论

《基础教育课程改革纲要(试行)》指出:“新课程的培养目标应体现时代要求。要使学生具有爱国主义、集体主义精神,热爱社会主义,继承和发扬中华民族的优秀传统和革命传统;具有社会主义民主法制意识,遵守国家法律和社会公德;逐步形成正确的世界观、人生观、价值观;具有社会责任感,努力为人民服务;具有初步的创新精神、实践能力、科学和人文素养以及环境意识;具有适应终身学习的基础知识、基本技能和方法;具有健壮的体魄和良好的心理素质,养成健康的审美情趣和生活方式,成为有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人。”“改变课程内容‘难、繁、偏、旧’和过于注重书本知识的现状,加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验,精选终身学习必备的基础知识和技能。^[1]”从这个角度可以看出,作为教育工作者,我们应该教给学生终身学习必备的基础知识和技能,形成正确的世界观、人生观和价值观,具有社会责任感,具有创新精神、实践能力、科学和人文素养以及环境意识,成为“四有”新人。但现实是“我们教给学生的知识学生很快就会忘记,除了用于考试外,这些知识似乎在解决实际问题的时候并不是那么适用。学生一旦毕业,所学的知识便失去了其应有的价值。这种现象在各学科教学中都存在。^[2]”就当前教学情况来看,教师让学生背知识,忽略了学生“创造力”,同时,还存在过分依赖通过考试成绩来评价学生对知识的理解过程,以及落后的教学理念难以落实科学素养的主旨的情况。1999年刘知新在谈化学教育与科学素养的关系中就指出,“不容讳言,由于种种因素的制约,在我国中学化学教学中存在的诸多弊端,是背离科学素养的主旨,严重阻抑学生创造能力的培养的^[3]”。基于此,我们每个教师不得不思考这样一些问题:中学化学教学到底应该教给学生什么?什么样的知识对学生的全面发展才是有较大价值的呢?我们又应该如何实现自己的目标呢?

第一节 研究背景

一、帮助学生建立起基本的化学观念应是化学教学的首要目标

美国化学家布里斯诺(Breslow)指出“化学是一门中心的、实用的、创造性的科学^[4]”。

[1] 基础教育课程改革纲要(试行). 转载于《中国教育报》2001年7月27日第2版.

[2] 吴峰. 基于基本观念构建的化学教学设计研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2008.

[3] 刘知新. 谈化学教育与科学素养[J]. 化学教育, 1999, 20(9): 1-4.

[4] 布里斯诺. 化学的今天和明天——一门中心的、实用的、创造性的科学[M]. 华彤文, 宋心琦, 张德和, 等译. 北京: 科学出版社, 1998.

化学学科中每天都有源源不断的新信息和知识,因此,我们要不断地适应新形势。但不断改编教材,增加知识容量是存在缺陷的,这样,学生不可能学得完,老师也不可能无休止地传授,那么到底应该如何处理?这对于师生都是值得深思的问题。

“改变课程过于注重知识传授的倾向,强调形成积极主动的学习态度,使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程。”^[1]教师在教学中应该注重培养学生获得基础知识和技能的能力,为他们终身学习和发展提供有用的理念和科学素养,而不应只在乎事实性知识的多少。因此,提高学生的科学素养,增进他们对科学的理解,培养科学精神,形成科学态度的化学基本观念尤为重要。有学者指出“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。背诵和记忆某些具体的化学事实知识,当然是有价值的,但是更重要的价值在于他们是化学观念及某些观念的载体。”^[2]化学基本观念反映了化学知识的内在联系,具有永恒性和广泛性的特点,能为学生终身学习奠定基础。化学基本观念能够把具体的化学知识有机地结合起来,从而聚焦学生的思维,使得学生能够超越事实思考,对知识的掌握达到综合、迁移的水平。

