

## 中英高等化学教育课程设置对比研究

张诗雨<sup>1,2</sup>, 蔡靖<sup>1,2</sup>, 侯欣然<sup>3</sup>, 周青<sup>1,2,4,\*</sup>

<sup>1</sup> 陕西师范大学教师发展学院, 西安 710119

<sup>2</sup> 陕西教师发展研究院, 西安 710119

<sup>3</sup> 西安交通大学生命科学与技术学院, 西安 710049

<sup>4</sup> 陕西师范大学化学化工学院, 西安 710119

**摘要:** 以大学化学专业为例, 对比每学年中英两国课程设置的差异, 分析中英两国化学教育理念的异同, 促进我国化学教育课程设置的科学发展。中英两国化学专业具有相似的专业课内容, 却以不同的方式向学生开设。不同的培养目标以及授课方式都为我国高等教育化学专业课程设置改革提供参考。本文研究为国内面向创新型人才培养的课程设置改革提供了参考, 并从大学教育角度为培养我国化学学科优秀科学家提供了借鉴。

**关键词:** 大学化学; 课程设置; 中英教育

**中图分类号:** G64; O6

## A Comparative Study on Higher Chemistry Education Curriculum between China and the United Kingdom

Shiyu Zhang<sup>1,2</sup>, Jing Cai<sup>1,2</sup>, Xinran Hou<sup>3</sup>, Qing Zhou<sup>1,2,4,\*</sup>

<sup>1</sup> School of Teacher Development, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China.

<sup>2</sup> Shaanxi Institute of Teacher Development, Xi'an 710119, China.

<sup>3</sup> School of Life Science and Technology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China.

<sup>4</sup> School of Chemistry and Chemical Engineering, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China.

**Abstract:** Using university chemistry as a case study, this paper compares the differences in curriculum design between China and the UK, analyzes the similarities and disparities in chemistry education, and aims to advance the scientific evolution of chemistry education curriculum design in China. While chemistry majors in China and the UK share similar professional course content, they are delivered to students through different approaches. The varying training objectives and teaching methodologies offer insights for reforming chemistry curriculum in Chinese higher education. This research serves as a reference for curriculum reforms aimed at fostering innovative talents in China and provides guidance for cultivating outstanding scientists from a university education perspective.

**Key Words:** University chemistry; Curriculum; Chinese and English education

2022年教育部印发《关于加强高校有组织科研 推动高水平自立自强的若干意见》中明确指出: 高校科技创新仍存在有组织体系化布局不足, 对国家重大战略需求支撑不够等突出问题。推进高水平人才队伍建设, 打造国家战略人才力量是迫在眉睫的事<sup>[1]</sup>。依托重大科研平台组织实施重大科技

收稿: 2024-01-19; 录用: 2024-02-04; 网络发表: 2024-08-22

\*通讯作者, Email: zhouq@snnu.edu.cn

基金资助: 陕西师范大学研究生创新基金项目(2023JSYBY23)

任务和重大工程,培养造就一批战略科学家。化学作为传统学科,在创建双一流高校中具有重要的作用。本科生教育对于科学家的培养具有至关重要的作用,国外高校在此有诸多经验可供参考。

为了更好地帮助中国大学化学专业的发展,创新教学模式,拓展教学内容,完善教学质量评估体系,促进国内外化学高等教育的交流与合作<sup>[2]</sup>,分析世界名校化学专业课程的设置与安排很有必要。化学是与我们人类生活方方面面息息相关的重要学科,引领时代发展的重要科学<sup>[3]</sup>。作为研究的基础,本科生教育为培养各级各类高级人才提供了保障,有力地推动了社会主义现代化建设<sup>[4]</sup>。因此,对比中英两国化学专业的课程设置与安排,研究两国在课程设置上的差异,凝练两国在化学教育领域的侧重点和特色,有助于借鉴彼此的优点和经验,为我国高等教育化学改革提供借鉴。

为了更好地回答“是什么,怎么样”的问题,个案研究是最好的办法<sup>[5]</sup>。本研究选择剑桥大学、英国利物浦大学化学学科和陕西师范大学化学化工学院(以下简称陕师大)作为对比,分析中英两国高等化学教育课程设置的异同,为我国高校课程教学改革提供行之有效的参考。

