

基于金课标准的医学基础化学实验双语版教材设计与建设

袁红玲, 冯清*

华中科技大学化学与化工学院, 武汉 430074

摘要: 高质量的教材是强化课程教学的基础, 对培养创新型人才具有重要意义。本文立足金课建设, 以学生核心素养培养为目标, 将医学基础化学实验双语版教材结构设计为两大模块、四个层次, 并融合线上、线下混合式教学模式, 在提升教材高阶性、创新性 & 挑战度以达到金课标准等方面进行了积极探索。

关键词: 金课; 基础化学实验; 教材建设; 核心素养

中图分类号: G64; O6

Compilation of Fundamental Medical Chemistry Laboratory Textbook Based on the Golden Courses Standard

Hongling Yuan, Qing Feng*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China.

Abstract: Good textbook is the key to improve curriculums and is instrumental for education of new talents. This book is based on new standard (golden course), targeting enhancement of core student caliber. It divides fundamental medical chemistry laboratory into two modules and four levels, combining online and offline courses. It exhibits the profoundness, innovativeness and challenges promoted by the new standard.

Key Words: Golden course; Fundamental medical chemistry laboratory; Textbook compilation; Core caliber

2018 年 6 月, 教育部陈宝生部长在新时代中国高等学校本科教育工作会议上首次提出了“金课”概念, 随后“金课”被写入教育部文件。同年 9 月, 教育部出台了《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》(教高函(2018)8 号), 明确指出:“各高校要全面梳理各门课程的教学内容, 淘汰‘水课’、打造‘金课’, 合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度、切实提高课程教学质量。”由此可见,“金课”实质上就是高质量的课程, 而打造高质量课程取决于三大要素, 即: 高水平的教师队伍、先进的课程体系、高质量的教材^[1]。高质量的教材作为强化课程教学的基础, 是教学内容和教学方法的重要载体, 体现了课程的具体目标, 在整个教学环节中具有核心地位。医学基础化学实验教材是我校医学相关专业的必修课教材, 每年使用的中外学生约 1000 名。为适应高校一流课程“双万计划”建设要求, 我们对原有医学基础化学实验双语教材^[2]在体系和内容上进行了重新设计和建设。

1 教材总体设计思路

医学基础化学实验双语教材系统(见图 1)的设计主要是以金课建设为依托, 以学生核心素养培养

收稿: 2019-12-23; 录用: 2020-01-26; 网络发表: 2020-02-21

*通讯作者, Email: fengqing@hust.edu.cn

基金资助: 湖北省高等学校省级教学研究项目(2018050); 中华医学会医学化学会教育教学项目(201909)

为目标^[3]，将实验教材分为两大模块、四个层次；其中，两大模块即中文模块和英文模块，实验内容趋同；同时兼顾了多种教学模式需要^[4]；四个层次即基本技能训练实验、应用性技能训练实验、综合性实验和设计性实验。我们教材在建设内容布局上遵循由浅入深、层层递进的原则，将知识、能力和素质培养进行有机融合，着力培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。同时，我们将教材体系区分为线上、线下两部分，有效拓展了教材时空，充分体现“两性一度”的金课建设要求，以利于学生实现知识与技能的深度学习。



图1 基于金课标准的医学基础化学实验双语版教材设计

2 教材内容建设

2.1 重设课程体系，优化课程内容，着力体现“金课”三大标准

高阶性、创新性和挑战度是“金课”的三大标准。我们在纸质教材的内容体系上确立和遵循循序渐进、逐步提高的原则，将实验设置为四个层次。基本技能训练实验重在夯实学生基础知识和培训基本技能，培养学生良好的实验素养、严谨的科学态度和思维方法，结合医学生特点和化学实验要求，设置了“酸碱标准溶液的配制及其浓度的比较”“醋酸解离度与解离常数的测定”“缓冲溶液的配制与性质”“配合物的生成和性质”等实验内容。如“酸碱标准溶液的配制及其比较”，在学生线上观看视频的基础上，由学生进行实验操作演示，教师点评操作过程的错误，整个纠错的过程伴随失误的欢笑和最后成功的掌声，达到学、思、做三位一体的最优化效果；应用性技能训练实验，如“消毒液中过氧化氢含量的测定”“自来水总硬度的测定”等，注重对学生社会责任感、实践能力、创新精神的综合培养^[2]；而“综合性实验”和“设计性实验”则着力打造实验教学的高阶性、创新性和挑战度。

