

# 近化学专业的基础化学课程群建设\*

许丽梅,沈金海,游其华,林若川,朱 玲

(厦门华夏学院 环境与公共健康学院,福建 厦门 361024)

**[摘要]**文章围绕地方本科院校多个近化学专业的基础化学课程,从多层次课程体系构建、理论教学内容重组与优化、实验项目设计模块化及理论教学中的德育等方面阐述了基础化学课程群的建设情况。课程群建设有利于培养学生的创新能力和科学素养,真正实现应用型人才的培养目标,从而为地方经济的发展服务。

**[关键词]**地方本科院校;化学基础课;课程群;教学改革

## Construction of Basic Chemistry Course Group in Near Chemistry Specialty

Xu Limei, Shen Jinhai, You Qihua, Lin Ruochuan, Zhu Ling

(College of Environment and Public Health, Xiamen Huaxia University,  
Xiamen, Fujian 361024)

**Abstract:** Surrounding to the basic chemistry courses of several near chemistry majors in local undergraduate college, the construction of course group were introduced from several aspects, including the construction of multi-level curriculum system, integration and optimization of theoretical teaching content, modularization of experimental project design, and moral education in the theory teaching process. It is benefit to improve students' science inquiry and innovation ability, to realize the goal of cultivating applied talents, and serve the local economic development.

**Key words:** Local undergraduate college; Basic chemistry course; Course group; Teaching reform

课程群是以特定的素养结构为目标,根据实施对象的认知规律和能力培养要求,科学、合理地将同一学科或不同学科的具有相关性和互补性的课程按照一定的框架进行整合所形成的富有专业

特色、结构合理、层次清晰的新课程系统。

以培养应用型人才为目标、以服务地方发展为宗旨的地方性本科院校正面临转型与特色发展的问題<sup>[1]</sup>。在此背景下,以全面整合课程教学内

**[作者简介]**许丽梅(1981-),女,副教授,硕士,教研室主任。

**[通信作者]**许丽梅, E-mail: xlm@hxxy.edu.cn。

\* 基金项目:福建省本科高校教育教学改革研究项目(FBJG20180252)。

容、优化教学资源配为核心的课程群建设更显示出其独特的现实意义。国内部分高校已经从各方面对课程群建设进行了探索,并取得了一些成果<sup>[2]</sup>。本文基于厦门华夏学院环境与公共健康学院的四个近化学专业(环境工程、食品质量与安全、制药工程、医疗检验)的基础化学课程群建设实践,从课程体系设计与课程教学内容构建两方面对课程群建设进行较为详细的探究。

### 一、根据不同专业培养目标,构建多层次模块化课程群

课程群建设要以专业人才培养方案为依据,优先考虑发展与应用型人才培养目标密切相关的课程项目,突破盲目设课、因人设课等思维局限。我院的四个近化学专业均开设了多门化学类专业基础课程,以满足专业人才培养需求。但由于这些专业的学生来自不同省份,他们的化学知识基础参差不齐且相对薄弱,而教师因学时限制(每门化学类基础课程均为 32 学时),无法详细讲授所有的知识点,因此如何根据每个专业的人才培养需求有所侧重地进行授课,实现专业教育目标,成为授课教师需要思考的问题。

课程群不是几门课程的简单叠加,而是多门课程知识体系的重组,目的是满足学生的学习需求。因此,课程群建设要在充分认识和分析各门课程之间内在联系的基础上进行,通过整合不同课程的相关内容、删除过时的内容、弥补脱节的内容,使具有相关性的不同课程组成一个“集群”,从而实现课程结构、课程功能、课程实施、课程评价等环节的衔接与优化。

基础化学课程群主要由无机及分析化学、有机化学、仪器分析化学、物理化学、生物化学等理论课程和基础化学实验、有机化学实验、生物化学实验、仪器分析实验等实验课程组成。我们综合考虑不同专业的人才培养方案及培养目标的差异,将这些课程整合成三个教学模块,如图 1 所示。其中,模块 1 由无机及分析化学、有机化学、生物化学、仪器分析四门课程组成,面向食品质量与安全专业和工程科学专业开设;模块 2 由无机及分析化学、有机化学、生物化学、仪器分

析、物理化学五门课程组成,面向制药工程专业开设;模块 3 由基础化学、有机化学、仪器分析、医学生物化学四门课程组成,面向医疗检验专业开设。教学内容根据各专业对化学知识的应用深度和广度的不同进行设计,不同教学模块的内容形成了不同的化学知识网络结构,它们既相对独立又相互联系。

