

课程与教材研讨

北京师范大学“中学化学教学设计与实践”课程及发展*

王 磊** 胡久华 刘克文 魏 锐 周 瑶 周冬冬

(北京师范大学化学学院 北京 100875)

摘要 介绍了北京师范大学的一门针对化学师范生职前教育训练的实践类课程——“中学化学教学设计与实践”，主要包括该课程的特色和发展历程。以实际班级授课为例详细介绍了常规的一对一指导教学模式，以及结合网络课程进行线上和线下同步学习的模式。另外，介绍了该门课的 2 种网络课型，即“爱课程网”的精品资源共享课和“京师在线”网上的 MOOC 课的课程框架和课程资源。

关键词 化学师范生 中学化学教学设计与实践课程 在线课程 MOOC 资源共享课

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2014110144

教师的教学能力直接影响着教学的实效性，师范教育阶段是教学能力生成的基础性阶段，期间构建与形成的教学能力决定着初入职场阶段教学工作的起点，影响着教师专业发展的方向与空间。为此，师范生教学能力培养一直被各个高师院校重点关注。20 世纪 80 年代初就有研究者采用电视录像的形式来帮助师范生熟悉化学教学过程^[1]。已有研究表明师范生化学实验教学能力较低^[2]，教学设计能力和实施能力存在城乡差异^[3]，视频案例教学对培养学生教学能力的提升有明显作用，尤其是与微格教学相结合的形式得到广大学生的认可^[4]。

20 世纪 90 年代，北京师范大学化学教育教研室在国内首次推出针对师范生的化学教学设计训练的实践类课程“化学教学设计与实践”和“化学教学论”，并提出了师范生全程渗透、全程培养、全面发展的培养模式^[5]。课程以学生实践训练为主，教师指导为辅，并以小组互助的形式进行^[6]。之后几年团队不断进行课程改革创新，丰富和完善了中学化学教学方法和手段^[7]。南京师范大学^[8]、华中师范大学^[9]等其他高师院校也纷纷开设了类似课程。尽管关于师范生教学能力培养的研究和课程都已经较为丰富和多样，但是在 21 世纪的今天，单纯课上的训练已经不能满足教学需求。随着互联网和移动智能终端的快速发展，在线网络课程的应运而生^[10]，“中学化学教学设计与实践”也开始了网络课程的建设，其中以爱课程网和京师在线网为主

要构建平台。

1 课程介绍

北京师范大学“中学化学教学设计与实践”，俗称“小组课”，服务于中学化学职前教师教学设计与实施能力培养，授课对象以有意向成为中学化学教师的高等院校化学专业的学生为主。该课程以教学设计能力培养为核心，以先进的教学理念和教学方式为主要内容，采用任课教师、一线中学教师双轨指导模式，以具体教学模拟和研讨为主要的培养途径，多条线索并进，让师范生通过具体的教学演练和优秀教学案例观摩，在教学设计方法和技能、教学观念和教学方式、教学实践能力等多方面都有提高和发展，并采用多样化评价手段对学生进行综合评价。其课程模式如图 1 所示。

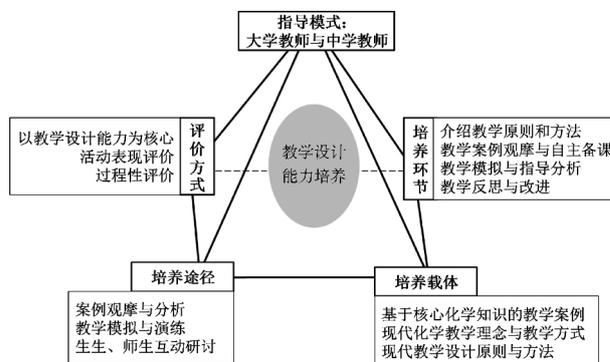


Fig 1 The course mode of “design and practice of high school chemistry teaching”