## 1 中英三所高校简介

众所周知,剑桥大学是世界历史上最悠久的研究型大学之一,素有“诺贝尔奖的摇篮”之美誉,截止到2019年,共有90位诺贝尔奖得主,其他任何一所大学都难以与之媲美。其中包括有26个物理学奖,18个医学奖以及15个化学奖<sup>[6]</sup>。剑桥大学化学专业具有很高的学术声誉,在2016 TIMES英国大学优势专业中排名第一,QS (World University Rankings)世界大学排名中名列化学专业第三<sup>[7]</sup>。

英国利物浦大学是英国最早创建的“红砖大学”之一<sup>[8]</sup>,英国常春藤盟校之称的“罗素大学集团”的创始成员<sup>[9]</sup>,该校校友及学术人员中共有10位诺贝尔奖得主,其中诺贝尔化学奖有一位,在2024年QS世界大学排名中位列第176名<sup>[10]</sup>。其化学专业在每7年一次的英国官方学科评估卓越研究框架(Research Excellence Framework, REF 2014)研究产出排名中与剑桥大学、牛津大学分别列居前三位<sup>[11]</sup>。

陕西师范大学是中国教育部直属的六所师范院校之一,国家“211工程”重点建设大学<sup>[12]</sup>,是国家培养各级各类学校师资和教育管理干部的重要基地<sup>[13]</sup>,目前学校由一所师范型院校逐步过渡转型成为综合型高校。建有国家工程实验室、教育部重点实验室和工程研究中心、其他省部级重点实验室和研究中心等24个;省部级研究基地32个。“十三五”期间,学校获批国家社科基金(含重大)项目296项,省部级人文社科项目400项;国家自然科学基金项目542项,陕西省科技计划项目468项,承担理工科国家重大(重点)项目20项<sup>[14]</sup>。而化学化工学院作为陕师大的优势学科,有国家级实验教学示范中心2个(化学实验教学中心和化学虚拟仿真实验教学中心),有国家级精品课程1门(物理化学);国家级双语教学示范课程1门(仪器分析双语教学课程);省级精品课程6门(物理化学、无机化学、仪器分析、有机化学、结构化学、结构教学论)<sup>[14]</sup>。

## 2 学制安排

英国大学化学系的学生接受三年本科教育,修读完所有学分,可获得学士学位。再修读一年Msc,可获得授课型硕士学位,或者修读两年MPhil,可获得研究型硕士学位<sup>[15,16]</sup>。

英国大学本科教育学制较短,仅有三年,每学年的授课时间分为三个学期,包括Michaelmas学期(8周)、Lent学期(8周)、Easter学期(5周)<sup>[7]</sup>。中国大学本科教育学制四年,大部分学校分为两个学期,极个别学校有三个学期,还有一个小学期。在小学期中,学生以实习为主。中国大学上课时间普遍较长,一年在40周左右,而英国大学一年仅有21周授课时间,这与中西方文化差异有关,中国并没有复活节假期。

### 3 课程设置

#### 3.1 剑桥大学

根据剑桥大学官网，剑桥大学化学专业课程设置为Part IA (第一年)、Part IB (第二年)、Part II (第三年)和Part III (第四年)四个阶段。其中Part III (第四年)为研究生学年，在此不作讨论。表1列出了剑桥大学本科阶段的化学专业课程设置。在Part IA中，学生主要学习化学基本原理和发展多种学科方向，其中必修课为分子结构、化学反应机理、化学反应动力学、化学平衡。选修课包含细胞生物学、化学、地球科学、行为科学、材料科学、物理、生理学。其要求学生在这7门方向当中选3门进行修读，同时，还要在数学或者数学生物学当中选择一门进行学习。此外，学生还需要参与化学实验课程和与导师的讨论。与陕师大不同的是，剑桥大学实验课程没有单独的学分，成绩会直接计入相应课程的成绩<sup>[7]</sup>。