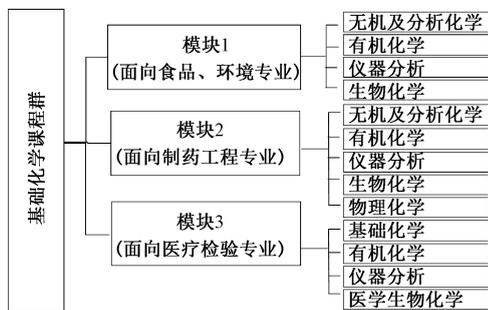


图 1 基础化学课程群课程模块设置

### 二、基础化学课程群的教学内容构建

我们摒弃了过于注重单一课程完整性、系统性的传统观念,紧紧围绕各专业的人才培养目标,结合不同专业的特点和学科发展趋势,根据化学课程在专业教育中的作用来组织教学内容,同时注重加强不同课程间的横向与纵向联系。

#### (一) 理论教学内容优化

##### 1. 不同课程相同或相似内容的整合

针对不同课程中的相同或相似内容,我们通过调整内容讲授顺序、对内容进行归纳和凝练等方式进行了重新整合。以物理化学课程为例,该课程是最基础的系统性化学理论课程,但经常被安排在无机化学、有机化学、分析化学课程之后开设,这就使得物理化学课程知识对学生学习的基础指导作用得不到有效发挥。为此,我们尝试将物理化学课程安排在第一学期,这样既可以发挥其基础理论指导作用,又能避免与无机化学课程的教学内容发生重叠。如热力学第一定律、热力学第二定律、化学反应动力学、溶液等内容全部安排在物理化学课程中讲授,在后续的无机化学课程教学中不再重复讲授。再以无机及分析化学课程为例,原来占据重要地位的化学平衡知识分布在该课程的四个章节,需花费大量课时进行讲授,为了有效利用课时,我们从原理、平衡方程式(含

平衡常数  $K$ ) 的书写、平衡的移动、平衡的应用四个方面对这部分知识进行归纳和整合, 将其凝练为一章内容; 相应地, 从滴定原理、滴定曲线、滴定误差及应用案例四个方面介绍滴定分析方法。内容的整合不仅能节省课时, 而且有利于学生对知

识点的归纳、类比和学习。整合后的课程教学内容如表 1 所示。同时, 我们根据不同专业人才培养的需求, 精选内容, 突出重点知识的讲解, 构建了适合相应专业的基础化学课程体系, 解决了“少学时”与“宽基础”的矛盾。

表 1 基础化学理论课程教学内容

课程名称	教学内容
物理化学	气体的 PVT 关系; 热力学第一定律; 热力学第二定律; 热化学; 化学动力学; 相平衡(相相图); 表面现象与分散系统; 统计热力学初步
无机及分析化学	四大化学平衡; 化学计量、误差及数据处理; 四大滴定分析法; 电化学基础; 物质结构基础; 元素化学
有机化学	有机化合物的结构和特征; 共价键的本质; 碳原子的杂化; 烃、醇、醛、酮、羧酸、胺等各类有机化合物的结构、性质与应用
仪器分析	分析仪器的组件及仪器分析主要性能指标; 紫外可见-分光光度法、原子发射光谱法、原子吸收光谱法; 电化学分析法; 气相色谱法、液相色谱法及高效液相色谱法; 核磁共振波谱法; 质谱法及其他分析技术
生物化学	生物大分子(包括糖、酯、蛋白质、酶及核酸等)的分子结构及主要理化性质; 物质代谢(包括糖类、脂类及蛋白质)及代谢变化, 包括代谢途径、生物氧化与能量转换、代谢途径间的联系、代谢调节原理及规律

