

“OBE 理念+课程思政”背景下的有机化学课程教学模式探索

张文会, 雷传文, 潘博文, 周英*

贵州中医药大学药学院, 贵阳 550025

摘要: 当前, 社会对高校应用型人才培养提出了更高的要求, OBE (成果导向教育) 则是为适应此需求而产生的一种国际先进教育理念。有机化学是药学相关专业的核心基础课程, 由于其自身内容繁多、理论分散, 加之传统课堂教学的局限, 导致培养的大部分毕业生并不能很好地满足社会的用人需求。因此, 在“立德树人”背景下, 将OBE的成果导向、学生为中心及持续改进三大教育理念引入到本课程教学中, 从明确课程目标、优化授课内容等方面对本课程进行改革和探索。旨在全面提高有机化学教学质量, 为社会输送复合型、创新型药学优秀人才打下坚实基础。

关键词: 人才培养; OBE理念; 有机化学; 课程改革; 教学质量

中图分类号: G64; O6

Exploration on the Teaching Mode of Organic Chemistry Course under the Background of “OBE Concept + Course Ideology and Politics”

Wenhui Zhang, Chuanwen Lei, Bowen Pan, Ying Zhou *

School of Pharmacy, Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550025, China.

Abstract: At present, the society has put forward high requirements for the cultivation of applied talents in colleges and universities, and OBE (Outcome Based Education) is an international advanced education concept produced to meet this demand. Organic chemistry is the core basic course of pharmacy-related majors. Due to its rich contents, scattered theories, and the limitations of traditional classroom teaching, most of the graduates cannot meet the needs of society for employment. Therefore, under the background of “cultivating people with morality”, the three educational concepts of OBE’s results-oriented, student-centered and continuous improvement are introduced into the teaching of this course, and the course is reformed and explored from the aspects of clarifying the course objectives and optimizing the teaching content. The purpose is to comprehensively improve the quality of organic chemistry teaching and lay a solid foundation for the society to deliver compound and innovative pharmacy talents.

Key Words: Talent cultivation; OBE concept; Organic chemistry; Curriculum reform; Teaching quality

OBE (Outcome Based Education, 成果导向教育) 也称为需求导向教育, 能力导向教育, 于1981年由美国学者Spady等首次提出^[1], 是一种以学生的学习产出为导向的国际先进教育理念, 目前已成为工程教育认证标准的核心理念之一^[2]。有机化学是高校药学相关专业的核心基础课程, 其中涉及的基本理论、方法是学生学好药物化学、中药化学、药理学等专业课程的前提和保障。但由于本课程

收稿: 2022-07-29; 录用: 2022-10-07; 网络发表: 2023-03-27

*通讯作者, Email: yingzhou71@sina.com

基金资助: 贵州中医药大学本科教学质量与教学改革工程项目(2022) 12号; 贵州中医药大学博士基金项目(2020) 69号; 国家自然科学基金后补助资金科研创新探索专项项目(2018YFC170810106)

自身内容抽象、反应机理晦涩难懂等,使得传统的课堂教学气氛沉闷,学生普遍反映难度大、学习“痛苦”。此外,大部分学生虽然学习了本课程,但是并不会学以致用,满足不了社会的用人需求。OBE理念强调以学生为主体,能力培养为导向,注重学生学习后所获得的社会技能,此模式恰好能解决有机化学当前的教学困境。因此,在分析传统有机化学教学中存在问题的基础上,将OBE教育理念引入到本课程教学中,以期有效提高有机化学的教学质量,并为同类基础课程教学改革提供借鉴参考。

1 传统有机化学教学中存在的问题

有机化学是药学类地方高校的一门重要基础课程,其中涉及的基本内容是学生学好天然药物化学及药物合成等专业课程的奠基石,在学生专业技能和应用能力培养中起到承上启下的作用。但实际教学过程中,因其自身官能团种类较多、内容繁杂、理论分散,加之传统的教学模式的局限性,不能很好地激发学生的学习兴趣,更谈不上全面考核学生对知识的实践应用能力,导致培养的绝大部分学生毕业后并不能很好满足社会的用人需求。