表1 剑桥大学化学专业课程设置

学年		化学专业课	大类基础课	备注
Part IA		分子结构、反应机理、化学反应动力学、化学平衡	数学或者数学生物学 细胞生物学、化学、地球科学、行为科学、材料科学、物理、生理学	从中选修一门 从中选修三门
Part IB	化学A	量子力学入门、分子光谱学、对称性和成键、分子能级和热力学、固体的电子结构和性质	生物多样性、生物化学、细胞生物学、化学A、化学B、计算生物学、守恒化学、发育生物学、地球科A: 地球表面环境科学、地球科学B: 地球地下过程科学、生态学、环境科学、进化学、遗传学、科学史和科学哲学、材料科学、数学、微生物学、分子生物学、神经生物学、病理学、药理学、物理学A、物理学B、生理学、植物科学	立志从事化学专业学习者，建议化学A、化学B均学习。从大类基础课中选修三门
	化学B	芳香和醇、共轭和手性、立体化学、有机反应、过渡金属性质、 <i>p</i> -block元素性质、生物化学		
Part II	A类课程	过渡金属与镧系元素和铜系元素、有机合成基础、分子光谱、理论技术、物理化学概念	天体物理学、生物化学、化学、地球科学、基因学、科学史和科学哲学、材料科学、神经科学、病理学、药理学、物理、生理、发育和神经科学、植物科学、动物学	选择本专业方向进行学习
	B类课程	电子转移成键规律、有机金属催化、有机光谱、生物化学-生物催化、大气化学、结构和反应位点、生物材料、反应机理、对称性、聚合物		
	C类课程	电化学、能源化学、NMR、蛋白质、有机化学控制、化学衍射、量子力学、电子结构、生物化学、界面化学、反应机理		

在第二学年Part IB阶段，按照化学专业培养，有化学A和化学B两个课程体系供学生选择，化学A: 量子力学入门、分子光谱学、对称性和成键、分子能级和热力学、固体的电子结构和性质；化学B: 芳香和醇、共轭和手性、立体化学、有机反应、过渡金属性质、*p*-block元素性质、生物化学。但依旧会学习多种方向课程，如生物多样性、生物化学、细胞生物学、化学A、化学B、计算生物学、守恒化学、发育生物学、地球科学A: 地球表面环境科学；地球科学B: 地球地下过程科学、生态学、

环境科学、进化学、遗传学、科学史和科学哲学、材料科学、数学、微生物学、分子生物学、神经生物学、病理学、药理学；物理学A：波、量子力学和凝聚态物理学；物理学B：动力学、电磁学和热力学；生理学、植物科学。学生要在上述领域中，选择三个领域进行学习。

在第三年Part II的学习生涯中，可以从天体物理学、生物化学、化学、地球科学、基因学、科学史和科学哲学、材料科学、神经科学、病理学、药理学、物理、生理、发育和神经科学、植物科学、动物学当中选择一个领域进行专门化的研究，为研究生进行专门化的研究打好基础。而化学专业分A、B、C类课程。A类课程：过渡金属与铜系元素和钨系元素、有机合成基础、分子光谱、理论技术、物理化学概念；B类课程：电子转移成键规律、有机金属催化、有机光谱、生物化学-生物催化、大气化学、结构和反应位点、生物材料、反应机理、对称性、聚合物；C类课程：电化学、能源化学、NMR、蛋白质、有机化学控制、化学衍射、量子力学、电子结构、生物化学、界面化学、反应机理。

英国大学根据学生前三年在校期间的学业成绩，为学生颁发不同等级的学位。从高到低依次是一等荣誉学位(First-class honours)、二等上级荣誉学位(Second-class honours, upper division)、二等下级荣誉学位(Second-class honours, lower division)以及三等荣誉学位(Third-class honours)。在荣誉学位等级体系中，一等和二等上级荣誉学位通常被视为“良好的荣誉”(good honours)<sup>[15-18]</sup>。根据剑桥大学官网，如果有学生想要修读第四年课程，成为一个真正的化学家，除了需要阅读大量文献外，还需要在前三年的学习生涯中，拿到至少二等上级荣誉学位(Second-class honours, upper division)。