图 1 “中学化学教学设计与实践”课程模式

* 教师教育国家级精品资源共享课建设项目

** 通信联系人, E-mail: wangleibnu@126.com

1.1 教学定位和特色

“中学化学教学设计与实践”课程以学生自主课堂教学模拟为主,突出实践性,通过生生互动、师生互动促进学生对教学案例的分析和研讨,从而促进学生的教学设计能力和实践能力的发展。师范生教学能力的培养特别需要高质量的优秀教学案例,不但需要符合现在教育教学理念,在教学基本功和教学语言等方面还要有示范作用。为了保证教学中案例的质量,课程依托于北京师范大学化学教育研究所与中学一线合作的“高端备课”项目^[11],开发了一系列优秀教学案例资源。基于优秀教学案例的分析,基于学生模拟教学的讨论,从案例出发,由点到面,由实践到理论,由具体到抽象,使学生在教学实践的基础上有所提升和发展,将有效教学行为与教学观念一体化培养。

1.2 教学内容

课程的内容构架与当前的基础教育课程改革和中学化学新课程紧密相和,可以从3个维度展开,如图2所示。(1)按照初中和高中2个学段、化学概念原理和元素化合物知识2大内容类别、高中必修和高中选修2个水平层次、学术性模块和应用性模块2大内容取向,分别精心选取中学化学教学的核心内容和课堂教学案例作为学员课程研讨的素材和学习资源。(2)紧密结合现代教学论和教学方式改革的热点专题,培养学生的现代教学理念,如基于知识启发的讲授教学、STS取向的教学、实验探究的教学和观念建构的认识发展教学。(3)以

“教学设计能力”为核心发展目标。化学教学设计能力由教学设计知识和教学设计技能组成,其中,教学设计知识包括教学设计程序性知识以及教学方法和方式的知识。教学设计技能包括分析、设计、呈现和评价4个部分,与完整的教学设计流程相对应。教学设计知识对教学技能的发展有引导作用,同时,教学技能的增加和进步将进一步完善教学设计知识。

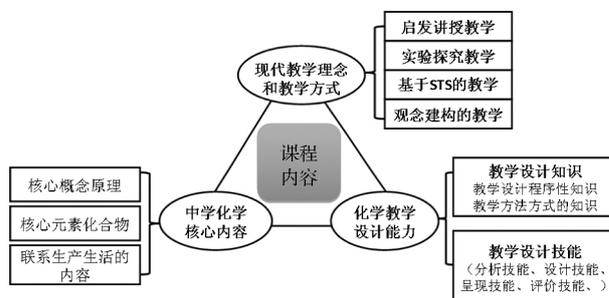


Fig 2 The course contents based on three dimensions

图2 3个维度的课程内容

1.3 具体实施情况——以2011级免费师范生小组课为例

北京师范大学“中学化学教学设计与实践”这门课是给化学学院大三免费师范生开设的必修课(1个学期)和大四的普通师范生开设的选修课(1个月)。由4位任课教师分别对20名左右的学生进行教学和指导。课下学生按照要求进行教学准备,见表1,之后到课上进行片段模拟教学,再由教师针对学生表现情况进行一对一点评。同时,课上全程录像,学生再结合录像和教师点评进行反思。

表1 2011级免费师范生小组课教学安排

Table 1 Teaching schedule of “group class” for tuition-free normal students of 2011

时间 (2014年)	课程主题	具体内容
第2周 3月5日 全体学生	1. 教学设计体验与入门	教学设计及其呈现的类型; 教学设计的核心要素; 教学设计的基本取向; 教学过程设计的主要线索; 教学基本功指导
第3-4周 3月12日 第1组 3月19日 第2组	2. 教学设计基础——初中化学教学设计实践	教学目标的确定; 教学内容的组织; 学习重难点的分析; 教学过程和线索的设计; 初中化学教学特点和设计要求
第5-6周 3月26日 第1组 4月2日 第2组	3. 元素化合物知识的教学设计与实践	元素化合物知识教学设计的基本要求与方法; 基于演示-启发的元素化合物知识教学设计; 基于代表物的元素化合物知识教学设计
第7-8周 4月9日 第1组 4月16日 第2组	4. 元素化合物知识教学设计进阶训练	基于实验探究的元素化合物知识教学设计; 基于STS的元素化合物知识教学设计; 基于核心观念的元素化合物知识教学设计

