

医学本科留学生无机化学全英文教学的实践与思考

展鹏*, 刘新泳*

山东大学药学院药物化学研究所, 化学生物学教育部重点实验室, 济南 250012

摘要: 近年来留学生教育已成为我国高等医学教育的重要组成部分。本文在总结笔者多年对全科医学学士教育(Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery, MBBS)无机化学全英语教学工作基础上, 根据MBBS留学生特点, 从教学内容选择、教学方式的改革等方面对无机全英文教学进行了探讨, 以期逐步提高教学质量。

关键词: 无机化学; 教学方法; 医学本科专业; 全科医学学士教育

中图分类号: G64; O6

Practice and Thinking of Inorganic Chemistry Teaching for Medical Major Foreign Undergraduates

Peng Zhan *, Xinyong Liu *

Key Laboratory of Chemical Biology (Ministry of Education), Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmaceutical Sciences, Shandong University, Jinan 250012, China.

Abstract: In recent years, education for foreign students has become an important part of higher medical education in China. Inorganic chemistry is a basic course for medical students. Based on summarizing the many years of inorganic chemistry teaching in the School of Pharmaceutical Sciences of Shandong University, this article discusses inorganic chemistry teaching from the aspects of teaching content selection and teaching method reform, in order to gradually improve the quality of teaching.

Key Words: Inorganic chemistry; Teaching methods; Medicine undergraduate major; Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery

1 引言

随着中国国际地位的不断提高, 越来越多的外国学生选择来到我国高等医学院校留学深造, 临床医学本科(Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery, MBBS)教学是针对在中国学习临床医学的外国留学生所开设的全英语教学课程, 已经成为我国高等医学教育的一个重要组成部分^[1,2]。因此, 如何有效开展MBBS留学生的英文教学就成为目前医学教育需要重视的课题。

从课程的角度, 无机化学及实验课程是MBBS的基础必修课, 具有知识点多、概念抽象的特点^[3-6]。从学生的角度, 留学生来自五湖四海, 教育背景各不相同, 知识水平参差不齐, 上课自由散漫, 自律性不强, 与国内本科生差异明显, 给教学带来很大的困难, 需要摸索适合留学生培养的新型教学模式。山东大学药学院承担该校MBBS无机化学及实验的教学任务。自2017年以来, 笔者已连续开

收稿: 2020-02-06; 录用: 2020-06-03; 网络发表: 2020-06-15

*通讯作者, Emails: zhanpeng1982@sdu.edu.cn (展鹏); xinyongl@sdu.edu.cn (刘新泳)。

基金资助: 山东大学 2019 年教育教学改革研究项目(2019Y278); 2017 年山东大学齐鲁医学部本科教学改革与研究项目(qlyxjy-201743, qlyxjy-201750); 山东大学药学院 2016 年及 2017 年青年教师教课课题项目

展了多轮无机化学全英语教学实践, 积累了一些经验, 为便于交流探讨, 促进教学质量共同提高, 下文对采取的一些策略及心得进行总结。

2 医学本科留学生无机化学全英文教学的新探索

2.1 及时进行前测, 进行学情分析

针对留学生知识基础层次不齐的现状, 在每一部分讲课之前利用雨课堂增加前测环节, 对全班学生的整体知识基础水平情况有清晰的了解(图1), 根据反馈情况, 进行学情分析, 参考《来华留学生临床医学专业本科(英语授课)教学大纲》, 对不同的知识点采取相应的授课策略, 大部分学生都熟悉的知识点, 简略地讲或者留作自学; 对于难点知识, 给与更多的时间, 同时多采用随堂测验、提问等方式检测学习效果。

在具体实施中, 以原子结构部分为例, 除了教学大纲中需要掌握的量子数的物理意义及规则、量子数与核外电子的运动状态的对应关系、基态原子核外电子的排布规律等, 与原子结构发现相关的科学史内容, 时间跨度大, 内容较多, 涉及观察、假说、实验等科学要素, 在科学方法、科学论证、科学精神等方面也具有较高的教育价值; 正如我国著名教育家、化学家傅鹰教授所说: “一门科学的历史是那门科学中最宝贵的一部分, 因为科学只能给我们知识, 而历史却能给我们智慧。”通过原子结构化学史教学, 可以不限于现有知识的静态结论, 追溯原子结构模型的来源与动态演变。化学史教学需要充足的学时作为保障, 但是留学生来自不同国家, 在高中化学阶段对该部分内容的学习有很大不同, 需要将这部分的重要知识点及化学史整理成前测题目, 掌握大部分学生的知识基础与“学情”后, 才能进行精准施教。