在英国，每个本科生会有三名辅导老师，每星期学生都需要与导师讨论，并在系统上记录讨论内容。剑桥大学则更为严格，要求学生谈出自己的想法。如果每次讨论，学生都不发言，会被认为缺少想法，不适合学习本专业内容，甚至被劝退。剑桥大学注重的是学生的潜力，课程分为三类：

“Lecture”由教授讲授；“Class”老师教学，学生参与，由于有学生参与部分，所以人数控制在20人以内；“Seminar”讨论，会请一名校外专家与学生共同讨论，时间较长<sup>[6]</sup>。

至于考核，英国大学和中国大学一样，在放假前都需要考试，考试不及格者假期结束后需要补考，而主课不合格者则需要被劝退或休学一年<sup>[19]</sup>。在最后一年的学习中，剑桥大学的学生会有非常多的机会和该领域的专家一起工作，一方面可以判断自己是否适合研究工作，另一方面可以在该领域有所贡献，不乏甚者，在本科阶段发表高水平论文<sup>[20]</sup>。并且剑桥大学是在Easter学期结束的时候会有考试，而中国是每学期结束都会有纸笔测试。

### 3.2 英国利物浦大学

利物浦大学的课程设置和课程介绍在其官网上都可以查到，如表2所示。通过其教学计划，我们可以发现，化学专业第一年课程以基础为主，必修课程有：无机化学、有机化学、物理化学、光谱及基本技能；选修课程有：药物化学、能源和材料化学。

表2 英国利物浦大学化学专业课程设置

学年	化学专业必修课	选修课
第一年	无机化学、有机化学、物理化学、光谱及基本技能	药物化学、能源和材料化学
第二年	配位金属化学、有机化学、合成与表征、化学测量、物理化学、关键技能	药物化学、应用及分析化学、可持续技术、有机功能材料、化学键等理论、科学交流
第三年	有机化学、无机材料化学、关键技能、物理化学一现代应用、实用化学以及化学报告	生物能转化过程、生物可再生化学、可持续技术、杂环化学与药物合成、化学实习、药物化学导论、仪器分析、界面化学、分析化学

第二年的课程则更加深入，更加专业化：配位金属化学、有机化学、合成与表征、化学测量、物理化学、关键技能。选修课程增多：药物化学、应用及分析化学、可持续技术、有机功能材料、化学键等理论、科学交流。

本科最后一年的化学课程强调的是化学在现代社会中的应用。必修课程有：有机化学、无机材料化学、关键技能、物理化学-现代应用、实用化学以及化学报告；选修课程有：生物能转化过程、生物可再生化学、可持续技术、杂环化学与药物合成、化学实习、药物化学导论、仪器分析、界面化学、分析化学。

通过英国利物浦大学官网的课程介绍，不难发现同一门课程在不同年级是一个由浅入深的过程。以有机化学课程为例，在第一年中，有机化学专业开展整整一年，主要介绍有机化学基础知识，由三个部分组成：理论课、研讨课和实验课。在第二年的有机化学学习中，学生主要学习化学反应机理，立体化学以及C—C键之间的偶联反应，开设课程的时间也由一整年缩短为一个学期。在第三年的学习过程当中，难度进一步提升，周环反应，重排反应，自由基反应，磷、硫和硒在合成化学中的应用，以及物理有机化学概念都将在第三学年第一学期被教授。大学最后一年，即研究生学习过程中，教学目标是期许学生扩宽有机化学知识面，帮助学生进入博士课程的学习，所以开设的课程更加多样化、专业化。

### 3.3 陕西师范大学

根据陕西师范大学化学化工学院本科生学习指导手册(2020版本)，化学专业分为四个方向，分别是化学师范班、理科实验班-化学笃学班、化学创新实验班，应用化学，其中化学笃学班是非师范年级前三十名学生。以化学笃学班为例，陕西师范大学化学专业课程设置如表3所示。第一年开设的课程有：思想道德修养与法律基础、人文社科经典导引、自然科学经典导引、外语、体育、高数、理科专业导引课、无机化学、化学实验室安全与规范、无机化学实验、生命科学概论、语文、C语言程序设计、大学生职业生涯规划与就业创业指导、化学分析、化学分析实验、军事理论与训练、中国近代史纲要、大学物理及实验；选修课：中外名作欣赏、应用文体写作。