时间 (2014年)	课程主题	具体内容
第9-10周 4月23日第1组 4月30日第2组	5. 化学与生活、化学与技术 模块说课训练	说课的方法和策略
第11-12周 5月7日第2组 5月14日第2组	6. 概念原理教学设计与实践	概念原理的教学设计原则与实施策略; 促进概念理解的教学设计; 促进概念转变的教学设计; 促进观念建构的教学设计; 促进认识发展的教学设计
第13周 5月21日全体学生	7. 概念原理教学设计进阶 训练	说课比赛、专家点评

2 精品资源共享课形式的“中学化学教学设计与实践”

爱课程网作为我国第1个大学生视频公开课网站,为高校师生和社会学习者提供优质课程教学资源。爱课程与各大高校合作分批次地推出一系列的简单易懂的基础课程,包括精品资源共享课与精品视频公开课。这2种课型共同构成国家精品开放课程,是“十二五”期间实施的“本科教学工程”项目的重要组成部分,也是“十一五”期间实施的国

家精品课程建设项目的继承与发展^[12]。“十二五”期间教育部计划建设5000门国家级精品资源共享课^[13]。

2012年12月“中学化学教学设计”申报为教育部国家级教师教育精品程资源共享课建设项目(<http://www.icourses.cn>)。该课程总学时22小时,课程内容框架见表2,课程小节按照知识点和能力点划分,每小节课程视频长度30~50分钟。

(1) 课程内容框架

表2 精品资源共享课形式的“中学化学教学设计”课程内容框架

Table 2 The framework of “teaching design of high school chemistry” as an excellent resources sharing course

专题1 教学设计体验与入门	单元1 教学基本功体验性训练 单元2 教学基本功指导 单元3 教学设计导论
专题2 教学设计基础 ——初中化学教学设计实践	单元1 学生活动实践及指导 单元2 教学内容的选取与组织 单元3 教学方法和策略的选择
专题3 元素化合物知识的教学设计基础	单元1 学生活动实践改进及指导——氧气 单元2 学生活动实践及指导——铁盐 单元3 学生活动实践及指导——乙醇 单元4 基于演示实验启发教学的元素化合物知识教学设计
专题4 元素化合物知识教学设计进阶训练	单元1 学生活动实践改进及指导——铁盐 单元2 学生活动实践及指导——氮的氧化物 & 硫的转化 单元3 基于实验探究的元素化合物知识教学设计 单元4 基于 STS 和核心观念的元素化合物知识教学设计
专题5 说课训练 化学与生活、化学与技术模块	单元1 化学与生活模块说课实践和讨论 单元2 化学与技术模块说课实践和讨论 单元3 说课策略和优秀案例展示
专题6 化学概念原理知识教学 设计的方法与策略	单元1 化学概念原理的内容构成 单元2 学生活动实践及指导 单元3 化学概念原理知识教学设计策略

专题 1 教学设计体验与入门	单元 1 教学基本功体验性训练 单元 2 教学基本功指导 单元 3 教学设计导论
专题 8 概念原理教学设计进阶训练	单元 1 学生活动实践——化学平衡常数 & 原电池 & 分子间作用力 单元 2 学生活动实践改进——化学反应的限度 & 氧化剂和还原剂 单元 3 特级教师点评

(2) 课程资源

该门课程的课程资源主要由课程概要、基础资源和拓展资源构成,如表 3 所示。其中,课程概要又包括【课程介绍】、【教学大纲】、【教学日历】、【考试方式与标准】和【学习指南】。基础资源中,每章对应有关【教学要求】、【重难点】、【知识点】、【能力点】。每小节有配套的基本资源,包括【演示文稿】、【教学录

像】和历年优秀的【学生作品】,除此之外在每章的最后一节配有【文献资料】和【习题作业】,在部分小节中还结合了高端备课中产生的优秀【教学案例】。拓展资源中开设了中学化学教学案例库,帮助学生了解更多案例,巩固学习效果。其他资源中有一些关于现场说课比赛的视频资料。

表 3 精品资源共享课形式的“中学化学教学设计”课程资源清单

Table 3 The resources list for “teaching design of high school chemistry” as an excellent resources sharing course