二、基于观念建构的化学教学设计实施需通过教学设计来完成

现代教学设计是教学系统进行构思、谋划的过程^[3]。因此,基于观念建构的化学教学实施需要系统的化学教学设计。现代教学设计理论表明,系统设计的教学能极大地影响个人的发展。而要实现现在中学化学教学中帮助学生建构化学基本观念这一目标需要通过系统的教学设计来完成。化学教学设计应该基于观念建构进行教学设计。基于观念建构设计教学,能有利于学生深层理解力的发展和思维能力的提升,同时有利于学生科学素养的培养。

在进行教学设计之初,教师应深入理解“课程标准”的要求,挖掘教材中的核心知识和理念,形成超越事实思考的意识,在此基础上把握教学过程,以观念引领教学设计,从而帮助学生建构基本观念,提高每个学生的科学素养,实现教学目标。

三、基于观念建构的教学设计能够促进教师专业发展

教学设计对于教师来说并不陌生,每天都在进行着“教学设计”活动,即通常说的“备课”。“备课”通常分为“备教材”“备学生”“备教法”“备教学过程”“备板书”等几个方面,但“备课”仅仅是基于教师经验的教学设计过程,大多是直感设计,并非我们所指的真正的系统化教学设计。

基于观念建构的教学设计,首先需要教师在深入了解学生的基础上,挖掘知识的内在规律,超越书本本身的核心理念和知识,然后进行系统的规划,这样才能做到观念明晰,设计合理,教学有效。在这一过程中,教师要不断地学习和尝试,不断地“充电”,提高自身的教学水平和业务素质,促进教师专业发展。

[1] 基础教育课程改革纲要(试行). 转载于《中国教育报》2001年7月27日第2版.

[2] 宋心琦,胡美玲.对中学化学的主要任务和教材改革的看法[J].化学教育,2001,22(9):9-13.

[3] 刘知新.化学教学论[M].第四版.北京:高等教育出版社,2009.

四、基于观念建构的化学教学设计适应了化学课程改革的要求

“义务教育阶段的化学课程以提高学生的科学素养为主旨,……”“义务教育阶段的化学教育,要激发学生学习化学的好奇心,引导学生认识物质世界的变化规律,形成化学的基本观念;……”^[1]“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。”“高中化学课程以进一步提高学生的科学素养为宗旨,着眼于学生未来的发展”“立足于学生适应现代生活和未来发展的需要,着眼于提高 21 世纪公民的科学素养”^[2]。化学课程是科学教育的重要组成部分,科学教育的基本任务是培养学生必备的、可持续发展的科学素养。因此,化学教育的基本任务,是培养和提高学生的化学科学素养。什么是科学素养呢?我国学者将其概括为:科学情感、科学态度、科学方法、科学思维、科学实践意识及应用科学知识解决问题的能力^[3]。就化学新课程而言,科学素养是从知识与技能、过程与方法 and 情感态度价值观三维度来描述的。

通过学习科学,可以让我们更加清楚人类存在的价值、唤起我们的思考、尊重事实,提出疑问并予以解释,使我们能够掌握调查、归纳、演绎和概括的科学的方法。最重要的是,可以通过学习科学来理解世界的变化,培养科学的世界观。教师要通过教学活动让学生养成基本的科学素养,认识到“科学本身并非仅仅是一项学术活动,更是理解世界的方法”。化学教学的重心应从过分注重事实性知识转变到以事实性知识为载体的观念性知识,为学生未来发展和终身学习提供基础,这也是时代的迫切需要。

第二节 基于观念建构的化学教学设计的现实必要性

笔者有幸组织了 2015 年 7 月“某州初中化学教师实验操作技能暑期培训”,对参会教师进行了有关本课题的访谈和问卷调查。由于从 2001 年初中化学课程改革至今已近 15 年之久,笔者也就教学理念及教学设计等诸多方面进行了深入了解。本次参会共 100 名初中化学教师,分别来自某州各市县及乡镇中学校,有刚入职的化学教师,也有教学年限在 25 年以上的资深教师,其中也包括了初级和对教学有比较深刻的体会,具有一定的代表性的具有高级职称的化学教师。本次共发放问卷 100 份,回收问卷 92 份,座谈是利用休息时间对部分老师有针对性地进行。本书对访谈结果进行分析和处理,发现使化学教学设计不尽人意的原因主要为以下几个方面。