第二年开设的必修课有：马克思主义基本原理概论、外语、体育、有机化学、物理化学、有机化学实验、创新创业理论与实践、大学物理及实验、生物化学、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、无机材料化学、数学建模、物理化学实验；选修课：艺术与审美、数学、人工智能导论、生命科学与伦理、大数据分析处理、生物化学、分子生物学、无机合成化学、物理化学(双语)、物理化学研究进展与前瞻、中级无机化学、天然产物化学。

第三年开设的必修课有：仪器分析、结构化学、仪器分析实验、研究方法与学术论文写作指导、高分子化学与物理、波谱学；选修课：数理逻辑引论、平行宇宙与相对论、化学中心科学、量子漫画、软物质化学、公共卫生与健康，高等有机化学、超分子化学、现代分析化学(双语)、生物无机化学、固体物理、有机合成化学、计算化学实验、分子模拟与计算化学、化学前沿讲座、分离科学、化学信息学、普通化学(英文)、中级分析化学实验。而在最后一年的大学本科学习中，以毕业论文为主。

通过分析陕西师范大学化学化工学院化学实验班专业课程的设置，我们不难发现有机化学在大二开设整整一学年，实验与课程分开，单独计分，实验老师与教授课程的老师往往不是一个老师。在第二年的有机化学必修课程之后，会根据学生的兴趣，由学生自主选择是否要继续该专业的学习。学校在有机化学方面所提供的专业课有：有机化学、有机化学实验、金属有机化学、配位化学、天然产物化学、有机合成化学、高等有机化学、波谱学、不对称催化。

表3 陕西师范大学化学专业课程设置\*

学年	化学专业必修课	选修课
第一年	思想道德修养与法律基础、人文社科经典导引、自然科学经典导引、外语、体育、高数、理科专业导引课、无机化学、无机化学实验、化学实验室安全与规范、生命科学概论、语文、C语言程序设计、大学生职业生涯规划与就业创业指导、化学分析、化学分析实验、军事理论与训练、中国近代史纲要、大学物理及实验	中外名作欣赏、应用文体写作
第二年	马克思主义基本原理概论、外语、体育、有机化学、物理化学、有机化学实验、创新创业理论与实践、大学物理及实验、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、无机材料化学、数学建模、物理化学实验	艺术与审美、数学、人工智能导论、生命科学与伦理、大数据分析处理、生物化学、分子生物学、无机合成化学、物理化学(双语)、物理化学研究进展与前瞻、中级无机化学、天然产物化学、生命科学与伦理、大数据分析处理 专业核心课程：生物化学、分子生物学 专业拓展课程：无机合成化学、物理化学(双语)、物理化学研究进展与前瞻、中级无机化学、天然产物化学
第三年	仪器分析、结构化学、仪器分析实验、研究方法与学术论文写作指导、高分子化学与物理、波谱学	数理逻辑引论、平行宇宙与相对论、化学中心科学、量子漫画、软物质化学、公共卫生与健康、高等有机化学、超分子化学、现代分析化学(双语)、生物无机化学、固体物理、有机合成化学、计算化学实验、分子模拟与计算化学、化学前沿讲座、分离科学、化学信息学、普通化学(英文)、中级分析化学实验
第四年	专业见习与实习、毕业论文	高分子合成技术、运筹学