## 2. 陈旧内容的删减和拓展内容的增补

随着化学学科的迅速发展, 研究内容逐渐细化, 化学与其他学科的交叉、渗透又产生了很多新的前沿学科。了解前沿学科知识在现代生物科技、环境、农业、医疗等领域的应用对于学生创新能力的培养极其重要。化学的教学内容体系一直沿用传统的方法进行分类, 已经无法跟上化学学科发展的脚步。一些传统教材存在内容繁杂、理论推导过于深奥、概念老化、与各专业联系不够紧密、应用性不强等问题, 不利于学生理论水平、实践能力和科学素养的提高。为此, 我们通过迁移与分散、删减与归并, 对教学内容进行了更新, 实现了基础化学课程与各专业其他化学相关课程的交叉融合; 并通过设置基于知识系统性和应用性的教学专题, 激发学生学习的积极性和主动性。另外, 我们还开设了三个专题讲座模块, 包括“废旧聚苯乙烯泡沫塑料的利用及环境中的微塑料”“食品中各种添加剂及有毒有害物质的分析”“常

见药物的作用及合成方法”, 以方便学生课后学习和巩固; 同时设置了综合性课题研讨环节与开放实验, 适度反映化学学科的新动向、新趋势、新应用, 以加强化学基础知识在各专业人才培养过程中的渗透, 拓宽学生的视野和知识面。新的课程内容体系既包含必要的知识点, 又能体现现代化学研究的前沿。

## (二) 实验教学内容优化

我们结合各专业的实际需求, 统筹安排不同教学模块的实验教学内容。按照理论教学体系, 我们根据知识的层次将实验分为基础实验、综合实验和设计实验三类, 实现了实验项目分层次、模块化<sup>[3-4]</sup>。从基础实验到设计实验, 实验难度和复杂性逐级增加。教学过程注重由浅入深、由单一到综合, 这样可使学生在掌握基本操作和基本知识的基础上, 渐次提高动手能力和自主设计能力。

我们还依托“泛雅”“超星”“中国大学 Mocc”等网络教学平台, 建设基础化学实验网络课程, 将

相关实验项目的原理、所用到的仪器及操作流程制作成视频上传至平台,方便基础薄弱的学生熟悉实验操作,掌握基本的实验技能。目前,我们已建成4门网络课程<sup>[5]</sup>,包括基础化学实验Ⅰ、基础化学实验Ⅱ、基础化学和仪器分析实验。学生入学后即可申请账号,在线进行基础化学知识的学习。同时,基础教研室与学院实验室联合建立了化学技能考核体系,向学生发放化学实验基本技能学分手册,在不同的课程学习阶段要求学生取得相应的技能学分后方可进入实验室。

为了满足岗位需求,突出“分析检测”的专业特色,提高学生的创新能力,我们构建了模块化、可选择的开放实验教学体系,以教师的科研课题为基础,设计了“利用表面增强拉曼光谱实现对食用油中苯并芘的检测分析”“地表水中有机污染物以及重金属的检测”“百忧解等药物的作用及合成路线”等多个交叉型、探索型实验,在二级学院实验室平台开放。学生在取得化学实验基本技能学分的基础上,可以根据专业分流方向及需求进行选择。与此同时,我们结合福建省“大学生创新创业”和二级学院“育苗基金”等项目,让对应科研项

目的主要负责教师指导学生在学院的开放实验室里完成实验。实验时间灵活,学生参与并完成的积极性高。此类实验涉及的知识面广,与专业的联系紧密,可以为已具备一定化学基础知识和技能的学生提供系统的、有深度的训练机会,帮助学生实现理论知识与专业应用的融会贯通。交叉型、探索型实验的开设丰富了基础化学实践教学体系,使实验教学时间更加灵活,不仅有利于提高学生的兴趣,而且能够增强学生学习的积极性<sup>[6-7]</sup>。

### (三)基础化学课程教学过程中的德育

化学学科的发展几乎涵盖人类探索自然和战胜自我的整个历程,其丰富的科学案例为培养大学生的世界观、人生观和价值观提供了非常有意义的素材<sup>[8]</sup>。我们基于长期的研究与实践,从基础化学课程教学入手,设计了多个具有德育作用的教学案例,如表2所示。以无机及分析化学课程中元素部分的教学为例,我们结合“中美贸易摩擦”这一现实问题,介绍了被称为中国“稀土之父”的无机化学家、物理化学家徐光宪先生的生平事迹:他在关键时期接受了稀土元素分离提纯的国