经调研,传统的教学模式存在的问题如图1所示:(1)定位不准,教学目标泛化。与药物化学及药物制剂等专业课程不同,有机化学课程内容抽象、反应机理晦涩难懂、反应类型众多,而教学只仅限于其基础知识,教学目标泛化,知识面太宽,导致学生抓不住重难点;(2)知识更新慢,教学内容陈旧。有机化学发展非常迅速,新方法新理论不断涌现,传统的教学由于教师观念陈旧,对科学前沿及新技术研究和关注度不够,不能在课程中及时引入前沿研究和应用性实例,导致有机化学的教学常局限于基本知识的介绍,与药学相关专业契合度不够,很难激发学生的学习热情,更谈不上对所学知识的应用能力;(3)教学模式传统,教学手段单一。有机化学内容多、知识点零碎,在学时紧缩而教学内容不变的背景下,为了完成教学任务,部分教师采取“填鸭式教学”模式,并不会对化学反应核心即机理进行深入阐明和分析,加之学生课前不预习、课后不练习,学生处于被动接收的应付状态,造成学生上课时能听懂、下课后就忘的局面;(4)“应试教育”,考核体系单一。有机化学的考核方式主要由平时成绩和期末成绩构成,其中平时成绩主要根据出勤率评定,学生的最终成绩主要还是由期末考试成绩决定。这就造成学生习惯考前突击应付考试,很难调动学生学习的积极性和主动性。

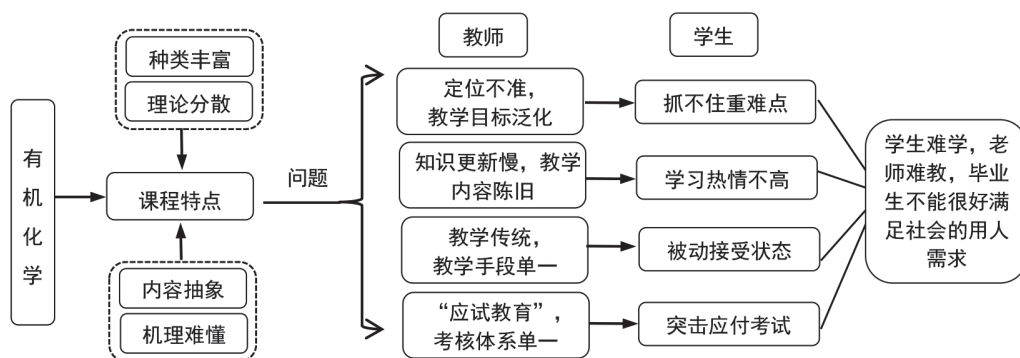


图1 有机化学课程特点及传统教学存在的问题

2 基于OBE教育理念的有机化学课程教学改革

OBE理念强调以实际问题出发,鼓励充分利用现代科技手段,创新授课模式,加强师生之间互动,注重学习的预期成果,此模式恰好能解决当前有机化学教学过程中存在的问题。基于此,将OBE理念引入到有机化学教学中,从明确学生及社会知识需求、优化授课内容及完善教学模式等方面对课程进行改革(图2),以期最大程度提高本课程的教学质量,为培养符合药学类学科特色发展和相关专业应用型人才奠定坚实基础。

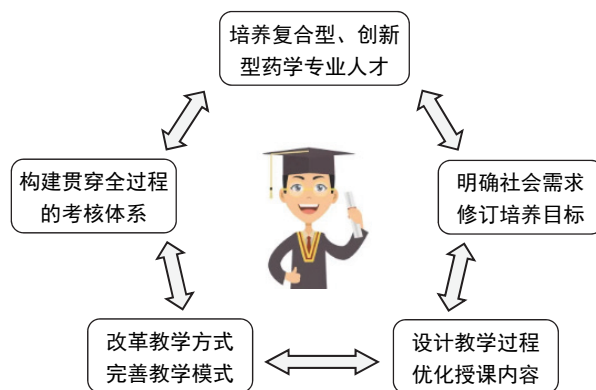


图2 基于OBE理念的有机化学课程教学改革

2.1 基于OBE教育理念，明确社会需求，修订课程目标

根据OBE以学生为中心、通过预期成果反向设计教学过程等原则，课程目标则应从传统的使学生掌握有机化学基础知识，聚焦于学生学习了本课程后应具备的应用所学的有机化学知识解决如药物合成等实践问题。课程目标的确定主要从以下几方面进行修订：(1) 作为学生学海里的领航人，教师首先要更新教学观念，做好课堂的引导者，最终的目标均为学生获得满足社会需要的有机化学知识；(2) 任课教师从以前单一的课堂教材模式走向地方药企，了解有机化学的真正知识需求和社会需求，明确各专业学生从自己的课堂里需要学习什么，并达到什么效果，从而将社会需求、人才培养目标、课程目标有效结合；(3) 为了更好地给专业课程打下坚实基础，任课教师与中药化学、天然药物化学等专业课教师进行课程对接，以制定出具有有机化学特色并契合后续相关专业课程的教学重难点；(4) 基于OBE“持续改进”理念，根据课程目标的完成情况，不断反向设计优化授课程和教学大纲，实现“修订-反馈-改进-再反馈”的长效机制^[3]。

