

农林高校基础化学多层次课程体系和教学内容的改革与实践

陆冬莲* 梁建功 刘永红 王 运

(华中农业大学理学院, 武汉 430070)

摘要: 以农林高校基础化学课程体系和教学内容改革为抓手, 构建了农科特色鲜明的多层次课程体系, 优化设计了教学内容, 增强了教学的针对性, 突出了学生个性的发展, 为农科院校创新人才的培养奠定了重要的化学基础。

关键词: 理农结合; 多层次; 立体化; 教学改革

中图分类号: O6; G642

Reform and Practice of the Multilevel Curriculum System and Teaching Contents of the Basic Chemistry for Agricultural and Forestry Universities

LU Dong-Lian* LIANG Jian-Gong LIU Yong-Hong WANG Yun

(College of Science, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: Based on the reform of the basic chemistry courses system and teaching contents in agricultural and forestry universities, a distinctive multilevel agricultural-based curriculum system was built in which optimally-designed teaching contents, enhanced teaching pertinence, and the highlighted personality developments of students have laid an important chemical foundation for cultivating innovative talents of agricultural colleges.

Key Words: Integration of science and agriculture; Multilevel; Three-dimensional; Teaching reform

高校课程体系和教学内容的改革与创新是高等教育永恒的主题, 历来备受重视^[1]。因为课程体系和教学内容直接关系到人才的培养, 根据全国工作会议和《国家中长期教育改革与发展纲要(2010–2020年)》精神, “十二五” 高等教育改革的任务是在前期“质量工程”的基础上, 实施“质量提升工程”, 核心是创新人才的培养。对于农林高校来讲, 如何构建符合学校实际的特色鲜明的课程体系和教学内容, 是实施“质量提升工程”的重要举措, 也是创新人才培养的重要途径。

近年来国内的一些农林高校在基础化学教学体系与教学内容方面进行了各种改革与实践, 例如南京农业大学以强化化学实践为宗旨, 建立了包括基础化学实验、化学实训、化学实习及毕业论文设计四大部分的基础化学实践教学新模式, 以“基础–综合–设计–开放”的化学实验教学实践课程体系和教学内容为主线, 深化化学实验教学改革与创新^[2]。华南农业大学提出了“三模块、三层次、五结合”的立体化教学模式, 形成以教师为主导、学生为中心、实现以学生自我训练为主的教学理念, 由

*通讯作者, Email: ludonglian@mail.hzau.edu.cn

基金资助: 湖北省教学改革项目(2012170); 华中农业大学教学改革项目(2011D16)

浅入深、由简单到综合的教学体系^[3]。河南农业大学构建了具有“基础、提高、综合、创新”特点的基础化学实验课程新体系,将实验教学内容分成基本知识与基本操作训练,物理量测定,物质的提取、分离、提纯、化学合成以及设计性实验等几部分,建立相应的网络教学平台,形成立体化实验教学的新体系,引入开放管理模式创新训练型实验内容,编写了配套创新实验教材,对学生实验成绩实行量化考核^[4]。东北农业大学对6门基础化学实验课程进行整合,建立了基础化学系列实验课程的网络教学平台和电子课件资源,构建了“一体化、多层次、开放式”的基础化学系列实验课程教学新体系和立体化教学模式,推进绿色实验,开设开放式综合实验^[5]。福建农林大学为了充分利用有限的学时,将生物类各专业原有的51学时的无机化学和34学时的分析化学合并成64学时的新课程“化学导论”。该课程在教学内容上主要包括基本化学原理、溶液平衡、化学分析和元素化学与化学交叉学科4个部分^[6]。基础化学系列课程是华中农业大学的重要公共基础课,每年共有生命科学技术学院、食品科学技术学院、园艺林学学院等9个学院的学生学习此类课程。本文结合华中农业大学多年来基础化学系列课程教学改革的体会及经验,就基础化学课程体系和教学内容的改革与实践提出几点改革措施,供大家参考与讨论。