此外, 前测的情况对考试题目的设置也有指导价值, 使试题难易得当, 具有区分度, 兼顾各个层次的学生。

2.2 采取内容模块化教学

根据笔者的MBBS教学经验, 由于留学生的生源与录取标准不同, 其知识基础也有较大的差异。古人云: “中人以上, 可以语上也; 中人以下, 不可以语上也。”(《论语·雍也》), 即教学活动应该充分考虑学生的现有知识水平。基于此考虑, 笔者按照无机化学教学大纲, 将内容分成不同的版块(例如原子结构部分分为原子模型发展史与现代原子结构理论两大版块; 分子结构分为化学键理论初步、分子轨道理论与分子间作用力三大版块等)。根据每一版块的课堂分配比重, 每部分章节又分为初级模块、中级模块及高级模块(表1), 每一年根据前测情况, 同一知识模块采取不同的版本, 按照由浅入深、由易到难、循序渐进的原则, 进行分层次教学。每一个模块教师灵活调整内容版块的比例, 例如, 在原子结构部分, 如果大部分学生在高中对原子模型的发展史有很好的知识基础, 则教师减少这部分的课堂教学时间, 主要时间用于有难度的现代原子结构理论(高级模块)。反之, 教师则用较多时间用于介绍原子模型发展史, 而现代原子结构理论的课堂学习时间相对较少, 采取精讲精练的方式, 并提供较多的学习材料给少数学有余力的学生(初级模块)。追求的最终效果是使绝大部分学生达到教学大纲要求的程度。

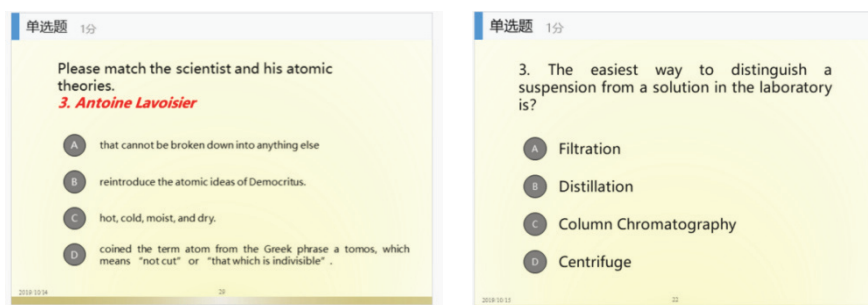


图1 前测题目图示

左图: 物质结构常识; 右图: 基本化学操作常识

表1 内容模块化教学示例

章节内容	初级模块	中级模块	高级模块
原子结构	原子模型发展史(60%)+现代原子结构理论(40%)	原子模型发展史(50%)+现代原子结构理论(50%)	原子模型发展史(40%)+现代原子结构理论(60%)
分子结构	离子键、共价键(40%)+分子轨道理论(30%)+分子间作用力(30%)	离子键、共价键(30%)+分子轨道理论(40%)+分子间作用力(30%)	离子键、共价键(20%)+分子轨道理论(40%)+分子间作用力(40%)
溶解与沉淀	溶解过程基础知识(60%)+溶度积规则(40%)	溶解过程基础知识(50%)+溶度积规则(50%)	溶解过程基础知识(40%)+溶度积规则(60%)
酸与碱	近代酸碱理论(60%)+酸碱溶液中的浓度计算(40%)	近代酸碱理论(50%)+酸碱溶液中的浓度计算(50%)	近代酸碱理论(40%)+酸碱溶液中的浓度计算(60%)
氧化与还原	氧化还原基本概念(40%)+电池的电动势和电极电势(30%)+氧化还原平衡(30%)	氧化还原基本概念(30%)+电池的电动势和电极电势(40%)+氧化还原平衡(30%)	氧化还原基本概念(20%)+电池的电动势和电极电势(40%)+氧化还原平衡(40%)
配位化合物	配合物的组成、命名和异构现象(60%)+配合物化学键理论(40%)	配合物的组成、命名和异构现象(50%)+配合物化学键理论(50%)	配合物的组成、命名和异构现象(40%)+配合物化学键理论(60%)

括号内为课堂讲授时间的比例，每一部分内容的知识版块前后存在承接与递进关系

2.3 采用启发式教学

与国内本科汉语教学相比，语言关是MBBS的全英文教学的一大障碍。特别是对于一些无法用英语自如地阐释清晰的一些知识点，在讲解前需要留出组织语言的时间，因此，课堂节奏感对MBBS教学很重要。

启发式教学作为一种有效、科学的教学方法，还是掌控课堂节奏感的有效方法，具体做法是：多采取提问式教学，启发学生思考，杜绝满堂灌，特别是一些讨论型题目，例如无机化学与有机化学之间存在泾渭分明的界限还是有交叉融通？在讲授“药用氯化钠的制备”实验时，设置层层递进的题目，包括“粗盐中含有哪些杂质？”“运用哪些化学反应去除这些杂质？”“需要哪些具体操作及其顺序？”等问题(图2)，循循善诱，启迪学生思考，并对学生拟定的方案进行点评修正，形成最终可操作的方案。在具体操作上，借助于雨课堂设置随堂练习选择题，尤其能提高学生的答题兴趣，同时留出思考答题时间，根据答对率，进行有针对性的讲解。