\*在3-8学期中，需修读专业拓展课程至少12学分；需修读专业方向课程7.5学分

## 4 中英高等化学培养目标及课程设置异同分析

### 4.1 中英高等化学培养目标异同

英国大学化学系的培养目标是培养知识面广的科研人才，所以在课程设置上，出现了“化学+物理”“化学+生物”“化学+地质”“化学+数学”等多种方向<sup>[19]</sup>。剑桥大学的教育理念是“培养精英”<sup>[21,22]</sup>，他们认为，只有发展边缘学科，才能在化学领域中有所突破。所以在课程设置中，对本科一年级的学生实行理科教育，学习数、理、化、生四门课；二年级的学生按照化学专业培养，化学课时量增多；直到三年级才专门化培养，但仍主张学“有机化学+无机化学”或“有机化学+物理化学”等课程安排<sup>[23]</sup>。此外，英国大学还会根据授课教师的特长，开设不同的化学专业课供学生选择。虽然其授课时间与中国相比偏短，但是英国没有体育、英语、马克思主义和军事化培养等专门课程，并且英国也没有实习考核，这在一定程度上，为英国学生节省了时间。而中国大学主要培养的是，具有良好的政治素质和道德修养，有坚实的化学基础知识和熟练的实验技能、较强的创新意识与创新能力，能胜任在化学及相关的科学技术和其他领域从事科研、教学、技术及管理工作的复合型高级专门人才。所以中英在课程设置上有很大的差别。

与英国大学化学专业相同的是，陕师大化学专业除了专业必修课以外，还有辅导课和实验课，学生在专业课上没弄清楚的问题，可以在辅导课上与老师交流。所不同的是，英国大学辅导课通常由该领域的博士生承担，但陕师大的辅导课由有机化学专业的教授指导。并且中国大学会开设培养

社会主义人才所必须的课程，这在英国是没有的。

英国剑桥大学使用导师制，导师对于学生生活学习都具有指导作用。学系为学生配备三种导师：学业导师(Supervisor)、学术顾问(Advisor)以及调解员(Mediator)，学院为学生配备两种导师：生活导师(Tutor)和心灵导师(Mentor)。其中学业导师都是世界顶尖教授，不乏诺贝尔奖获得者，学术顾问为学生答疑解惑，调解员则负责解决学生与他人纠纷。而生活导师顾名思义主要负责学生生活，心灵导师则给予学生职业规划引导<sup>[6]</sup>。利物浦大学每个学生有两个导师，每一个导师所占比例不同，通常主导师占到90%，而副导师则仅有10%。至于国内，通常每十个本科生安排一个导师，并且由于导师繁忙，学生对于导师制度理解不到位等原因，更多时候形同虚设，没有起到导师引导学生产生科研兴趣的作用。

#### 4.2 中英高等化学课程设置异同

与中国大学不同的是，英国大学课程开设的时间、地点、教授、教学大纲、课程持续的时间以及考核方式会提前在官网上公布，学生可以根据自己的兴趣和时间选择不同的课程，形成个人时间表(timetable)。而在中国，大学专业课大都是同专业的学生一起上课，专业必修课往往会多于选修课，学生对选修课的重视程度也远远不如英国学生。剑桥大学的学生进入到第二年的本科学习当中，包括专业必修课学生也可以进行选择，例如化学A和化学B，学校也会鼓励立志从事化学专业的学生将A和B课程都选，但非必须。同时，在第三年的学习当中，必修课程也分为A类课程、B类课程和C类课程，根据学生第二年课程的选择所对应不同的课程体系。英国大学的学生手册非常详细，不同年级对应不同的课程手册，中国大学往往四年只有一本手册。学生在手册里面不仅能找到课程详细信息还能找到考核标准，每科推荐阅读的书目，学习网站，进入下一学年的学习及考核要求，以及图书馆和化学系的详细信息。

陕师大化学专业根据学生高考成绩与填报志愿，在学生上学前，已经为学生区分学习方向。英国学生进入大学通常都是化学类专业，等到学生通过第一年四大化学导论的学习，根据学生的兴趣和成绩，学生自主选择第二年所要修读的课程。与中国不同的是，英国大学会提前在官网上公布开课时间和地点，并且英国所有课程需要学生自主在截止时间以前提出申请。中国学生都是在开课后才看到自己的课表，一个专业的学生课表通常是相同的。通过对比，我们得知英国大学的学生自主性较强，每个学校会根据自身情况，开设不同的专业课；中国不同大学的相同专业，开设的课程大都类似。

