

# 基于医学专业的基础化学课程教学改革探索

刘芸, 高琳, 汪海平, 张玉敏, 余凡

江汉大学光电材料与技术学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年7月26日; 录用日期: 2023年8月25日; 发布日期: 2023年9月1日

## 摘要

《基础化学》是高等院校医学相关专业的一门十分重要的基础课, 包含了无机化学、结构化学、物理化学及分析化学的基本知识和内容, 内容繁多, 理论性强, 学习难度较大, 教学改革势在必行。本文在精选教学内容、丰富教材体系、改进教学模式、加强实践教学、进行课程思政等方面进行了教学改革, 研究教与学的立体化过程, 以期构建本课程的教学新模式与新形式。

## 关键词

基础化学, 教学改革, 医学专业

# Research on the Teaching Reform of Basic Chemistry Course Based on Medical Specialty

Yun Liu, Lin Gao, Haiping Wang, Yumin Zhang, Fan Yu

School of Optoelectronic Materials & Technology, Jiangnan University, Wuhan Hubei

Received: Jul. 26<sup>th</sup>, 2023; accepted: Aug. 25<sup>th</sup>, 2023; published: Sep. 1<sup>st</sup>, 2023

## Abstract

Basic Chemistry is a very important basic course for medical-related majors in colleges and universities, which contains the basic knowledge of inorganic chemistry, structural chemistry, physical chemistry, and analytical chemistry. It is difficult to learn with a large amount of content, strong theories, and the teaching reformation is imperative. This paper carries out the teaching reform in the aspects of selecting teaching contents, enriching teaching system, improving teaching mode, strengthening practical teaching, and implementing the concept of curriculum politics, and studying the three-dimensional process of teaching and learning. It will provide the foundation for building a new teaching mode of Basic Chemistry course.

## Keywords

Basic Chemistry, Teaching Reform, Medical-Related Majors

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

《基础化学》课程是高等院校的医学相关专业的一门重要基础课，内容不局限于单一的化学学科门类，而是一门综合性比较强的课程，包含了无机化学、结构化学、物理化学以及分析化学的大部分基本知识，旨在为医学生提供与医学紧密相关的化学基础知识，同时也为后续专业课程(如生理学、生物化学、药理学、分子生物学等)提供坚实的理论基础[1] [2]，可提供给医学生将来从事专业工作的更多思路和方法。

以本校为例，该课程通常在大一上学期开设，面向专业有临床医学、儿科医学及口腔医学等。根据文献调研以及课程团队多年教学积累，目前教学中存在的主要问题如下：

1) 课程包含内容广、涉及领域多，理论性强、知识点多、内容复杂[1]，且包含一部分比较抽象的基本概念和理论，部分学生感到难以理解。

2) 课程课时偏少，这与课程内容繁多产生了很大矛盾。教师要完成课程要求的基本教学内容，导致课堂容易出现满堂灌的现象；涉及的学科内容较多，导致学生在重点和难点方面容易产生迷惑，也限制了学习的主动性和积极性。

3) 在湖北省实行“新高考”改革[3]之后，部分学生在中学阶段并没有选择化学科目，基础比较薄弱，学习较为吃力。另外部分学生认为化学课程对于医学生并不重要，意识不到化学课程对于后续专业课程的重要性，学习兴趣不高。

4) 基础化学是新生刚入校就开设的一门课程，学生刚脱离高中，还普遍存在死记硬背的主要学习方法，不太适应大学的学习方式；并且现有的教学方式主要还是集中在课堂教学，使得学生习惯于跟随性学习，有较强的依赖心理，思维方式不够灵活，缺乏全面性。

5) 该课程既注重化学基础知识的重要性，又强调与医学的关联性[1] [4]，这要求教师将理论教学和医学应用进行有机融合。新时代的医务工作者除了掌握专业医学技能之外，在医德及职业素养方面的培养也不可忽视，在传统的课堂教学中如何有效地融入思政元素，也要求教师进行思考与探索，不断更新教学内容，与时俱进。

随着高等院校医学专业教育改革的深化以及对创新型、实践型、复合型医学人才培养的需求，基础化学课程的教学体系和教学内容也有更新、更高层次的要求[5]，因此本课程教学理念的创新、教学模式的改革及教学方法的更新势在必行。结合近年来讲授该课程的教学实践，笔者在教学改革方面进行了一些探索，并总结了一些教改措施。

## 2. 优化教学内容，构建立体化教材体系

随着医学类专业教育改革的推进，高等院校应根据自身特点来制定具有院校特色的人才培养方案。常见的基础化学课程包括了无机化学、分析化学以及物理化学的大部分知识体系，覆盖内容广，理论性