此外，在无机化学理论教学部分，在每章的引言中多采用启发式导入方式。例如，“元素的种类仅有100余，为何组成的物质种类是多种多样、千姿百态的？”，利用这一问题，启发学生思考，引出分子结构(化学键与分子间作用力)；“为什么人的体液总是保持在基本恒定的pH值？”，通过这一问题，引出酸碱平衡(缓冲溶液)。等等，诸如此类，不胜枚举。

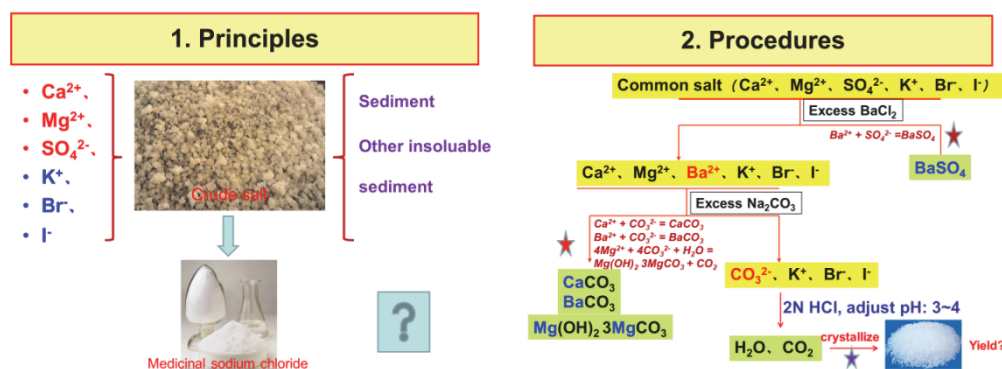


图2 “药用氯化钠的制备”实验启发式教学图示

2.4 优化教学内容

为了提高教学质量,增强学生的学习兴趣与专业素养,在无机化学教学中应强化基础知识点与医药学之间的紧密联系,有意识地梳理与基础知识点相关的专业案例(表2)。例如,在讲授原子结构时,介绍相关的科学史与著名科学家的故事,激发学生学习兴趣。

在学习溶解与沉淀时,可以以痛风、骨质疏松、龋齿、尿结石等临床常见疾病机理为案例,同时诱导学生运用溶解沉淀原理分析治疗这些疾病的策略。在学习配位化合物时,可以介绍中医药中的矿物药。例如,《神农本草经》和《本草纲目》中列出的矿物药分别为41种和355种,有趣的是,中药复方汤剂中,矿物药常常与植物药配伍使用。可以作为问题,一方面启发思考;另一方面,向留学生传播中医药文化。最后经过讨论与点拨,使学生认识到:矿物药中含有的过渡金属元素,由于中心离子含有空轨道,可以与有机成分中含有孤对电子的配体发生配位反应,通过增加矿物药的溶解度,进而增强人体对微量元素的吸收,增强疗效。

此外,还在考试题目中设置与无机化学相关的药物及机制。再如,强化理论课程与实验课程的联系,例如讲授混合物的分离技术时联系到实验课的“药用氯化钠的制备”,在实验课“药用氯化钠的质量检查”中,介绍药典相关知识。笔者认为,案例教学应与启发式教学理念相结合,进行启发式教学案例库的构建,继续在留学生无机化学全英文教学中进行推广应用,推动教学内容与教学模式的最优化。

2.5 运用多种网络资源

网络有丰富的免费学习资源,例如关键知识点的讲解、实验安全常识讲座、重要实验操作等(图3),可以根据教学需要灵活剪切,巧妙嵌入到授课中。当然,需要避免播放视频与教学设计脱节的情况。为了提高学生对视听资料的学习效果,应该设置前置题目,带着问题去看视频,通过回答问题检验学习效果。

表2 无机化学教材与医药领域案例对应关系表

章节内容	典型医药案例
原子结构	肿瘤放射治疗;实验仪器原理(扫描隧道显微镜)
分子结构	神经递质NO的结构与诺贝尔奖、治疗高血压急症及急性左心衰竭药物硝普钠
溶解与沉淀	痛风、骨质疏松、龋齿、尿结石的形成;胃舒平的制备;药用氯化钠的质量检查;临床疾病检查用到的免疫沉淀反应
酸与碱	酸中毒、碱中毒;体液酸碱平衡;药物生产中pH值的控制
氧化与还原	外用消毒用的高锰酸钾、双氧水、碘酒;药物辅料中的抗氧化剂;生物氧化;心电图原理
配位化合物	中药复方汤剂中矿物药常与植物药配伍;铂类抗肿瘤药物;银离子抗微生物制剂;治疗类风湿性关节炎药物金诺芬;重金属离子解毒剂;生物体内的配合物;磁共振成像造影剂