#### 4.3 中英高等化学专业实验异同

英国学生利用网络的频率会远远高于国内高校的学生，无论是学校的通知、课表、实验室的预定、化学药品的购买、学生意见的反馈、COSHH的书写等，均是利用网络进行。英国大学化学专业与国内大学化学专业相比很有特点，它们具有成熟完善的COSHH系统。COSHH出自于英国危害物控制相关的《健康有害物质的控制条例》(Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002)<sup>[24]</sup>，旨在确保存贮、使用和处理化学药品的安全。每一个实验，都需要提前在系统上填写COSHH，得到审批以后实验才可以进行。COSHH系统的建立，有助于帮助实验工作者(尤其是学生)对有害物质的识别，实验工作者可以通过实验药品颜色的分类清楚了解到该化学药品的毒害，并知道如何处理多余药品，以及人员受伤后对应的急救措施<sup>[11]</sup>。并且由于COSHH可以通过系统导出，并不会浪费实验工作者大量的时间做这项工作。截止目前，中国高校不具备COSHH系统。

#### 4.4 中英高等化学专业学生就业异同

英国大学招生、培养学生与社会需求紧密结合，社会需要怎样的人才，就去培养怎样的人才<sup>[8]</sup>。而我国高校化学类专业分类太细，导致就业渠道变窄、专业课程安排不够完善、知识的应用针对性不强，导致大学生的专业能力和操作技能达不到社会企业的需求<sup>[25]</sup>，这在就业方面体现得淋漓尽致。

我国高等教育课程设置只注重专业知识和技能的学习, 与社会的互动较少。在教学过程中, 学生社会实践机会少, 更多学生像是在象牙塔里面, 闷头苦读, 不清楚社会现状以及社会需要怎样的人才。学校的课程设置往往是几十年不变的, 并没有与时俱进, 导致学生与企业缺乏直接的联系。而两者的分离, 将会直接导致学生就业能力培养的错位<sup>[26]</sup>。

目前我国高等院校化学专业主要开设的课程可以分为三类: 公共课、专业课以及实验课。公共课程为每个专业大都会学习的基础文化知识, 例如高数、计算机、英语等。专业课程为化学基础知识, 例如有机化学、无机化学、物理化学以及分析化学等。实验课为学生提供动手机会, 化学企业更加注重“动手实践”, 而我国有些地区教育资源落后, 学生动手操作能力不足。尤其对于二本学校的学生, 由于科研经费匮乏, 大型仪器和设备没有条件购买, 院校平台不足以支撑起实践教学。我国化学专业虽然从大一就开设实验课程, 但是由于条件限制, 很多学校实验课程开设形同虚设, 几人甚至十几人一起做实验, 不能为每个学生提供动手机会。最终导致学生动手能力不足, 更直接影响这些学生无法在本科毕业后选择化学企业就职<sup>[27]</sup>。

我国化学专业本科生毕业以后, 大多选择继续深造, 而英国学生硕士毕业以后, 大都选择直接就业, 反观较少人群选择继续深造。欧洲政府为改变这一现状, 推出EPSRC (英国工程和自然科学研究委员会) 资助政策, 只要英国学生选择继续攻读博士学位, 政府都会保障其生活。中国政府也推出了CSC (国家留学基金管理委员会) 资助政策, 但针对的是优秀学子海外攻读学位, 具有选拔性。虽然中国每个学校都会有各式各样的奖学金政策, 但无论从数量还是从涵盖面而言, 远远不如英国。

## 5 结语与展望

综上所述, 通过分析对比剑桥大学、英国利物浦大学和陕西师范大学化学专业课程开设的种类、时间以及形式, 了解到三所学校各有自己的特色和优势, 以及认识到我国化学专业课程设置、学生自主性培养方面的不足。剑桥大学更注重培养交叉学科知识, 英国利物浦大学和陕西师范大学均较为重视化学专业知识。英国学生上课时间相比我国偏短, 更注重培养学生的创新意识和实践能力。中国专业课与配套实验课不一定由同一个老师教授, 而英国专业课与配套实验课由一个老师任教, 值得借鉴。同时, 英国学生可以自主选择是否要进入下一学期的学习, 学生的自由度更高。只有加强课程深度, 加强与社会就业需求相结合, 增强学生自主性, 引入国际化学课程资源, 才能将我国的化学专业课程设置进一步完善, 更好地适应社会发展的需求, 培养出更多具备国际竞争力的化学人才。