较强。而往往该课程的课时不算充裕。以笔者所在院校的临床医学专业为例,基础化学课程共计 64 学时,其中理论课时 44 学时,实验课时 20 学时。根据培养应用性人才的定位目标,兼顾课程内容的完整性和系统性与面向专业的特色性和连续性,课程组成员经过充分地讨论与研究,将基础化学的教学内容进行了精选,划定了溶液的依数性、胶体、酸碱溶液、沉淀溶解平衡、共价键、配位化合物、化学反应速率、氧化还原反应以及滴定分析等章节为主要教学内容,而将物质结构、分子轨道理论、配位化合物的价键理论、化学热力学以及现代仪器分析等章节作为学生的自学内容。

教材和教学内容是教学之本,本课程组综合教学目的并结合本校学生的学情,根据多年教学经验和沉淀,经过几年的努力,编写了《基础化学》以及《基础化学实验》两本教材,以及与教材配套的习题等教学辅助材料;另一方面积极开发网络 MOOC 教学平台,制作了网络课件以及习题库。目前,本课程已经基本建成了由自编教材、网络课件、习题库、实验指导书以及课外扩展等内容构成的立体化教材体系,提供给教师和学生较为丰富多样的教学资料。

### 3. 针对专业特点,采用多样化教学模式

基础化学课程涉及的公式和理论推导较多,在传统课堂中主要采取多媒体教学与课堂板书结合的教学方式,以多媒体 PPT 教学为主,板书授课为辅。一般采用 PPT 来展示主要教学内容以及一些抽象的知识点,例如双电层结构、杂化轨道等内容,将抽象的事物具体化,便于学生理解;另外一些公式的推导和习题的计算主要采用板书书写形式,带领学生进行一步步的验算及推导,引导学生思维跟随,以加深学生的印象和参与感。除了传统课堂教学模式,还辅以案例教学、问题引导、课外扩展、线上线下混合式等多种教学方式,提高师生之间的互动与沟通,增进学生的学习主观能动性和积极性。

#### 3.1. 案例式教学

部分医学生认为化学对于医学上来说并不重要,对化学不感兴趣,只是为了应付考试。教师在教学过程中不仅需要要对教学内容进行有针对性的精选,注重基础知识的重要性;还应该针对医学专业特点,结合学科性质采用案例式教学,强调化学与医学背景的关联性,注重不同学科的巧妙糅合,突出化学与医学的联系,充分激发学生学习兴趣[6]。采用化学与医学融合的案例教学模式,将抽象的理论与医学实际联系起来,提高课程趣味性,在实用案例中潜移默化地培养学生的观察能力与思考能力,充分调动学生的主观能动性。在教学过程中使用的部分案例如表 1 所示:

Table 1. Some examples of the course

表 1. 课程部分案例

教学内容	设置案例
渗透压	溶血, 血栓, 生理盐水, 肾病透析, 海水淡化技术。
胶体	电泳分离各种氨基酸和蛋白质。
沉淀溶解平衡	龋齿, 结石。
酸碱溶液	人体血液的正常 pH 值范围, 酸中毒, 碱中毒。
配位化合物	治疗重金属元素中毒的解毒剂(比如 2,3-二巯基丙醇治疗汞中毒, 半胱氨酸治疗钴中毒), 人体内血红蛋白运载氧气的原理。
氧化还原反应	苹果的氧化, 泰坦尼克号客轮的腐蚀事件。
化学反应速率	药品有效期, 药物服用时间间隔。
滴定分析	阿司匹林含量的测定。

### 3.2. 问题引导式教学

本课程理论多，公式多，部分内容比较枯燥，学生注意力容易不集中。教师在课堂教学过程中不要一味地注重“教会”，可以通过提问或者设问的方式，设置问题式情景，加强师生之间的互动沟通，让学生带着问题去探究去发现，培养学生发现问题和解决问题的能力。为了实现教学互动，教师需要提前充分备课，针对教学内容的不同阶段精心设计不同的问题，提前设计在什么位置提问，提什么样的问题，怎么针对学生的问答来扩展问题。本课程教学过程中部分设置问题如下：

通常临床使用的生理盐水浓度是多少？浓度可以改变吗？

高温作业的工人，为什么要喝盐汽水？

肾病病人为什么会出现水肿的症状？

为什么会出现重金属中毒现象？如何解毒？

叶绿素、维生素 B12、血红素的结构式有何特点？

为什么温度升高，水果或者食物的腐败速率会增加，而将其放入冰箱可以延长保存期限呢？

化学工业中往往生产中要加入催化剂，起到什么作用？

生活中为什么使用含氟的牙膏？

通过对启发式问题的探讨与学习，使学生加强了基础医学教育，还可以通过查阅资料来探索化学与医学的密切联系，以问求学，带着问题有目的地来进行学习活动，切实认识到化学在医学中的重要应用。