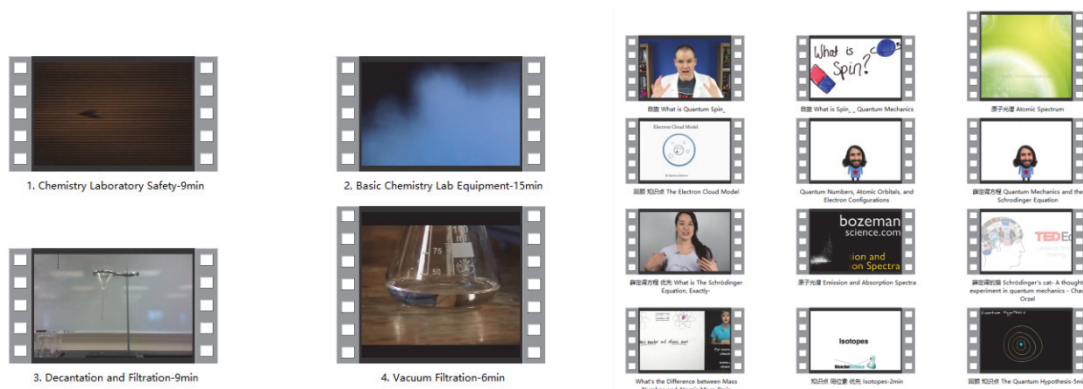


图3 理论及实验课中采用的网络视频资源图示

2.6 借助雨课堂进行教学与测试

雨课堂是清华大学在线教育办公室和学堂在线共同推出的新型智慧教学工具,提供课前、课上、课后、课外等方面的实时互动服务,成为一种新的混合式教学载体,其在智慧课堂中具有潜在作用,雨课堂成为高校教学模式改革的重要手段。笔者自2019年秋季学期的MBBS无机化学全英文教学中开始使用雨课堂,使用公告、试卷等多种功能(前面已有提及),进行课件发送、随堂测验、随机点名等,特别是能够实时根据学生课堂表现,区分出优秀学生与“预警”学生(图4),有利于在课堂提问、互动环节精准施教。此外,利用雨课堂进行了无机化学的期中考试(图5),智能分析成绩,取得了满意的效果,具有推广性。



图4 利用雨课堂区分优秀学生与“预警”学生



图5 利用雨课堂进行期中考试

3 总结与展望

本文结合无机化学留学生全英文课程的教学内容,充分考虑留学生群体特点,总结了全英文无机化学课程教学实践的一些新做法和思考,包括:及时进行前测,内容采取模块化教学、启发式教

学,同时运用多种网络资源,灵活借助雨课堂进行教学与测试。此外还结合医学教学需求,优化教学内容,构建案例库等。

“路漫漫其修远兮”,在以后的教学中,围绕有效教学的目标要求,应在现有探索经验的基础上持续改进,及时进行经验总结与教学反思。还应充分吸收国内本科无机化学教学改革成果,例如衔接与导入式教学、思维导图式教学、翻转互动教学、形象化教学、BOPPPS (Bridge-in、Objective/Outcome、Pre-assessment、Participatory Learning、Post-assessment、Summary)教学法、基于小组学习模式的成绩考核方法。

此外,多阅读国外无机化学新教材,博采众长,合理吸收一些新的教学成果。在教学信息化方面,在雨课堂的基础上,拓展大规模开放在线课程(Massive open online courses, MOOC)、小规模限制性在线课程(Small Private Online Course, SPOC)等多种形式的辅助授课方式。多种途径联合运用,使深奥理论通俗化、零散结构系统化、抽象概念形象化、枯燥知识娱乐化,推动教学模式最优化,以尽量少的时间、精力和物力投入,取得尽可能多的教学效果和效益。

参 考 文 献

- [1] 陈亚萍,李美红,徐俊驹,杨晓琳,李玉鹏. 亚太传统医药, **2017**, 13 (3), 158.
- [2] 居一春,张振琴,朱荔,何广武,方丹君,蒋南,姜慧君. 化工时刊, **2019**, 33 (9), 38.
- [3] 展鹏,刘新泳. 大学化学, **2019**, 34 (11), 68.
- [4] 展鹏,蒋小飞,王艺铭,兰共德,刘新泳. 大学化学, **2019**, 34 (11), 61.
- [5] 展鹏,康东伟,屈直言,喻路兵,刘新泳. 药学教育, **2018**, 34 (6), 43.
- [6] 展鹏,刘新泳. 大学化学, **2020**, 35 (2), 14.