一、部分化学教师对教学设计不够重视

据调查显示,有 75% 的老师偶尔看教学设计类的书籍,18% 的老师经常看,只有 7% 的教师没有看过教学设计类的书籍。经常看教学设计类书籍的老师平均教龄在 15 年以上,最低的 11 年;偶尔看的老师平均教龄在 13 年左右,最低教龄 7 年;没有看过的教师平均教龄为 15 年,既有教龄为 7 年的老师,也有教龄 20 年以上的老师。认为教学设计就是备课的老师

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准(2011 年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社, 2012.

[2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(实验)[S]. 北京:人民教育出版社, 2003.

[3] 李赤,连凤羽. 试谈化学教育中科学素质的培养[J]. 化学教育, 1997, 18(4): 15-18.

有 61%，认为教学设计不同于备课的有 25%，另外还有几位教师对教学设计没有什么概念。我们在访谈中了解到，部分教师认为已经拥有足够的经验，基本不需要进行教学设计或者只需要写个略案，个别老师说没有时间进行教学设计，新的教学理念或理论没有什么作用，只要学生在中考发挥出色，比什么都强，学校或教育主管部门是不管什么教学设计的，最多只是查一下教案。

二、对化学基本观念的认识不够

结果显示，有 65% 以上的教师认为让学生学习化学的目的是“在考试中取得好成绩”，25% 的老师认同“让学生建立基本的化学观念”，约 10% 的老师认为是“让学生掌握基本的化学知识”。在与这些老师的座谈中，他们普遍表达了这样的观点，“观不观念不重要，重要的是能在中考中取得好成绩”，但是也有老师认同需要帮助学生建立基本的化学观念，只是无从着手。还有教师不知道初中化学中有哪些基本观念，甚至对观念一无所知，仍然采用死记硬背的方法。

三、考试评价是教学理念转变的瓶颈

经调查，有 80% 以上的老师“给学生讲授知识的原则”首选“这一知识在考试中经常出现，是重点问题”。由此反映了评价制度仍然是教师理念转变的瓶颈。在教学中超过 85% 的老师经常考虑知识在考试中如何运用的价值问题，但似乎不那么关注其能力的培养和基本价值的形成；至于基本观念的形成，他们认为要靠学生自身的领悟，这个以后进入社会或高级学校自然就能掌握。在座谈中，也有老师谈基本观念建构的教学设计有利于学生深层理解力的发展和思维能力的提升，以及学生科学素养的培养。因此，我们希望教师在进行教学设计之初，就拥有超越事实思考的意识，在此基础上把握教学过程，以观念引领教学设计，从而影响并帮助学生建构基本观念。

第三节 国内外研究现状

一、国外研究

(一) 教学设计的研究

西方的教学设计研究从 20 世纪 50 年代起步，至 20 世纪 80 年代，以加涅为代表的“第一代教学设计理论”已较为成熟。20 世纪 80 年代末以来，情境教学、建构主义心理学与计算机多媒体技术相结合的“第二代教学设计理论”正在崛起。近些年，国外把建构主义思想融入化学概念教学的研究中，相继提出了相异构想理论、前概念理论、类比模型理论、知识空间理论和概念构图理论等，把对“化学概念教学”的认识升华到一个新的高度，促进了化学概念教学研究的发展。从维可、皮亚杰、维果斯基发展而来的现代建构主义学习理论认为，学习的过程是学习者能动的、有意义的建构过程，学习应该发生在有一定社会文化、有意义的真实背景中。学生化学观念的形成，也是一个主动的、有意义的建构过程，这个过程同样需要有意义的背景。