表2 化学基础课程常用德育案例

德育方向	化学基础知识点	案例设计
爱国主义教育	生物化学:蛋白质、核糖核酸	1. 1965年我国成功获得了世界上第一个人工合成蛋白质——结晶牛胰岛素;1981年又在世界上首次人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸 2. 我国化学家魏可镁在日本进行非贵金属合成含氧化合物的制造方法的研究并取得日本专利,他坚持要求专利上明确写清楚自己的单位是中华人民共和国福州大学
逻辑与辩证思维	勒夏特列原理:化学平衡移动及影响因素	1. 《老子》中关于“损有余而补不足”的精辟阐述 2. 古语“日中则移,月满则亏”的道理
实事求是的科学态度	阿伦尼乌斯的酸碱电离理论	阿伦尼乌斯在实验中发现一些弱酸、弱碱的导电性不符合“溶液导电性强弱与电解质溶液的浓度成正比”的理论,而是在一定浓度范围内呈现出“溶液越稀,导电性越强”的规律。他的推论遭到了导师及其他人的反对,但通过多次实验得到了证实,他也因此获得了1903年的诺贝尔化学奖

续表 1

德育方向	化学基础知识点	案例设计
科学发展观	物质结构: 原子结构理论	1.最基本的原子结构与核外电子排布规则并不适用于所有的原子,如 Pauling 的原子轨道近似能级图并没有说明原子轨道的能级会随着原子序数的增加而改变,而且填充电子的顺序和失去电子的顺序也不完全一致 2.徐光宪先生得出的能级计算公式只适用于第六周期以前的元素
团队合作意识	医学生物化学: 抗疟疾药物——青蒿素	对青蒿素的发现起决定性作用的屠呦呦先生在 2015 年诺贝尔生理或医学奖的颁奖典礼上提到,“没有大家无私合作的团队精神,我们不可能在短期内将青蒿素贡献给世界” <sup>[9]</sup>
环保意识	有机化学: 烯烃	近年来,全世界科学家们在地下水、河流、海洋甚至北极钻取的冰芯中都发现了大量微塑料,这表明即使地球上最偏远的水域也难逃塑料污染的威胁。微塑料不仅通过饮用水对人类健康造成威胁,而且会对鱼类、珊瑚、海鸟等海洋生物产生巨大的危害。通过课堂介绍和开展海滩清洁等志愿活动,提升学生对微塑料污染的认识,增强学生的环保意识

防科研任务,并提出了稀土串级萃取理论,使我国的稀土分离技术和产业化水平跃居世界首位。学生通过该案例的学习,在学习专业基础知识的同时接受了灵魂的洗礼,增强了爱国主义精神。同时,我们通过课堂讲授、“我眼中的化学家”故事比赛、前沿讲座等多种形式的教学,真正将课程与专业教育、德育有机结合起来,以期提高学生的科学素质和人文素养。

### 三、总结

课程群建设是一项长期的系统工程,受到众多因素的影响,需要学校各个层面积极协作、形成合力,不断进行探索、实践、修正、创新和完善。在课程群建设过程中,我们既要注重使学生打下基础的课程内容的整合,又要重视培养学生能力的课程教学的设计,从而启迪学生的思维,激发学生的活力,提升学生的核心素养,最终实现既定的人才培养目标。

(文字编辑:孙昌立)

### 参考文献:

[1] 栾好利.关于地方本科高校转型发展的几点思考[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2016,12(2):218-222.

[2] 于丽颖,罗亚楠,张跃伟,等.化工类地方工科院校化学课程群建设与教学实践研究[J].吉林化工学院学报,2017,34(6):9-11.

[3] 王辉宪,杨建奎,李辉勇,等.基础课示范实验室建设与化学实验教学教学改革[J].实验室研究与探索,2010,29(9):95-97.

[4] 王香婷,李明,石超.深化实验教学改革创新培养创新型人才[J].实验室研究与探索,2011,30(9):124-126.

[5] 许丽梅,陈建中,林若川.化学实验课程的信息化学教学设计——以实验项目“水中化学需氧量 COD 的测定”为例[J].大学化学,2017,32(7):37-43.

[6] 罗勇,王艳瑾.创新实验项目开放形式,推动实验教学改革——重庆工商大学创设开放实验项目“超市”的探索与实践[J].实验技术与管理,2012,29(3):21-23.

[7] 赵永丽.浅谈大学有机化学实验室管理[J].甘肃联合大学学报(自然科学版),2010(24)39-40,45.

[8] 薛斌.大学化学课程德育的设计与实践[J].大学化学,2018,33(12):28-32.

[9] 屠呦呦.青蒿素是中医药给世界的一份礼物[EB/OL]. <http://world.people.com.cn/n/2015/1207/c1002-27898111.html>.