1 课程建设中存在的主要问题

新世纪以来,高校课程建设进入了大发展的时期,课程门数越来越多,涉及的门类越来越广,建设了包括必修、选修、通识等课程的课程体系,但仍然存在一些问题。一是课程体系、结构的趋同性,不仅农林类高校所开设课程相近,且与综合性高校相比区别也不是太大,各高校的独有特色不显著;二是培养模式的一致性,所有学生不管其基础如何、特长怎样,都是同一课程、同一大纲、同一教学内容、同一教学模式,教学过程实际是在做“模型”的过程,更谈不上因材施教,极大地限制了学生个性的发展^[7];三是课程内容与专业实际相脱节,学生没有体会到学习这些课程的意义,激发不起学生学习的兴趣,因而学习的积极性和主动性不高;四是课程的重复脱节问题,必修基础课程经过长期的建设相对比较成熟,但近5-10年新开设的一系列选修课程(包括通识类、前沿类课程)彼此之间,存在内容重复、知识脱节、重点不突出等问题;五是课程的层次性不明显,针对性不强,这实际反映了课程建设缺乏系统性和统一规划,主要原因是我国各高校所开设课程门数严重不足,尚处于数量发展阶段,这显然不是课程建设的初衷。

2 打破传统误区,促进基础化学课程的全面改革

长期以来,由于化学课程只是农林高校的基础课程,人们普遍认为只要把普通化学、有机化学、物理化学及其实验等几门传统的基础课教好了即可,而培养学生能力和素质是各相关专业的事情,在如何进行系统性改革方面关注不多、力度不大^[8]。进入新世纪以来,特别是教育部不断推进质量工程建设以来,相关教学管理部门,以及长期从事一线教学的教师普遍认识到问题的严重性。因为化学是农科院校重要的基础课,在培养学生能力和素质等方面一直发挥着重要作用,对培养学生的科学思维、实践动手能力和学习习惯等具有无可替代的作用,且随着学生逐渐进入专业学习,以及硕士、博士阶段的学习,更体现出化学作为基础学科的重要性。

通过打破认识上的误区,面向全校本科生的系列基础化学课程改革进入了大发展的阶段,从2002年至今,基础化学课程从原来的无机及分析化学、有机化学、物理化学、基础化学实验I、基础化学实验II、物理化学及胶体化学实验等6门课程发展到今天已达到近20门,新增了工程化学、仪器分析、仪器分析实验、化学与人类文明、纳米科技、化学研究进展、现代分离科学与技术、综合创新训练实验、环境分析化学、生物电化学、生物启发性材料、化学生物学等12门课程。同时,还建立了有机化学国家精品课程1门,无机及分析化学和物理化学湖北省精品课程2门,并建立了相应的网

络课程, 以及国家资源共享课程和精品视频课程各1门。

3 构建多层次立体化的课程体系

经过系统建设, 已初步建成层次分明、结构合理、内容优化的课程体系。

(1) 按课程类别分。建立了必修、选修、通识3个层次的课程体系。必修类包括无机及分析化学、有机化学、物理化学、基础化学实验I、基础化学实验II、物理化学及胶体化学实验等课程; 选修类包括工程化学、仪器分析、仪器分析实验、现代分离科学与技术、生物电化学、生物启发性材料、化学生物学等课程; 通识类包括化学与人类文明、纳米科技、化学研究进展等课程。

(2) 按专业类别分。建立了理科、工科、农科3个层次的课程体系。理科类课程如“无机及分析化学A、有机化学A、基础化学实验IA、基础化学实验IIA、物理化学及胶体化学实验、仪器分析、仪器分析实验、现代分离科学与技术、生物电化学、生物启发性材料、化学生物学”等12门课程; 工科类课程如“无机及分析化学B、有机化学B、基础化学实验IA、基础化学实验IIA、物理化学及胶体化学实验、工程化学、环境分析化学”等10门课程; 农科类课程如“无机及分析化学B、有机化学C、基础化学实验IB、基础化学实验IIB”等8门课程。而通识类课程理、工、农3个层次均可任选。

(3) 按人才培养规格分。建立了基础、应用、创新3个层次的课程体系。基础类课程包括无机及分析化学、有机化学、物理化学、基础化学实验I、基础化学实验II、物理化学及胶体化学实验、工程化学等; 应用类课程包括仪器分析、仪器分析实验、现代分离科学与技术、生物电化学、生物启发性材料、化学生物学、环境分析化学等; 创新类课程包括综合创新训练实验、化学研究进展等。