教学设计起源于 20 世纪 40 年代的第二次世界大战,而作为一门正式的学科是在 20 世纪 70 年代初,随着系统方法的应用而诞生^[1]。教学设计从诞生以来随着教育技术、学习理论和社会背景的发展变化而逐渐完善,经历了孕育期、诞生兴起期、正式发展期和转型发展期四个阶段,也形成了不同的特点。

20 世纪初叶的教学设计孕育期产生了大量的理论和著述,对教学设计产生了积极的影响。其中美国著名哲学家、教育家杜威在《我们怎样思维:经验与教育》中提出了建立一种特殊的“连接或桥梁科学”的构想,主要研究如何设计教学,推动了教学设计学科的产生^[2]。

二战期间,军队培训组织了大量有培训和实验研究经验的心理学家和教育家进行研究和开发培训材料。二战结束后,这些训练军队的方法也被用来解决教学问题。把培训看作是一个系统,并且开发了大量富有创新性的分析、设计、评价方法,如米勒(R. Miller)开发了详细的任务分析方法。

20 世纪 50 年代中期到 20 世纪 60 年代中期,程序化教学的产生推进了教学设计的应用发展。1954 年斯金纳(B. Skinner)发表了《学习的科学与教学的艺术》,此文作者通过程序教学增进人类学习成效,开发出了有效的教学材料,极大地影响了后续乃至今天的教学设计。

20 世纪 60 年代中期,任务分析、目标陈述和标准参照测试等概念的兴起,构成了新的教学模式。最早描述这种教学设计过程和模式的专家是加涅、格莱瑟和希尔文等人。教学设计经过数十年的发展,特别是诞生兴起期的发展准备,在 20 世纪 70 年代初,终于成了一门独立学科,教学设计的研究也已经形成一个专门的领域。

(二) 化学观念的研究

1. 哲学上对于“观念”的研究

在哲学领域内,很早以前对“观念”就给予了极大的关注。古希腊哲学家柏拉图对观念关注得最早,运用得也比较充分。柏拉图认为人认识活动的最高境界,是通过推理而不是感觉去把握事物,通过从观念到观念,一直到他通过纯粹的思想而认识到最高的理念“善”本身时,他才达到了知识世界的极限^[3]。

英国哲学家洛克从人的感觉经验与内部理性思维的关系上,对观念的本质、起源和形态进行了探讨和说明。他把一切知识都归于观念,而一切观念都被分析为简单观念。他断言简单观念是不可再分的,这是构成知识不变的单纯的要素。所有简单观念都来自外部感官或内省。人的心灵处理这些简单观念的能力有三种:一是把若干简单观念结合成一个复合观念;二是把两个观念并列起来加以考察,形成关系观念;三是把一些观念同其他一切同时存在的观念分开,即进行抽样,由此形成一般观念^[4]。

德国哲学家伊曼纽尔·康德(Immanuel Kant)对于“观念”给予了新的诠释,他认为观念是来自概念的概念,即理性的概念。借助于思想、观念,人的理性便可以试图超越经验的界限达到完美的、绝对的、无条件的境界。观念的职能在于对经验事实的联合与整合,认识

[1] 乌美娜. 教学设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 1994.

[2] 郑柳萍. 化学教学设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.

[3] 胡萧. 思想哲学[M]. 长沙: 湖南大学出版社, 1999.

[4] 洛克. 人类理解论[M]. 关文运, 译. 北京: 商务印书馆, 1983.

