

# 新工科背景下轻化工程专业《化学信息学》的教学改革与探讨

李时伟 毕曙光 权 衡

(武汉纺织大学化学与化工学院, 湖北 武汉 430200)

**摘要:** 基于新工科背景, 针对当前在化学信息学课程教学中存在的一些问题, 本文从授课内容、授课手段、授课目标及评价体系等三个方面对课程进行改革与探讨, 更有效地提高学生的主观能动性和学习积极性, 使其适应新的信息时代对人才提出的新需求, 培养符合社会需求的创新型和复合型人才。

**关键词:** 化学信息学; 新工科; 教学改革; 轻化工程

在高度信息化社会, 化学信息学显示出越来越重要的作用。化学信息学主要利用网络与计算机技术完成化学信息的提取、转化与共享等过程, 通过揭示化学信息的实质与内在之间的关系, 促进化学学科知识的创新与发展。高校化学信息学课程主要是使学生具备整合与利用化学信息的能力, 提高学生的科学素养和化学信息素质, 促进学生综合素质的提高。

我国化学教学指导委员会通过把化学信息学课程确立为化学相关专业教学的基本内容, 使学生具有查阅化学信息资源及其基础知识、基本方法与基本理论的能力, 能够把遇到的化学相关的实际问题通过信息技术方法来分析与解决, 为后续相关专业课程学习以及今后的工作或进一步深造奠定一个较好的理论基础。化学信息学的主要内容是计算机与网络技术的应用, 具有实用性和普及性, 是化学相关专业学生的必备知识。通过学习该门课程, 能够掌握获取和处理化学相关信息的方法, 同时学会相关科研领域的常用软件。但长期以来, 中国课堂教学存在重知识轻实践与课程考核形式单一的问题, 导致我国大学生自主学习能力与科学素养较弱, 无法满足本科生深度参与教师科研项目的需要, 离开学校后无法及时适应行业与社会发展对于自主学习能力的要求。我校轻化工程开设了化学信息学专业选修课, 课程主要目的是使学生了解和掌握有关化学信息学的基本概念、基本知识和基本原理, 熟练掌握各种电子数据库如期刊、专利、标准、学位论文等的检索和使用, 掌握常见的化学软件对相关数据进行绘图和处理等方法, 知道期刊论文与本科学位论文的基本写作要求与规范, 使学生在大四阶段能够更加规范的撰写毕业论文。

为满足新工科对多元化、创新型卓越工程人才培养的要求, 解决当前化学信息学教学过程中存在的问题, 基于国际工程教育专业认证的“OBE”理念, 依据化学信息学课程的特点和轻化工程专业的特色, 从授课内容、授课手段、授课目标及评价体系等3个方面对课程进行了改革与探讨, 升级教学模式, 提高教学质量, 培养多元化、创新型的工程应用型人才, 更好地为国家和社会输送所需的人才[3-5]。

## 一、化学信息学课程的教学改革

高校课程教学过程主要包括理论教学与实践教学, 两者起到相互支撑与促进的作用。在当前新工科建设的背景下, 高等教育具有了新的历史使命, 使工科专业培养体系中的实践教学环节具

有更加重要的作用。根据轻化工程专业特色, 对化学信息学课程进行改革, 具体改革方案如下。

### (一) 授课内容的改革与创新

当前国内部分高校将以前的文献检索课程直接转变为化学信息学课程, 教学内容片面与不足, 需要对其内容进行扩展和补充。根据轻化工程专业的实际情况和自身的教学经验, 对化学信息学课程的教学内容进行扩展和补充, 主要内容如下。

1. 化学信息学的产生背景知识、发展现状与未来趋势。向学生系统地介绍化学信息学学科的背景与发展状况, 让学生更加清楚地了解化学信息学的主要研究内容, 从而防止学生认为化学信息学课程即为文献检索课程。

2. 常见中文数据库的介绍与使用。主要以我校图书馆电子数据库中的中国知网、万方、维普等中文数据库为例, 教会学生如何快速、准确检索文献并获取文献全文。

3. 外文数据库的介绍与使用。主要以我校图书馆电子数据库中的 ScienceDirect、Wiley、Springerlink、ACS 和 EI 数据库为例, 并结合中文文献检索基础, 教会学生如何进行外文文献的检索与获取。

4. 常用的化学软件的介绍与使用。化学信息的管理、表示与应用是化学信息学的重要内容, 也是轻化工程专业学生完成毕业论文以及科学研究常用的内容, 为此我们选择将常见的化学软件、文献管理软件如 Origin、Chemoffice、Endnote 等软件的介绍与使用作为教学内容, 使学生掌握其使用方法, 有利于学生对化学数据与文献的处理。

5. 论文的规范与写作。大部分学生在大四将进入实验室进行毕业设计, 有必要对论文的规范和写作进行讲解, 对学生的毕业论文撰写以及进一步深造有很大帮助, 有助于提升学生的科学素养。

6. 化学信息学与专业英语紧密结合。在轻化工程专业学生授课过程中将专业英语的相关知识与化学信息学课程有效结合, 从而提高学生外文数据库的文献检索能力和英文版软件的使用能力。

7. 教学与科研相结合。在化学信息学课程教学中, 将教师的科研方向与课程内容结合起来, 既可以让了解本学科最前沿的信息, 又可以更好地提高学生的学习积极性。对于部分在大二或大三利用课余时间跟随导师做科研的学生, 化学信息学课程的教