课程概要	【课程介绍】、【教学大纲】、【教学日历】、【考试方式与标准】、【学习指南】
基本资源	每章:【教学要求】、【重难点】、【知识点】、【能力点】 每节:【演示文稿】、【教学录像】、【学生作品】、【文献资料】、【习题作业】、【教学案例】
拓展资源	中学化学教学案例库
其他资源	现场说课比赛的视频资料
教材及参考资料目录	《化学学科知识与教学能力》(适用于初级中学教师资格申请者)王磊主编,高等教育出版社,2011年11月 《化学学科知识与教学能力》(适用于高级中学教师资格申请者)王磊主编,高等教育出版社,2011年11月 《化学教学研究与案例》王磊主编,高等教育出版社,2006年12月 《初中化学教学策略》胡久华,王磊,著,北京师范大学出版社,2010年03月

3 MOOC 形式的“中学化学教学设计与实践”

MOOC (Massive Open Online Course),即“大规模在线开放课程”,是近年来开放教育领域出现的一种新课程模式,具有开放性、大规模、自组织和社会性等特点^[14]。2008年,加拿大爱德华王子岛大学的 Dave Cormier、国家通识教育技术应用研究院的 Bryan Alexander 针对西蒙斯和道恩斯联合开设的 CCK08 课程提出 MOOC 术语^[15]。网络课程平台应运而生,包括斯坦福大学创办的 Udacity 平台和 Coursera 平台、哈佛大学与麻省理工大学合作的 edX 平台等。随后国内中文平台也相继推出,包括清华大学的“学堂在线”和北京师范大学的“京师在线”平台。

北京师范大学化学教育研究所的教学团队率先在“京师在线”网上建设“中学化学教学设计与实践”的慕课 (http://mooc.bnu.edu.cn/courses/bnuchem/chem01/201405/info)。课程视频总学时约 16 小时,

构建了理论学习与能力训练相结合的双线索进阶性的课程内容体系,共设置为 5 个课程专题,如表 4,每个课程专题下又设 4~6 个内容单元,分别由教学团队的不同教师主讲,每个内容单元包括 4~8 个微教学视频,时长 5~15 分钟不等。特别在专题五(教学设计与实践的多元进阶),请多位一线教师介绍复习课、习题课、实验课教学、单元整体教学以及其他课型教学(如翻转课堂等)的教学设计。

MOOCs 建设与精品资源共享课的根本目标极为相似,都是为了建设优质的、具备完善教学环节的在线课程,以促进高等教育传统教学方法的变革,使知识成为人类的共同财产,服务于终身学习^[16]。也有研究指出爱课程网的精品资源共享课时间不够合理,缺少反馈平台,不能进行学习效果统计,而 MOOC 形式的小组课正好弥补这一不足^[17]。

(1) 课程内容框架

表4 MOOC形式的“中学化学教学设计与实践”课程内容框架
Table 4 The framework of “design and practice of high school chemistry teaching” as MOOC

专题	单元
导论	
专题一 教学设计概述	单元1 什么是教学设计 单元2 教学设计的核心要素 单元3 教学过程设计的主要内容 单元4 教学设计的基本取向 单元5 教学设计系统及其呈现方式 单元6 说课策略和优秀说课案例展示
专题二 教学设计基础	单元1 教学目标的确定 单元2 教学内容的选取与组织 单元3 学情分析 单元4 教学过程和线索的设计
专题三 概念原理知识的教学设计	单元1 化学概念教学设计概述 单元2 促进概念理解的教学设计 单元3 促进概念转变的教学设计 单元4 促进观念建构的教学设计 单元5 促进认识发展的教学设计
专题四 元素化合物知识的教学设计	单元1 元素化合物知识教学设计的基本理论和方法 单元2 基于演示—启发的元素化合物知识教学设计 单元3 基于实验探究的元素化合物知识教学设计 单元4 基于实际问题解决的元素化合物知识教学设计
专题五 教学设计与实践的多元进阶	单元1 复习课教学设计及其说课 单元2 习题课教学设计 单元3 实验课教学设计 单元4 单元整体教学设计 单元5 其他课型教学设计