活动在经验范围内所完成的对各种感性材料的一切联合,一切整合,必然是片面的、部分的,不能达到整体的绝对完成,而将经验事实材料整合到完善的境界,只有理性的“观念”才能当此重任^[1]。在康德看来观念无疑是知识的理想形态即最高形态的综合体现,这种认识应当是值得充分肯定的。黑格尔进一步发展、完善了康德的看法,他认为观念的主观性和客观性是有内在联系的,不能把这两个方面分割开来。“观念”是理论精神发展过程的最高阶段,是表达客观真理的最高形式。

马克思和恩格斯认为“观念”是对客观现实的反映形式,是客观存在的主观映像。马克思在《资本论》第一卷中指出“观念的东西不外是移入人的头脑并在人的头脑中改造过的物质的东西而已^[2]”“观念不仅反映客观现实,而且还能根据对客观现实的反映为实践创造‘观念的对象’,以作为实践的目的。这种观念的对象通过改造客观物质的实践活动而转化为现实的对象,成为现实中不会自然产生的新事物。^[3]”因此,观念作为一种隐性的存在,在文明生活的每一个领域都起到支配地位,“几乎断言,一个民族的文明程度,与其在自己的劳作和志向中带入观念的程度呈正比。^[4]”可见,化学基本观念的建构对于化学教学设计的重要性。

从以上哲人对“观念”的论述,我们可以将其概括为以下几方面的认识:①观念是对客观现实的反映,但绝不是一般意义上的概念,它是通过一整套概念和规定被揭示出来的,是概念的概念;②观念具有预见、指导、改造、推动客观现实的强大反作用力;③观念集中表现了科学知识取得的成就,是人类在认识发展的现有水准上所达到的最高完善程度;④观念也作为“过程”而存在,在个体认知发展、心理成熟的进程中与客观事物本质和运作规律日趋一致。这些为化学基本观念的提出作了重要参照。

2. 化学基本观念的研究

美国化学教育家吉利斯皮在回答“普通化学中必须包含什么内容”这个问题时,提出了“化学中的主要观念”。他认为,普通化学课绝不仅是作为培养未来职业化学家、生物学家、药物学家、环境保护工作者的基础课,对于每一个有教养的社会公民来说,都必须懂得化学。中学化学课程应当围绕化学中的主要观念来建构,任何一门初级化学课程都应当包含这些被称作构成现代化学基础的主要观念,它们是原子、分子、离子;化学键;分子的几何形状;动力学理论;化学反应;能和熵^[5]。

基础化学教育就是使学生对化学的学习建立在化学主要观念的基础之上,学生花费的主要时间和精力在于对以上观念获得真正的理解。那么,应该如何向学生介绍这些基本观念并使之具备这些观念呢?吉利斯皮先生认为,“对每一个观念不应该是一次性地全部完成教学,而应该是形成系列,因为它们中的绝大多数都是很早就需涉及。最好的办法是早些介绍这些观念,但不是一下子讲完,接着就要指出怎样应用它们去认识物质的性质和它们的反应,而后,当需要这些观念时,再作进一步的阐述。也就是说,我们只是应用这些观念去合理地解

[1] 胡萧. 思想哲学[M]. 长沙: 湖南大学出版社, 1999.

[2] 马克思. 资本论(第一卷)[M]. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局, 译. 北京: 人民出版社, 1975.

[3] 李小平, 王品品, 褚春祥. 院校教育观念更新的内涵解读与策略思考[J]. 高等教育研究学报, 2012, 35(1): 4-7.

[4] 约翰·伯瑞. 进步的观念[M]. 范祥涛, 译. 上海: 上海三联书店, 2005.

[5] 吉利斯皮 R J. 化学中的主要观念[J]. 武永兴, 译. 化学教育, 1998, 19(4): 3-6.

释日常生活和人们关系密切的物质的属性及其之间所发生的反应。然后我们能够向学生揭示这些观念对于理解现代化学正在发生的许多新进展,如环境化学、材料科学和生物化学等领域的知识时,会给学习者打下一个良好的基础。学生将会在有关应用这些观念的情境中能更全面地认识到化学中的主要观念的重要性和实用价值。^[1]”