### 3.3. 线上线下混合式教学

本课程积极组织使用信息化技术，依托超星学习通的 MOOC 平台，建立了《基础化学》网上课程，相关的教学文档，包括大纲、教案、课件，习题、实验部分等内容都实现了网络开放，实现了教学网络化，融合传统课堂教学模式的专业性和实践性及网络信息平台的丰富性和共享性，实行线上线下混合式教学的现代化模式。

使用该课程的主要有临床医学、儿科、口腔医学等专业学生，访问量目前已达 50 万余次，累计选课人数 600 余人。内容较为丰富，涵盖了本课程的所有知识点，包括实例图片、视频讲解、屏幕演示等课件资源；每个知识点又包括三部分，一是知识要点，二是课件资源，三是作业习题；与医学相关知识的延伸资源；学生自学、选学素材等扩展资源；在线测试题库等资源。

学生可以方便地利用电脑或者手机的网络平台，随时随地进行相关知识点的预习和复习。通过这种基于互联网时代的高效课堂构建，建设了一系列丰富多样的教学资源，充分满足不同学生的个性化学习需求，对提高学生学习的主动性、能动性、独立性发挥了重要作用。另外将课堂教学的有限空间延伸到网络教学的无限空间，使教学过程更加立体化。另外在教学评价方面，线上线下混合教学模式可以将预习情况、作业数据记录等直接记录至课程平台，后台可以形成详细的电子档案统计数据，如学生的出勤、知识点学习次数、时长、测试情况等数据，再结合学生的课堂表现，就可以形成较为全面的评价，与线下的评价数据相结合，进一步完善了课程评价体系。

### 3.4. 扩展式教学

在教学中教师要吃透经典教材和传统理论内容，立足于经典教学内容，但不能一套课件打天下，而应该不断更新、完善和整合教学内容，使教学内容紧跟时代，把有关学科的新成果、新理论引入课堂，拓宽学生的知识面，培养学生的创新能力和交叉思维能力；或者是结合教师自己的科研方向，将身边的一些科研成果融入课堂，以弥补传统教材中知识的滞后性。

例如在“化学反应速率”的教学内容中，我们选择了医学的缓释药物“智能释药”，通过药物缓释

的化学动力学来帮助学生理解化学反应速率与医学的联系；在“物质结构”中选择了“神奇的碳材料”，通过现在研究的热门纳米碳材料(石墨烯、碳纳米管等)来进一步熟悉杂化轨道理论；在“氧化还原反应”部分选择了目前国内热门的新能源材料“锂离子电池”，以及“电化学传感器测定人体内的血糖”等科研成果作为知识扩展体系。

#### 4. 重视实验教学，丰富实验教学模式

《基础化学》实验对医学生实验技能的提高和实验态度的培养具有重要作用，可帮助学生形成正确的操作习惯、严谨的科学态度和认真的工作作风[7]。实验教学中一般采用传统教学法，即学生课前预习、老师课堂讲解、学生现场操作、课后撰写实验报告的流程。总体看来，学生对化学实验的重视程度不够，对实验背景和实验原理等理论知识不感兴趣，尤其是预习理解不到位，学习主观能动性有所欠缺。

本课程包含 20 个学时的实验内容，经过精选，确定了 5 个与医学相关度很高的实验，包括安全与认识实验、溶液的配制、弱酸解离度的测定、缓冲溶液以及酸碱滴定。实验数目较少，比较难以选择合适的教材，之前是发放单独讲义为主，比较繁琐。针对此情况，本课程组编写了《基础化学实验》教材，将无机化学、分析化学以及有机化学部分实验内容进行了结合，供医学生在大一上学期的《基础化学》和大一下学期的《有机化学》课程中同时使用，更有利于学生的连续性学习。

本课程团队利用超星尔雅的 MOOC 平台，建立了实验相关资料的电子资源。教师通过网络发布预习任务，学生通过自学来了解实验原理，观看实验操作视频，掌握标准化的实验操作；了解新仪器的原理，学习相关仪器的使用方法，具有趣味性，并且方便直观，还能够反复观看。为了保证学生自主预习的效率，我们还设计了预习测试题，学生在实验课前教师发放测试题，通过习题来检验预习效果，还可以将容易混淆的实验细节通过习题来强化印象。例如实验室安全知识是非常重要的环节，也是大一学生进入化学实验室的第一课，教师可利用手机 APP 发放安全测试题，要求学生达到一定分数才能够进入实验室进行操作，确保学生树立安全实验的意识；另外“醋酸解离度的测定”实验中，pH 计是大一学生第一次接触的实验设备，可以通过观看仪器操作视频首先进行预习，这样在实际操作中印象更深，效果更好。