通过多层次课程体系的建设, 一是充分满足了不同层次学生的需求, 实现了人才培养从统一的模式向个性化方向转变, 有利于促进学生知识、能力、素质的协调发展; 二是充分体现了课程的农科特色, 其中专门针对农科类专业开设的课程有6门, 其他课程在内容上也体现了农科特色。同时, 所建设的课程体系具备立体化特征, 有多种层次、多种类型, 如有资源共享课程、精品视频课程、国家和省精品课程以及网络课程等, 应该说, 初步建成了多层次立体化的基础化学课程体系。

4 改革课程教学内容, 突出理农结合特色

面向全校开设的基础化学课程已经呈现层次化、立体化特征, 如何整合和优化课程内容成为关键问题, 对于比较成熟的系列必修课程, 经过前期的教学改革已基本理顺相互之间的关系, 但后期开设的课程与前期开设的课程以及后期开设的各课程之间的相互关系需要进一步厘清。因此, 在课程建设方面, 必须着手解决以下5方面的问题。一是如何避免内容上的重复脱节, 可以交叉, 但不能重复, 也不能脱节, 这就需要弄清楚哪些课程是基础和先导, 哪些课程是深化和提高; 二是解决化学各学科之间的交叉融合问题, 虽然所有的化学课程都是化学, 但各自的侧重点和主题不一样, 这个问题和第一个问题也是相关联的, 交叉不好会变成重复, 融合不好会脱节, 这些问题在选修课程和通识课程中较为突出; 三是解决系列化学课程与各相关专业的交叉融合问题, 必须了解各相关专业的背景, 寻找结合点, 只有交叉融合才能使传统化学课程产生活力; 四是教学内容的层次化问题, 针对不同专业开设的课程内容在难易程度上应有所区别, 如生命科学与园林专业需要化学知识的深度和广度是不一致的, 因此, 必须设置不同层次的课程内容, 以便各取所需; 五是基础性、应用性、创新性教学内容在不同课程中的比重问题, 必须根据对人才培养的要求和不同课程功能的基础上解决这一问题。

4.1 坚持“一体化”思路改革课程教学内容

“一体化”是指在化学一级学科基础上进行课程教学内容的改革, 将所有化学课程作为一个整体

进行系统的整合,这样既可以消除重复脱节的现象,又可以加强不同学科间的交叉与融合,还可以科学处理基础、先导与后续课程的关系。如热力学、动力学等在无机化学、物理化学中都有,显然在无机中是基础和先导,是学好物理化学的基础,该部分内容在无机化学中简写,在物理化学中更注重理论详写;同样,无机化学中的物质结构理论、酸碱理论、平衡理论等都是学习有机化学的基础,该部分内容在无机化学中详写,在有机化学中简写。而无机化学和分析化学同样有很多的交叉,为此,我们早在上世纪末即进行了改革,将普通化学和分析化学整合为无机及分析化学,进入新世纪又进行了两次大的改革,将无机化学和分析化学有机地融合在一起,既消除了内容上的重复脱节现象,又节约了教学学时。坚持“一体化”改革思路,较好地解决了上述存在的主要问题,为后续教学内容的改革奠定了基础。

4.2 强化与相关专业的交叉融合,建设特色课程教学内容

除了在课程建设上体现了理农结合特色,在课程教学内容上也充分体现了理农结合特色。在不同的理论课中均有大量的理农结合的教学内容,如热力学中介绍生化平衡、涉及生命现象的耗散结构理论,分析化学中的生物电化学、生物芯片,有机化学中的糖、蛋白质、氨基酸、核酸等更是与生命科学紧密相连,以及化学与农药、化肥、环境的关系等等。总之,化学与农业科学、生命科学等紧密相连,能够很自然地实现交叉融合。同样在实验课程教学内容中也有大量的理农结合实例,如实验项目“EDTA的标定及蛋壳中钙含量的测定”、“酱油中氨基酸总量的测定”、“食用碘盐中碘含量的测定”、“有机磷农药的薄层色谱”、“从烟叶中提取烟碱”、“纸上电泳分离氨基酸”、“从红辣椒中分离辣椒红色素”、“菠菜中维生素B₂的分子荧光测定”、“果胶的提取和果酱的制备”、“卵磷脂的提取、鉴定和应用”、“食品抗氧化剂BHT的合成及其抗氧化性能测试”等,这些与农业科学交叉融合的实验项目几乎贯穿在每一门实验课程中。