(2) 在线课程资源

“京师在线”课程的结构板块主要包括课程内容、课程信息、课程安排、讨论、进度、教材、维基(MOOC网站上的一个版块,用于访问者添加资料文章(文字版记录)的地方)和主讲教师。

课程内容中,与每个专题对应的都有【拓展学习资源】、【实践任务】、【实践指导】、【学习档案袋】。每个单元下按小节都匹配有对应的【课程视频】、【学习检测】和【问题研讨】,如表5所示。

其中,【拓展学习资源】中包括“高端备课”中优秀的教学案例和相关章节的文献资料;【实践指导】中含有往年学生模拟教学录像和教师指导录像;【学习档案袋】包括学生案例的教学设计、教学课件和录像,板书展示。

表5 MOOC形式的“中学化学教学设计与实践”课程资源清单

Table 5 The resources list for “design and practice of high school chemistry teaching” as MOOC

基本资源	每节:【课程视频】、【学习检测】、【问题研讨】
拓展学习资源	【案例展示】、【阅读资料】

基本资源	每节:【课程视频】、【学习检测】、【问题研讨】
实践任务	课下任务
实践指导	【学生实践】、【教师指导】
学习档案袋	学生自己的教学设计、教学课件和录像,板书展示。
教材	化学学科知识和教学能力(初中版) 化学学科知识和教学能力(高中版)

4 线上线下混合式教学——以2011级非免费师范生小组课为例

因为教学时间有限,尤其是对普通师范生而言,1个月的课堂学习很难保证对学生进行系统的理论学习和指导。同时,往往,1个课例的训练只能进行一轮,尽管课后学生有反思,但是也很少有针对学生改进的二次实践体验。另外,1名学生只能在1位老师课上学习,没机会体验其他教师的风格,整个课程缺少教师团队的协同与共建。为此,“中学化学教学设计与实践”教学团队尝试将MOOC课程的理论学习和线下实践课程结合,在2011级非免费师范生中进行试运行。学生需要在课前完成该主题的理论学习,

案例观摩, 然后按照不同主题风格进行教学设计, 再在课堂上进行实践提升。具体课程安排见表 6。

表 6 2011 级非免费师范生小组课教学安排

Table 6 Teaching schedule of "group class" for non tuition-free normal students of 2011

时间 (2014 年)	课上任务	课下任务
第 1 周 9 月 1 日 全体学生	1. 教学设计体验与入门 教学设计起始水平诊断 & 教学实施基本训练	(1) 在网络平台上完成教学设计概述单元、教学设计基础单元教学视频的学习后, 准备概念原理知识片段模拟教学
第 2 周 9 月 3 日 第 1 组 9 月 10 日 第 2 组	2. 概念原理知识教学设计与实践 物质分类 (化学 1 模块)、氧化还原反应 (化学 1 模块)、化学平衡常数 (化学反应原理模块)	(1) 在网络平台上完成概念原理知识教学设计单元的教学视频的学习, 改进自己的教学设计 (2) 在网络平台的讨论区提交概念原理知识教学设计单元的学习心得 (3) 准备元素化合物知识片段模拟教学
第 3 周 9 月 15 日 第 1 组 9 月 17 日 第 2 组	3. 元素化合物知识的教学设计与实践 二氧化碳 (初三)、二氧化硫 (化学 1 模块)、铁盐 (化学 1 模块)	(1) 在网络平台上完成元素化合物知识教学设计单元的教学视频的学习, 改进自己的教学设计 (2) 在网络平台的讨论区提交元素化合物知识教学设计单元的学习心得 (3) 在网络平台上完成教学设计基础单元中说课部分的教学视频的学习, 准备整节课的说课
第 4 周 9 月 22 日 第 1 组 9 月 24 日 第 2 组	4. 说课 对自己前 2 周中概念原理或元素化合物的教学片段进行整节课的教学设计, 并形成整节课的说课课件, 进行 8 分钟说课。	(1) 在网络平台的讨论区提交说课单元学习心得 (2) 完成网上检测 (3) 提交作业