#### 5. 课程思政建设措施

教育的根本任务是“立德树人”，“立德”是前提、是保障，而“树人”则是目的[8]。大学应该把立德树人贯穿教学管理的全过程。医学职业与人民群众的健康生命息息相关，这要求医学生在具备扎实的理论知识和过硬的专业技能之外，也需要相当的职业素养、伦理操守以及核心价值观。本课程的授课对象是刚迈进大学校园的一年级学生，处在形成人生观和世界观的关键时期。在教学过程中，教师应该坚持理论知识传授与医学专业价值引领相结合，将课程思政贯穿于教学的全过程，潜移默化地引导学生树立正确的价值观，培养学生的社会责任感和爱国情怀[9]。

在教学中融入的部分课程思政元素如下：绪论部分的课程简介，介绍化学与医学的紧密联系性和实例，引入了屠呦呦的青蒿素提取以及 2020 年新冠抗疫工作的案例，培养学生的爱国主义情怀；酸碱溶液中的“共轭酸碱对”等知识点融入了辩证唯物史观，引导学生认识自然科学发展规律，认识到矛盾的对立与统一；在“物质结构”章节，借助一张科学家的“索尔维会议”合照，以量子力学的发展史为导入，向学生介绍众多科学家的光辉事迹及他们对学科发展的贡献，学习爱因斯坦和玻尔等科学家的求真求知，敢于质疑，不断追求真理的精神；“化学反应速率”章节借用“活化分子”的概念，鼓励学生努力学习，积极向上，学习“活化分子”精神；“氧化还原反应”章节结合锂离子电池的原理，引导学生去了解近年来我国电动汽车行业的蓬勃发展，培养学生的大国工匠精神和科技报国情怀；此外很多章节会涉及到以人名命名的定律和方程(例如范特霍夫方程，薛定谔方程、能斯特方程等)，可在教学中穿插了一些科学

典故和科学家的人文故事，激发学生的学习兴趣 and 科学精神。

## 6. 结束语

通过对《基础化学》课程教学过程中的教学内容、教学方式、信息化技术、实验教学以及课程思政等方面的改革，取得了一些效果。但是随着高等院校医学专业教育改革的深化及创新型、实践型、复合型医学人才培养的需要，本课程的教学方法和教学模式面临着更高层次的要求。如何从医学专业基础化学的学科特点出发，结合目前教学理论环节和实践中的现存问题，促进多学科融合与交叉，仍然存在着很多的挑战。我们在未来的教学工作中将继续创新教学方法，优化教学内容，完善教材建设，总结教学经验，改进教学评价，以期达到更好的教学效果。

## 基金项目

武汉市教育局市属高校教学研究项目，项目编号：2019046。

## 参考文献

- [1] 魏祖期. 基础化学[M]. 第8版. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
- [2] 盛国栋. 地方院校临床医学专业基础化学课程教学模式的探讨[J]. 广东化工, 2017, 44(16): 284+286.
- [3] 湖北省教育考试院. 省高等学校招生委员会关于印发《湖北省2021年普通高校考试招生和录取工作实施方案》的通知[EB/OL]. <http://www.hbea.edu.cn/html/2020-12/12622.html>, 2020-12-29.
- [4] 肖锡林, 廖力夫, 林英武, 等. 专业认证背景下《医学基础化学》教学的几点思考[J]. 中国医学教育技术, 2015, 29(6): 714-717.
- [5] 周萍, 蔡政, 朱荔, 等. 医学院校创新人才培养的基础化学“金课”改革探索[J]. 高等理科教育, 2021(4): 118-123.
- [6] 李佳佳, 杨慧娟, 王其召, 等. 基础化学教学中从化学视角解释医学知识——以“龋齿的形成与防护”为例[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(22): 94-99.
- [7] 芦昌盛, 王凤彬, 刘斌, 等. 基础化学实验教学的新理念——再议实验教学之本质[J]. 大学化学, 2022, 37(1): 6-13.
- [8] 杨昌华, 周洲. 以思想政治理论课建设支撑高校立德树人工作[J]. 中国高等教育, 2019(18): 38-40.
- [9] 王慧, 胡磊, 陈结霞, 等. 基于“立德树人”理念的医用《基础化学》课程思政建设的探索[J]. 牡丹江医学院学报, 2022, 43(1): 168-170.