## 参 考 文 献

- [1] 教育部印发《关于加强高校有组织科研 推动高水平自立自强的若干意见》. [2024-08-21].  
[https://www.gov.cn/xinwen/2022-08/30/content\\_5707406.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2022-08/30/content_5707406.htm)
- [2] 焦扬, 朱亚先, 孟长功, 王颖霞, 韩喜江, 胡涛. 大学化学, **2023**, 38 (10), 30.
- [3] 田红, 周青, 杨辉祥. 化学教育, **2008**, No. 3, 10.
- [4] 陈宝生. 中国高等教育, **2018**, No. 15, 4.
- [5] 武建鑫. 中国电化教育, **2021**, No. 2, 14.
- [6] 齐子惠, 唐卫民. 高校后勤研究, **2019**, No. 10, 70.
- [7] 陈露洪, 李育佳, 朱成建. 中国大学教学, **2016**, No. 2, 89.
- [8] 谢世忠. 航海教育研究, **1997**, No. 3, 94.
- [9] 张虹. 电气电子教学学报, **2018**, No. 3, 14.

- [10] 利物浦大学\_百度百科. [2024-08-21]. [https://baike.baidu.com/item/利物浦大学/325957?fr=ge\\_ala](https://baike.baidu.com/item/利物浦大学/325957?fr=ge_ala)
- [11] 周钢, 聂慧芳, 姚琳, 李穆琼, 李晓晔, 王平安, 姜茹. 化工管理, **2023**, No. 7, 114.
- [12] 陕西师范大学\_360百科. [2024-08-21]. <https://upimg.baike.so.com/doc/2830157-2986813.html>
- [13] 陕西师范大学简介. [2024-08-21]. <https://read.cnki.net/web/Conference/Article/TYYD202208001001.html>
- [14] 陕西师范大学本科生学习指导手册. [2024-08-21].  
[http://mse.snnu.edu.cn/\\_local/C/E3/1E/D0885D03599849558857BED447D\\_C1665402\\_7CE68.pdf](http://mse.snnu.edu.cn/_local/C/E3/1E/D0885D03599849558857BED447D_C1665402_7CE68.pdf)
- [15] 郭彩清. 高教论坛, **2023**, No. 8, 117.
- [16] 别敦荣, 隆芳敏. 现代大学教育, **2011**, No. 4, 36.
- [17] 许明, 黄孔雀. 外国教育研究, **2021**, No. 9, 113.
- [18] University of Cambridge. Statutes and Ordinances. [2024-08-21]. <https://www.admin.cam.ac.uk/univ/so/>
- [19] 徐积功. 化学通报, **1979**, No. 5, 74.
- [20] 薛远康. 上海教育, **2021**, No. 6, 42.
- [21] 张燕. 精英教育的揭秘: 剑桥大学本科教育研究[硕士学位论文]. 长沙: 湖南师范大学, 2020.
- [22] 隆芳敏. 剑桥大学教育理念研究[硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2009.
- [23] 马晓明, 瞿洪明, 杨林. 河南科技学院学报, **2011**, No. 8, 56.
- [24] HSE. Control of Substances Hazardous to Health (COSHH). [2024-08-21].  
[https://www.hse.gov.uk/coshh/index.htm?utm\\_source=hse.gov.uk&utm\\_medium=refferal&utm\\_campaign=coshh&utm\\_content=home-page-info](https://www.hse.gov.uk/coshh/index.htm?utm_source=hse.gov.uk&utm_medium=refferal&utm_campaign=coshh&utm_content=home-page-info)
- [25] 吴东, 李寿锋, 赖英, 程银开. 江西化工, **2016**, No. 3, 153.
- [26] 颜世娜, 程超, 张海光, 赵斌, 孙学军. 广州化工, **2009**, No. 7, 209.
- [27] 杨朝霞, 吴贤文, 张朝晖, 华骏. 科技视界, **2020**, No. 21, 125.