美国化学学会会长、哥伦比亚大学布里斯罗教授在《化学的今天和明天》中提出了化学的一些基本原理,指出化学初学者必须掌握和领会的化学学科领域中的核心知识和重点内容,但其抽象性和概括性低,不能成为指导学生认识自然物质世界及其变化的世界观和方法论,只是构建化学基本概念的必要素材,在化学基本观念的形成过程中发挥支撑作用^[2]。

美国科学哲学家托马斯·库恩(Kuhn)将某一历史时期被科学共同体公认的,自身不再被问题化的对世界的理解和解释称为“范式”^[3]。化学基本观念,本质上就是库恩的化学“范式”中的核心部分,作为范式的化学基本观念,其内涵是经过实践和时间检验并为大家所广泛接受的,这一观念也成了人们认识自然界物质及其变化和解释各种化学问题与现象的基本依据与法则。

1998年美国课程专家埃里克森(Erickson)在其论著《概念为本的课程与教学》中提出了“概念为本的课程与教学”理论并进行了探讨。她认为:提高学业标准更多的是要求思维能力的提升,而不是掌握更多的事实内容。课程内容应该围绕各学科的核心观念(居于学科中心,具有超越课堂之外的持久价值和迁移价值的关键性概念、原理或方法)进行选择,具体事实应该作为工具来帮助学生发展深层理解力;教学重心应该从讲授事实转移到“使用”事实,以便教授和评价更深层的理解力;学习重心应该从记忆事实转移到理解可迁移的核心观念和对更为根本的知识结构进行深层理解,培养和发展思维能力^[4]。

综上所述,“化学基本观念”的提法尽管在基础化学教育领域已引起部分专家学者的关注,但往往都是从化学知识教学的角度加以研究,而从科学和哲学的角度,对其加以学科关注、精确学术界定的却不多,原因可能是它的提法过于新颖,尚处于研究的初步阶段,还没有成为一定科学共同体所信奉的共同范式;抑或是它的内涵过于复杂和隐晦,使得仁者见仁、智者见智。

二、国内研究

从20世纪70年代起,教学设计就已传入我国,而教学设计研究和实践的高潮是近几年的事情。目前对化学教学设计的研究集中在两个方面:一是探讨教育教学理论在化学教学设计中的指导作用;二是探讨具体化学教学内容的教学设计,一线教师结合自身的实践设计出不同特色的课程。这些教学设计多集中在对中学化学相关理论知识、元素化合物事实性知识、实验探究教学等技能性知识的探讨上。随着化学新课程的实施,传统的化学教学设计思想相对滞后于新课程理念。因此,对化学教学设计的研究应从前两个方面深化到以学生的发展为本,如何培养学生的终身学习能力,提高学生的科学素养的研究上来。如基于目标设计的化

[1] 吉利斯皮 R J. 化学中的主要观念[J]. 武永兴,译. 化学教育,1998,19(4):3-6.

[2] 布里斯罗 R. 化学的今天和明天[M]. 华彤文,宋心琦,张德和,等译. 北京:科学出版社,1998.

[3] 托马斯·库恩. 科学革命的结构[M]. 金吾伦,胡新和,译. 北京:北京大学出版社,2004.

[4] Erickson H L. 2003. 概念为本的课程与教学[M]. 兰英,译. 北京:中国轻工业出版社,2003.

学教学设计、以提高学生科学素养的化学教学设计以及以观念建构为本的化学教学设计等。

宋心琦教授认为中学化学的主要任务是使中学生具备基本的化学观念,而不是记忆一些孤立的事实和结论。他指出:“在新教材中,仍然可以讲述过去大家所熟悉的那些元素和化学反应,可以选用已经被证明为行之有效的化学计算。但是不应当忘记什么是化学的基本,以及怎样才能使学生真正懂得具体化学知识所承载的基本化学观点或观念,而不是停留在 100 年甚至 200 年前的思维方式和认识水平上。〔1〕”