综合性实验是学生在完成基本技能和应用性技能训练实验的基础上，运用多门课程的知识、技能和方法，独立完成一个教材预先设置的复合型实验项目，从而达到对学生综合能力训练的目的。综合性实验的内容涉及多门课程多个知识点，是多项实验内容的综合，要求学生能综合运用所学知识分析问题、解决问题，同时具备较强的动手实践能力。例如实验“三草酸合铁(III)酸钾的合成及组成测定”，涉及无机化学合成、分析化学定量分析等相关知识。学生在合成过程中，要运用沉淀反应、氧化还原反应、配位反应等多个知识点。同时，通过实验过程中称量、水浴加热控温、蒸发、浓缩、结晶、干燥、倾析、常压、减压过滤等一系列化学基本操作，使得学生的实验技能得到充分训练。这种综合性实验不仅有利于学生综合运用知识能力的提升，而且也有助于学生动手能力、创新能力及团队协作意识的形成。

设计性实验具有研究性、探索性、创造性等特点，在形式和内容设计上对学生有一定的挑战，需要实验小组成员间的协作配合，制定科学合理的实验方案，共同努力才可以做好。例如设计性实验“水样中铁含量的测定”，没有预定的实验方案，需要学生预先查阅资料，对相关知识进行深度了解，然后设计具体实验方案。课程要求学生线上提交方案，并完成线下课堂交互分享和实验路径探讨，在老师点评和学生自我修改完善的基础上，通过实验小组的分工合作最终完成实验。设计性实验一方面激发了学生的学习兴趣，促使学生把更多的心思和精力投入到学习中去，真正做到对学生进行“合理增负”；另一方面也极大激发了学生主体的主观能动性，同时培养了参与者的批判性思维，挖掘了学生的思维潜能，使得课程能真正成为有深度、有难度、有挑战度的“金课”。

2.2 创新教学模式，重构教材展现形式

实验课的课前预习通常是实验教学中非常重要的一环，但往往容易被忽略，而且在书面教材中难于体现。我们借鉴信息技术制作线上学习资源，以此为载体有效拓展使用者的元认知能力，并起到认知留存的效果^[5]。同时，我们利用信息技术作为学习工具，促进学生的高阶性思维：一是有助于学生反思所知及其过程、建构知识和促进高阶思维；二是有利于表征观念的深层复杂性，拓展认识问题的视角，促进学生思维模式的发展；三是有利于学生理解和思考现实世界，激发学生深度学习能力。

在本教材中，我们充分利用移动互联网和数字信息技术手段，设置了数字化的预习系统(见图2)。通过在教材纸质内容的题干处设置二维码标签链接，学生可在实验前使用手机、平板电脑扫描二维码，随时随地通过互联网访问实验预习系统，并完成自主学习。实验预习系统提供了操作花絮、现象释疑、在线测试、实验PPT、理论知识微视频、实验安全知识等相关教学内容。其中在线测试环节，学生可在预习后在线作答，系统能即时给出相应的评定。从而让学生能自主检测预习效果，反