2.2 基于OBE教育理念，设计教学过程，优化授课内容

OBE模式是基于产出的教育，强调以学生为中心，以社会需求为导向，聚焦于学生将所学到的知识内化为生活或工作中解决各种问题的能力。因此，在教学实践中，需结合药学及相关专业特点和人才培养方案，调整教学内容，注重学生知识需求和社会需求。

2.2.1 结合药学学科发展特点，合理筛选有机化学教材

教材是体现教学内容和教学要求的知识载体，也是教师进行教学的重要依据，合适的教材能充分激发学生的学习兴趣，正确引导学生通过自主学习以提高教学效果。因此，教材的选择应具备药理学学科发展的特点，做到传统教学内容与现代新方法及新理论有效结合。

作者近年来一直担任本校制药工程专业学生的有机化学教学工作，采用的教材是中国医药科技出版社出版，赵俊、杨武德主编的《有机化学》第二版及对应的《有机化学习指导》，此教材主要面向中药学、药学、制药技术、制药工程及相关专业学生，为全国普通高等中医药院校药学类专业“十三五”规划教材。此教材首先是注重突出药学特色，内容除了传统的各类化合物命名、物理性质及化学性质外，还有与每章节对应的该类化合物在医药领域的应用、知识拓展及重点小结。而有机化学习指导则是针对有机化学理论课程单独编写的习题集及参考答案，并融合了近几年来各院校本科课程考试试题和答案、研究生入学考试试题及答案。既符合学校的教学要求，促进师生相互学习，也满足了学生考研的需求。此外，每章节对应的知识拓展及重点小结，在帮助学生梳理重难点的同时也激发了其对该类化合物的学习兴趣。

2.2.2 融合药学专业特色，巧妙设计课程导入，激发学生求知欲

俗话说：“良好的开端是成功的一半”。有机化学课程内容繁杂、理论性强，传统的“填鸭”式教学很容易使学生感到枯燥乏味，从而产生厌学、放弃的心理。课程导入是课堂教学的开端，在

对药学相关专业的学生授课时,可结合药学专业自身特色,巧妙设计课程导入,以吸引学生的注意力,激发学生的求知欲望。

例如在学习立体化学中的对映异构体时,利用图片展示,以20世纪震惊世界的海豹畸形儿“反应停”药品安全事件为课程导入点。“反应停”事件的核心是其分子存在两种空间结构呈镜面对称的化合物(图3),然而就是这两个互为镜面和实物关系的分子,其右旋对映体具有良好的镇静作用,而左旋对映体却导致了12000名婴儿出现比较严重长骨短小或缺失等症状,以此引发学生对手性化合物学习的重视,故事的讲解也让学生知道药物研发是一个非常严谨的过程,不能有半点急功近利。随后,让大家仔细观察这两个分子,是否像人的左、右手,看似一样,但是当手掌相对时,左、右手却不能完全重合,从而引出手性的概念。接着提问学生日常生活中具有这种左右手关系但是不能完全重合的物质有哪些,并对学生给出的答案进行分析,从中找出一些典型的物质带着学生找对称面、对称轴及对称中心,一方面加深学生对手性分子的理解,另一方面也引出了判断一个分子是否具有手性的条件:分子中不含对称面和对称中心,或分子中仅有简单对称轴存在,但其实物和镜像不能完全重合,分子具有手性。