吴国庆教授在谈到如何认识初中化学课程的价值时指出:“首先应明确初中化学里最核心的、最基本的化学概念是什么,我这里说的核心概念,并不是具体的化学知识,是从哲学高度上认识的具有初中文化程度的普通公民在头脑中应该留存的,在考察他周围发生的事物中的化学问题时所应该具有的基本的、观念性的东西,也可以认为是他们应该获得的对化学的总观性的东西。它们是:元素论、原子论、化学反应、化学物质的基本类型。〔2〕”

江家发教授指出,目前教学理论和实践脱钩,缺乏能应用于化学教学实践的教学设计〔3〕。教师的教学设计缺乏反思,缺乏创新,没有考虑到学生的能动性和知识的建构和生成性,没有充分考虑到学生未来需要什么。为了适应新课程,在教学中真正体现化学课程标准的新理念、新思路和新方法,最直接、最有效的途径就是从建构教学设计的范式开始,教师应学会在教学设计的反思中成长。

化学课程标准中明确提出,化学课程改革在内容选择和教学设计上要充分重视学生化学基本观念的形成。反观国内目前的化学教学,教学设计过分注重知识和技能。教师在设计教学的时候应充分思考知识和技能背后的东西——观念性知识,并基于此进行教学设计。

对于化学基本观念的重要性的研究很多学者在不同的场合都有较充分的论述,梁永平对微粒作用观的科学学习价值及其科学建构进行了研究,提出微粒作用观建构的 3 个原则,阐述了微粒作用观建构的策略〔4〕。

毕华林,卢巍对化学基本观念和意义、特征以及中学化学基本观念进行了分类并作出详细的阐述〔5〕。杜明成在其硕士论文中第一次对中学化学基本观念进行了较系统的分类,对中学化学基本观念进行了初步研究〔6〕。同时,毕华林,杜明成将化学基本观念的构建和教科书设计联系起来,提出了基于基本观念构建的教科书设计的理念和策略〔7〕。王磊等具体地构建了观念建构为本的化学教学设计模式〔8〕,开辟了观念建构教学设计研究的热潮。

在教学设计层面,王磊等将观念的构建和具体的教学设计过程联系了起来〔9〕。近年来,越来越多的专家和教师开始关注化学基本观念的教学,他们结合自己的教学实际提出了一些

〔1〕 宋心琦,胡美玲.对中学化学的主要任务和教材改革的看法[J].化学教育,2001,22(9):9-13.

〔2〕 吴国庆.化学科学与初中化学课程内容改革[J]//王磊,毕华林.基础教育新课程师资培训指导:初中化学[M].北京:北京师范大学出版社,2003.

〔3〕 江家发.化学教学设计论[M].济南:山东教育出版社,2004.

〔4〕 梁永平.微粒作用观的科学学习价值及其科学建构[J].化学教育,2003,24(6):6-8.

〔5〕 毕华林,卢巍.化学基本观念的内涵及其教学价值[J].中学化学教学参考,2011(6):3-6.

〔6〕 杜明成.关于中学化学基本观念的初步研究[D].济南:山东师范大学,2006.

〔7〕 毕华林,杜明成.基于化学基本观念构建的教科书设计[J].化学教育,2007,28(10):11-14.

〔8〕 王磊,张毅强,乔敏.观念建构为本的化学教学设计研究[J].化学教育,2008,29(6):7-11.

〔9〕 王磊,范晓琼,宋万据,等.在新课程中如何进行基于核心观念建构的教学设计——“新世纪”课程标准实验教科书《化学1(必修)》第2章第1节“元素与物质的分类”教学设计与实施研究[J].化学教育,2005,26(1):17-20,58.