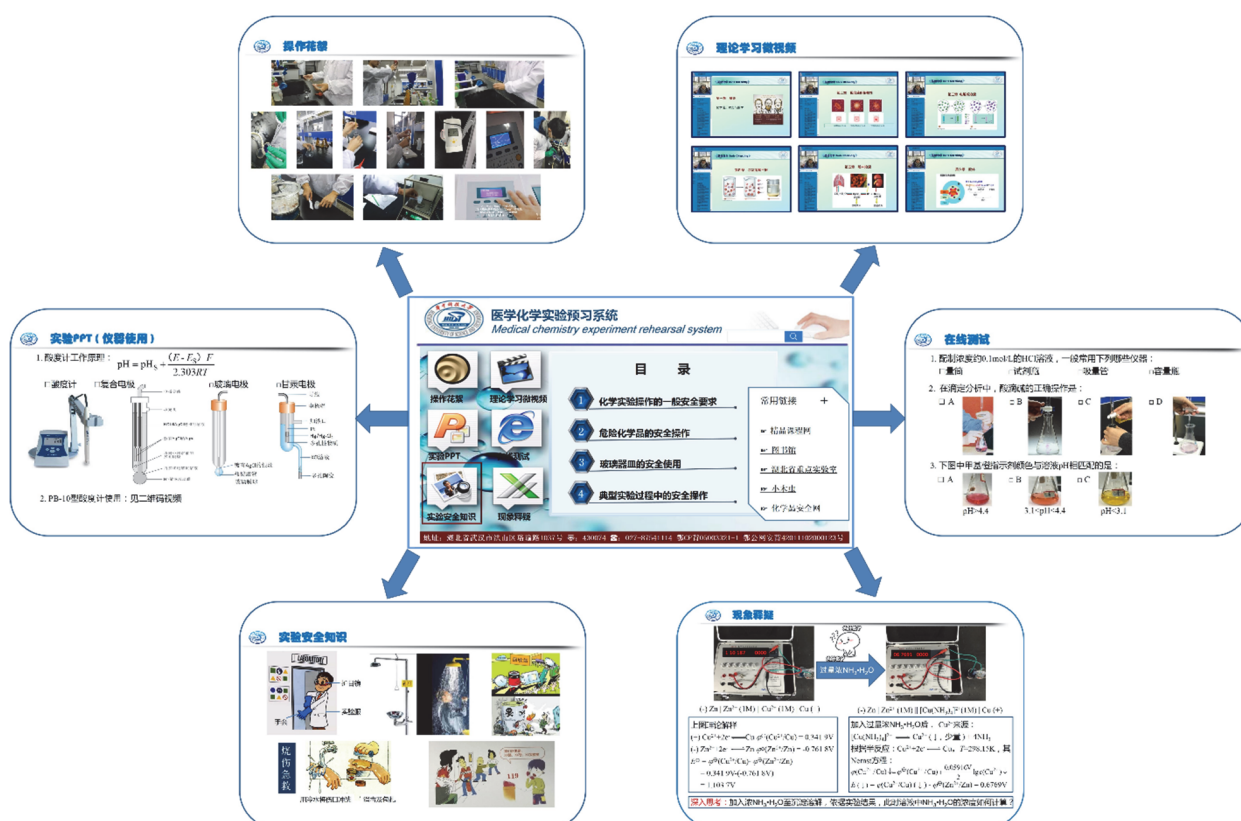


图2 实验预习系统示意图

思学习中存在的问题，有效地拓展了教材的时空^[6]，促使学生进一步加深对实验及理论知识的理解和掌握。此外，为了确保学生实验安全，消除各种安全隐患，我们在线上开辟了实验安全知识专栏，内容包含了化学实验室安全事故的主要类型、主要原因、典型案例和防患措施等方面，学生通过事前的学习，可有效增强实验操作的规范性，提升安全防范意识和防护技能。

医学基础化学实验中涉及到大量玻璃仪器、小型实验仪器的使用，纸质教材往往需要大量篇幅介绍这些仪器的具体使用方法，如滴定分析中有关滴定管的使用，就涉及到酸式和碱式滴定管的介绍，滴定管的洗涤、检漏、装液、排气泡、读数以及滴定规范操作等，内容冗长枯燥，学生学习兴趣不高，教师课堂演示时也很难达到让每个学生都一目了然的效果。我们把这些基本仪器的使用方法制作成视频，并在纸质教材的仪器与试剂中相应位置设置二维码，配以相应文字说明，学生可以通过扫描二维码链接到仪器的操作视频以及相应的具体操作方法说明，这既可精简仪器操作篇幅，又可运用声像、图文等直观教学手段，促使学生主动地学习。例如：实验“氧化还原与电极电位”中 EM-3C 数字式电子电位差计的使用方法，见图 3。

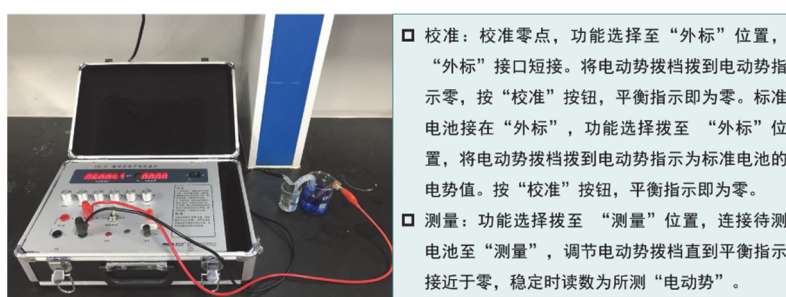


图 3 实验预习系统示意图

2.3 创新延展课程模块

在 2016 年发布的《中国学生发展核心素养》中，我们以现代学校教育的总体目标即培养“全面发展的人”为核心，重视和重点关注学生整体素质的发展。为此，我们在新教材体系中引入了相关内容，如学科前沿动态简介，医学大家与化学家、诺贝尔奖与化学、元素发现逸闻趣事等内容^[7]。这种方法一方面可让学生了解科学研究方法与科技进步的关系，提高他们的科学素养；另一方面进一步拓展了课程资源，充实了课程内容，扩展了学生的视野，提高了学生认识的深刻性。通过课程的学习，引导学生逐步形成适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。另外，配合自然科学通识教育核心课程“营养化学”和“美容化学”，我们增设了贴近日常生活的实验，如“肉制品中亚硝酸盐含量的测定”“天然化妆品 DIY”(制备芦荟保湿精华液、蛋白收敛面膜、护发素、胶原蛋白紧致面膜、芦荟防晒隔离霜)等，引导学生科学地看待化学与人们营养美容的关系，树立“内外兼修”的健康生活理念。