4.3 教学内容的层次化是促进学生个性发展的关键

教学内容的层次化是课程层次化的具体体现,不同专业不同层次的学生均有相应层次的课程,具体表现在以下几个方面。一是同一门课程按专业需求不同分为不同层次,如无机及分析化学分为A、B、C 3个层次,学时分别为72、64、56;有机化学分为A、B、C 3个层次,学时分别为56、48、40;基础化学实验I分为A、B 2个层次,学时分别为75和60;基础化学实验II分为A、B 2个层次,学时分别为38和30。二是根据人才培养规格的要求,同一门课程在教学内容上又分为基础、综合、创新3个层次,这在实验教学方面体现得尤为清晰,如我们在基础化学实验中设置了基础性、综合性、研究性3个实验模块,通常园林、园艺等专业修完基础性实验模块即可,生物学科基地班及环境类、食品类、动科类专业修完基础性、综合性实验模块即可,而研究性实验模块是完全供学有余力、且对化学实验确实感兴趣的学生选修的,是一类自主研究型实验。在理论课程中有星号标注的内容、有课外扩展的内容等。总之,在课程教学内容设置方面,尽可能满足学生的需求。三是在夯实基础的同时,突出应用与创新能力的培养,在教学内容设置上以应用与创新为主,如暑期集中开设的选修课程“综合创新训练实验”,即是以项目为依托,开展应用型创新训练,要求每个项目限选30人,2-3人一组进行实验,如“果品无损检测研究”实验项目,以化学方法测定单糖、酸、纤维素等的含量,同时测定硬度、果型等数据,取得大量数据后,利用软件技术建立近红外测定单糖、酸、纤维素等含量的方法,再用数学方法建立模型,通过检验、校正等措施,最终达到以近红外方法进行快速无损检测的目的。

通过多层次教学内容的设置和实践,突出了学生个性的发展,实现了差异化教学的目标,为学生的全面发展提供了舞台。

综上所述,通过多层次课程体系和教学内容的改革,构建了多层次立体化的课程体系,建立了农科特色鲜明的教学内容,形成了多层次的教学模式,增强了教学的针对性,学生各有所得,个性得到

较充分的发展，“腿长”的学生跑得更快更远。启发式、问题式、探究式等教学方法得以广泛运用，提高了学生自主学习的能力，学生能够运用化学知识解决专业中的实际问题，学生的创新意识和创新能力也普遍得到提升。

参 考 文 献

- [1] 杨 红, 杨春龙, 兰叶青, 陈道文, 杨明敏. 中国农业教育, **2005**, No. 1, 30.
- [2] 杨 红, 杨春龙, 兰叶青, 陈道文, 吕 波, 杨明敏, 周 刚. 大学化学, **2010**, 25 (4), 19.
- [3] 董先明, 倪春林, 罗志刚, 杨乐敏, 黄 鹤. 实验室研究与探索, **2013**, 32 (6), 315.
- [4] 徐翠莲, 苏同福, 党玉丽, 苏 惠, 万郑凯, 李 鑫, 潘振良, 崔淑敏. 河南教育学院学报(自然科学版), **2011**, 20 (4), 59.
- [5] 付 颖, 叶 非. 大学化学, **2013**, 8 (2), 25.
- [6] 杨桂娣, 潘景微, 李家玉, 何海斌. 中国林业教育, **2012**, 30 (2), 76.
- [7] 王建惠. 我国高校课程价值取向与课程体系构建研究[M]. 兰州: 兰州大学, 2010.
- [8] 王日为, 曲祥金, 付 蕾, 刘连伟, 孙衍华, 耿玉珍. 中国农业教育, **2004**, No. 5, 32.