针对 MOOC 和线下课程的混合式教学需要, 对学生评分方式也进行了调整, 形成性评价和总结性评价相结合, 其中形成性评价包括学习检测得分和学习档案袋收纳 (20%), 总结性评价包括教学设计 (60%) 及其反思 (20%)。

试行后对学生进行了访谈, 所有学生都特别认可这样的线上和线下结合的授课形式, 并表示网络学习有利于自己系统地构建教学设计的理论知识和方法, 比如, 教学策略、教学取向、教学重难点、学情分析等, 而实践模拟和个别指导的线下课堂教学又帮助学生在实战中提升能力。

5 课程建设已有成果

突出体现现代中学化学教师教学能力培养和专业发展需要的职业性和实践性, 是该课程的最大特色。北师大的“中学化学教学设计与实践”课程是全国高师院校最早开设的化学教师实践类课程, 是至今为止少有的一直坚持以师范生教学模拟为主的实践课程, 师范生教学模拟次数之多、训练机会之多在全国也是少有的。近些年来, 为了密切结合中学化学教学实际, 邀请了多位具有丰富教学实践经验的优秀中学教师为教学实践指导教师, 进行教学示范, 并对师范生

的模拟教学进行点评分析, 取得了很好的效果, 深受师范生的欢迎。

多次的调查问卷和访谈结果表明, 该门课程是学生最喜欢的化学教育类课程, 他们认为该课程的实践性强, 内容丰富, 对于教学能力的培养是排在第一的最重要的课程, 对于教育实习的帮助最大。他们都非常希望再增加教学模拟次数, 增加学时, 这也充分说明学生对该课程的喜欢和充分的认可。

相信经过国家精品课程资源共享课和 MOOC 课程的建设, 北京师范大学“中学化学教学设计与实践”课程定会为职前化学教师的专业发展和实践能力培养提供更强大的支持!

参 考 文 献

- [1] 刘同春. 化学教育, 1986, 7 (1): 15-16, 14
- [2] 蔡小蔓, 张文华. 大学化学, 2012 (3): 17-21
- [3] 杨爱君. 教师教育研究, 2012 (4): 45-50, 31
- [4] 陆真, 李炜琴, 程萍, 等. 化学教育, 2008, 29 (9): 48-51
- [5] 王磊, 刘知新, 刘小英, 等. 化学教育, 1999, 20 (12): 7-10, 15
- [6] 王磊, 刘小英, 苏伶俐, 等. 化学教育, 2000, 21 (10): 12-15
- [7] 王磊, 潘程. 化学教育, 2009, 30 (4): 39-42, 46
- [8] 陆真, 马宏佳. 化学教育, 2010, 31 (12): 60-63

- [9] 雷宇,张文华,彭慧. 化学教育, 2012, 33 (7): 44-46, 53
- [10] Buldun C, Illenberger S, Dphil S S. Biologie in unserer Zeit, 2014, 44 (2): 130-133
- [11] 王磊. 化学教育, 2010, 31 (1): 2
- [12] 胡来林. 远程教育杂志, 2012 (6): 80-85
- [13] 中华人民共和国教育部. 教育部关于国家精品开放课程建设的实施意见 [EB/OL]. (2011-10-12)[2014-10-20]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3843/201111/126346.html>
- [14] 李青,王涛. 中国远程教育, 2012 (3): 30-36
- [15] 陈肖庚,王顶明. 现代教育技术, 2013 (11): 5-10
- [16] 郑旭东,陈琳,陈耀华. 中国电化教育, 2014 (1): 76-81
- [17] 赵福政,白昱. 课程教育研究, 2014 (4): 29-30

Course Development of "Design and Practice of High School Chemistry Teaching"

WANG Lei** HU Jiu-Hua LIU Ke-Wen WEI Rui ZHOU Yao ZHOU Dong-Dong

(College of Chemistry, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract This paper introduced the characteristics and development of "design and practice of high school chemistry teaching" course for pre-service chemistry teachers in Beijing Normal University, including original one-to-one teaching mode to offline to online teaching mode with examples, and the resources and frameworks of two types of network courses on "icourse" website and BNU MOOC.

Keywords pre-service chemistry teacher; design and practice of high school chemistry teaching; online course; MOOC; resources sharing lesson