2.4 中英文双语模式

随着我校对外文化交流的逐步加深，我校临床医学专业专门开设留学生班，每年招收临床医学留学生约 60 余人，全英文授课。另外，临床专业还有中外学生混合班，每年约有 30 余人，他们也有英文实验教材需求。为此，我们保留了 2007 版教材中文和全英文两大模块，其内容趋同、自成体系、可灵活取舍，以满足学生中文实验、全英文实验和双语实验等不同类型班级教学模式的需求。

3 教材的特色分析

以学生为中心，为学生提供具有高阶性、创新性、挑战度的课程内容，我们结合 00 后大学生的个性特点，创新教学内容、教学模式、教学方式，满足了信息化背景下当代大学生随时随地移动式

学习的需要, 激发学生的学习动力和专业志趣。

3.1 重设课程体系, 优化课程内容, 着力体现“金课”三大标准

以往教材的编写往往以“向学生传授更多化学知识”为目标, 强调的是知识与技能等“认知性素养”的教育^[8], 本教材是采用线上线下混合式教学模式, 打造立体化教材。在课程体系上既强调基础知识和基本技能培养, 同时更加注重学生核心素养培养, 包括自主发展、归纳总结、合作参与、创新实践等关键能力的培养, 因而在教材内容设置上兼顾前沿性、综合性和设计性, 教学形式结合以问题为中心(PBL)教学法, 充分发挥学生的主观能动性, 在锻炼动手实践能力的同时, 进一步加强科学思维能力、思维方法的训练, 进一步体现“金课”高阶性、创新性、挑战度三大标准。

3.2 教材内容更丰富, 展现形式更多样, 学习更迅速

医学基础化学教材改变了原有纸质教材“文字+图片”单一形式的限制, 采取图片、PPT、动画、音视频相结合的方式, 让枯燥的知识点变得生动形象起来, 有效地降低学生的认知负荷。比如在新教材中, 当介绍酸度计正确使用过程的时候, 仅用图片的形式很难描述这一动态的进程。此时如果改用一段动画视频将这一过程形象地展现给读者, 学生就可以加深对这一知识点的感性认识和理解。此外, 利用互联网的即时性, 能够实现对教材网络资源的内容快速更新, 同时增加最新的学科动态和热点问题, 删减过时、重复的知识点, 从而形成一本动态更新的教材。

3.3 大量拓展资源, 便于学生开放式个性化、自主化地学习

为了适应互联网时代大学生在学习过程中主体地位日益增强的新形势, 新教材打破过去纸质教材的单一局面, 在对纸质教材内容进行重新编排的基础上, 通过多媒体形式提供了大量可供选择的自主学习资源。学生可以结合自身实际情况, 有选择地进行深入学习和探索。同时, 数字化资源带来的多感官刺激, 能够充分激发学生的学习积极性, 活跃学生的思维, 更好地实现自主学习。

4 结语

教育部在《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》中指出, 要通过完善教材建设体制机制, 支持和鼓励高水平专家学者编写优秀教材, 充分发挥教材育人功能。因此, 教材建设在教学中具有十分重要的地位, 高水平教材是提高教学质量、打造线上线下混合式“金课”的重要前提和基本保证。通过吸纳国内外化学实验教学的新技术、新方法、新理念, 我们建立了医学基础化学实验教材新体系, 该内容体系不仅注重了学生基本实验操作技能的训练, 而且注重了基础化学基础知识的综合和应用、实验研究方法的学习, 以及学生创新意识和创新能力及综合素质的全面培养。通过系统性的改革举措, 新教材将全面提高教学效果和教学水平, 有效促进我校医学相关专业创新人才培养模式和实验教学建设。

参 考 文 献

- [1] 李志义. 中国大学教学, 2018, No. 12, 24.
- [2] 冯清. 医学基础化学实验(双语版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2007.
- [3] 刘敏, 冯清. 大学化学, 2019, 34 (11), 88.
- [4] 冯清. 实验技术与管理, 2014, 31 (1), 147.
- [5] 陶侃. 开放教育研究, 2012, No. 4, 38.
- [6] 马天魁, 高建. 大学物理, 2016, 35 (7), 1.
- [7] 刘敏, 唐乾, 冯清. 大学化学, 2018, 33 (11), 22.
- [8] 滕珺. 教师教育学报, 2016, 3 (2), 103.