很有启迪的想法,比如魏樟庆、包朝龙老师对化学必修内容中的化学基本观念进行了分析,很好地分析了基本观念和教学内容的联系^[1];卢巍对化学基本观念和观念建构的教学进行了深入解析^[2]。

三、其他与“化学基本观念”相关的国内研究

国内与“化学基本观念”相关的研究理论还有“化学的核心知识与学科意识”、“化学学科观念”等。华东师范大学的高剑南教授认为,中学化学教育在培养学生科学素养方面应当首先使学生具备学科意识。为此,必须从浩瀚的化学知识海洋中选择那些既符合科学发展需要,又能满足社会发展需求,还能促进人的发展的知识;从学生所熟悉的日常生活与经验出发,引出化学科学的大道理。中学化学教育的最终目的是使学生掌握化学基本原理,形成学科意识^[3]。

高剑南教授认为,中学阶段的“化学核心知识与学科意识”主要体现在以下几个方面:世界是物质的,物质是分层次的,化学主要是在原子、分子层次上研究物质;物质皆由元素组成,元素之间存在相互联系,目前已发现 110 种元素有秩序地排列在元素周期表中;结构决定性质,性质体现结构;化学反应是化学研究的中心问题,化学反应的实质是旧键的断裂与新键的形成,通过化学反应不仅能认识物质还能合成新物质;提高物质反应速率是实现化学反应的关键因素之一,催化剂通过改变反应途径来提高反应速率;任何物质都具有两面性,关键在于人们对物质的用量和使用场合的控制;客观看待化学对人类社会和环境造成的负面影响;化学原理反映客观规律。我们可以看出高剑南教授所谓的“化学核心知识与学科意识”也不是指具体的化学知识,而是指学生在化学学习过程中逐步提炼概括出来的一些基本观点与看法,内容涵盖了化学学科的本质特征、基本规律以及化学科学与自然和人类社会的关系。这些观点与看法是作为一个现代公民具备化学科学素养的重要表现形式。

尹筱莉认为,化学学科观念是从化学视角出发,对自然、社会和化学学科的存在与发展的最基本的看法^[4]。她从化学哲学和化学学科的发展角度指出,中学化学学科观念应包括:变化的观念;守恒的观念;物质的组成和结构决定其性质、性质决定其用途的观念;化学反应的限度和速率的观念;原子经济性观念;可持续发展的观念。

从化学学科观念的定义和构成要素来看,“化学学科观念”和“化学学科意识”在内涵上是一致的,都是中学生在系统学习中掌握化学课程的基础上形成的对化学科学自身及其应用价值的基本看法,不仅包括对化学科学知识体系方面的看法,还包括对化学在认识物质世界、改造物质世界中的作用的看法。在此我们不妨把“化学学科意识”和“化学学科观念”看作是对化学基本观念的另类陈述。

综上所述,虽然目前国内外有关基于观念建构的教学设计的研究不少,但是大多针对某个侧面,没有进行系统地讨论,如观念的分类和其价值的讨论,在教学设计层面结合教学实

[1] 魏樟庆,包朝龙.实施以观念建构为本的化学教学——以新课程苏教版高中《化学1》《化学2》为例[J].化学教育,2007,28(7):20-23.

[2] 卢巍.对化学基本观念及“观念建构”教学的认识[J].当代教育科学,2010(18):62-64.

[3] 高剑南.试论化学核心知识与化学学科意识[J].化学教学,2004(3):1-2.

[4] 尹筱莉.论中学化学学科观念及其培养途径[J].中学化学教学参考,2006(6):7.

践的研究仍处于探索阶段。而本书观点主要集中在两个假设的层面上：一是教学设计有助于教师的专业发展，提高教学设计技能，增强课堂教学的有效性；二是教学设计应有助于学生化学基本观念的形成，同时这种教学观念的形成不是硬塞的，而是在教师教学设计上，通过教学活动和情景创设，让学生能动学习，主动建构，最终目的是提高学生的科学素养，形成未来有用、影响终身的观念。

化学基本观念的形成对学生终身学习和发展起着重要的作用。本书通过对化学基本观念的分类、化学基本观念形成机制的研究，为教学设计找到理论依据，并在此基础上探究帮助学生构建基本观念的教学设计途径，在已有观念建构的教学设计模式的基础上对各类教学观念进行案例分析，此举可谓意义重大。