学要与学生自身的科研项目结合起来,提高学生的学习积极性。这样可以极大地丰富课堂的教学内容,激发学生上课的兴趣,从而提高教学质量。

### (二) 授课手段的改革与创新

化学信息学的重要教学目标是使学生学会利用计算机和网络等工具获取、处理与分析化学信息。传统的授课手段在课堂上主要是以教师讲授知识、学生被动接受知识为主,较为单一,这种教学方式易造成理论知识与实践操作脱节。为了解决这个问题,根据化学信息学的特点与现代化教学方法的优点,主要采用以下三种授课手段。

1. 充分发挥发挥多媒体教学在化学信息学教学中的应用,方便学生对化学信息学的学习。将中外文相关文献数据库的检索制作成 ppt 课件,对学生进行分步讲解。常用化学软件的介绍与使用内容结合 ppt 课件和软件的现场演示,使学生能够更好地掌握软件的使用方法。

2. 充分采用理论教学与上机实践相结合的教学模式。坚持理论教学和上机实践教学并重的教学方式,改变传统化学课堂教学过程中纯粹的理论教学,采用一课一练的方式,提高学生参与化学信息学课程的参与度与积极性,增强学生使用计算机与网络技术解决化学信息学相关实际问题的能力,避免理论教学过程与实践教学过程之间形成脱节。同时,借助学习通等相关线上平台,对学生的进行学习情况进行可视化分析,帮助教师更好地评估学生知识点掌握情况。

3. 改革课堂教学模式。采用交互式的课堂教学模式,充分调动学生的学习兴趣,提高课堂上的教学效率,确立以学生为中心的教学思想,实行真正的人才素质培养。具体教学方式为:教师根据班上的学生人数分组,让学生以小组为单位,每组自选一个与本专业相关或者自己感兴趣的课题,要求学生综合地运用所学知识对课题进行信息检索与处理,提交检索报告,并把检索结果做成 ppt,然后每组同学展示 ppt,最后老师根据各组同学的展示情况进行点评和打分。这种教学方式提高了学生检索文献、制作 ppt、口头表达的相关能力,增加了教师与学生的互动,培养了学生团队分工协作意识及责任感,促进了学生知识、能力和素质的全面发展。

### (三) 授课目标及评价体系的改革与创新

传统的授课目标主要是针对学生的知识层面,忽视了学生的意识、情感、精神等方面的培养。传统的评价体系主要是采用开卷或者闭卷等方式考查学生对知识点的掌握程度,不能全面考核一个学生学习该课程的优劣。针对授课目标及评价体系单一、片面的问题,我们从以下几个方面对授课目标及评价体系的改革与创新。

1. 培养学生自觉查阅文献与应用化学相关软件的观点与意识。

2. 培养学生对化学的学习兴趣、爱好和积极的学习态度。

3. 采取多元化的考核方式,将课程考核方式分为平时成绩占比 50%、期末考试成绩占比 50%,其中平时成绩包括主要课堂表现、上机操作情况、平时作业完成情况等,期末考试采取研究报告的形式进行考核。

4. 基于新工科的教學理念与社会对工程人才的需求,对化学信息学课程授课评价体系进行改革。重点培养学生的科学素养,使学生养成创新思维的习惯和课题查新的意识,掌握专业相关的信息的获取与处理能力,能够更好地适应深造与社会终身学习。

通过授课内容、授课手段、授课目标及评价体系等方面的改革,培养学生应用计算机知识查找化学信息的基本技能,了解化学信息的来源,并结合文献研究结果,对轻化工程专业领域复杂工程问题进行识别、表达、分析和论证,以获得有效结论。使学生学会化学化工文献检索与常用化学软件的使用方法,能够运用现代工程工具对轻化工程专业相关问题进行分析、预测与模拟,得出结论并理解其局限性。而且通过课程的学习,进一步培养学生的创新思维和团队合作精神,提高学生的学习积极性、主观能动性与科学素养,为将来的学习、科研和工作打下坚实的基础,并基于国际工程教育专业认证的“OBE”理念,对学生的学成加以关注,提升工程人才的培养质量。

### 三、结语

基于新工科的创新理念,面向轻化工程专业学生开展化学信息学课程的改革与探讨,不仅可以培养学生的检索技能和科学素养,而且对于提升人才培养质量、实践创新能力、信息意识和解决实际问题的能力具有重要意义。通过授课内容、授课手段、授课目标及评价体系等三个方面的改革与实践,更好地提高学生的学习积极性和主观能动性,使其适应新的信息时代对人才提出的新需求,培养适合社会需求的创新型和复合型人才。

### 参考文献:

[1] 袁斌芳,石文兵,郭晓刚,等.化学信息学教学模式的创新与改革[J].教育现代化,2018,5(18):49-50.

[2] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.

[3] 王会镇,胡连瑞,马兰,等.大数据背景下化学信息学课程模式改革与探讨[J].广州化工,2021,49(9):182-183+188.

[4] 杨锦瑜,朱莉萍.地方高校化学信息学课程教学改革探讨——以贵州师范大学为例[J].广东化工,2013,40(13):228+244.

[5] 刘杰.新工科背景下化学信息学课程改革探索[J].淮北师范大学学报(自然科学版),2020,41(4):87-91.

[6] 卢莹,张鑫,汪友明,等.化学信息学课程教学改革初步探讨[J].合肥师范学院学报,2015,33(06):94-95.

[7] 陈全亮,廖戎,罗建斌,等.化学信息学教学的探索与实践[J].广东化工,2015,42(15):241.

基金项目:本文系武汉纺织大学教学研究项目;项目名称:新工科背景下轻化工程专业《化学信息学》的教学研究与实践(项目编号:2021JY060)的阶段性成果。

作者简介:李时伟(1988-),男,博士,讲师,研究方向:纺织品的功能化改性。

通讯作者:权衡(1971-),男,博士,教授,研究方向:生态染整助剂制备与应用。