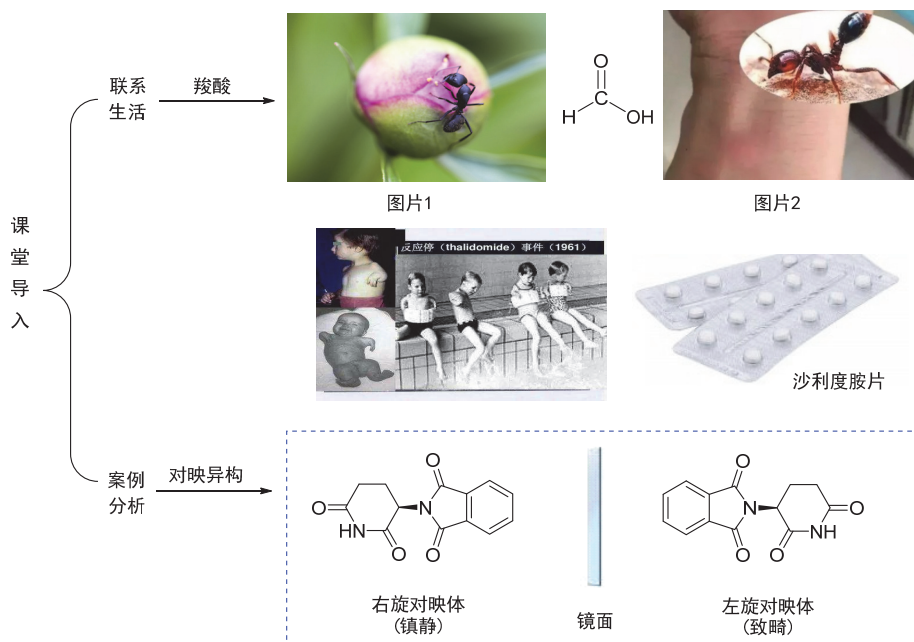


图3 巧妙设计课堂导入,激发学生学习兴趣

图片1、2均来源于网络

此外,在学习羧酸类衍生物时,可通过联系生活实际,如提问学生“在户外被蚂蚁咬伤后,我们的皮肤会出现瘙痒、红肿,这是什么引起的,又该如何处理?”将课堂知识和生活紧密联系起来,以激发学生对羧酸类有机物的好奇心及学习的主动性。

此外,也可通过温故知新,导入新课程(图4)。如在讲苯及其衍生物发生亲电取代反应时,可让学生先回顾烯烃发生亲电加成反应的过程,烯烃由于 π 电子云受核的约束力小,电子云流动性大,从而易受亲电试剂进攻,发生亲电加成反应。但是在苯分子中六个碳原子的 p 轨道形成了一个大的 π 键,苯环为高度不饱和的体系,但为什么它易发生亲电取代反应而不是像烯烃一样发生亲电加成反应呢?带着这样的疑问进入芳烃化学性质的学习,并从反应的动力学、热力学过程,生成产物的稳定性等方面解释芳环上发生亲电加成反应是不利的,而容易发生亲电取代反应。一方面帮助学生复习巩固之前所学内容,另一方面也能对比性地加深学生对芳环上发生亲电取代反应的学习。

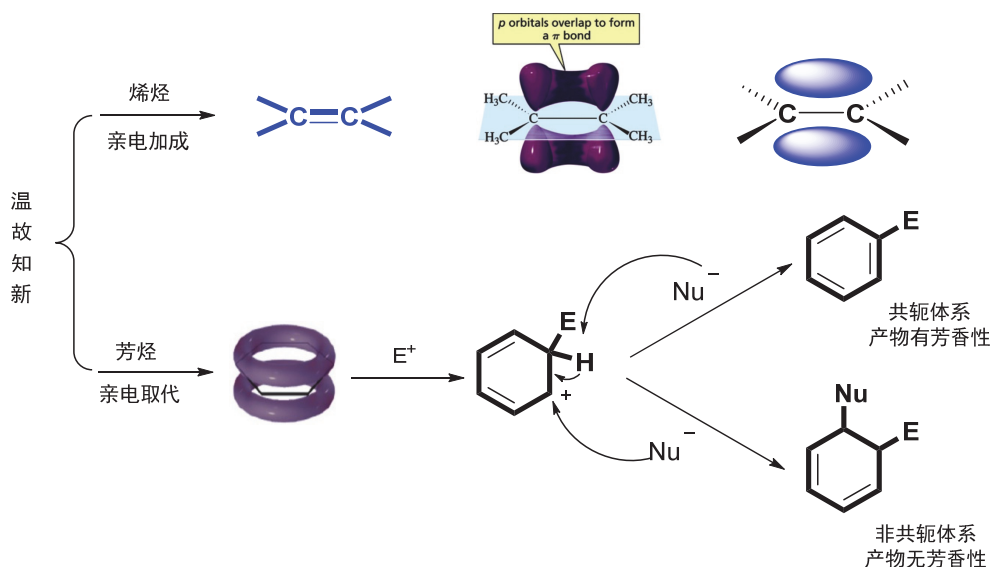


图4 温故知新，导入新课程

2.2.3 通过学科前沿，引入科研实例，实现“科研反哺教学”

将科研优势转化为教学资源，是培养学生创新能力和科研思维的一种重要途径，也是实现科教融合的关键。有机化学课程由于学时受限，加之本身内容多，如果授课过程教师只是照本宣科，则难免会让学生产生学而无用的心理，也就无从调动其学习的积极性。因此，可结合药学专业特点，抓住结构决定性质这条主线，适当删减内容，并将学科前沿和科研实例融合到教学中，激发学生科研兴趣的同时帮助学生加强对课程知识的理解和掌握^[4]。

如在讲授卤代烃与活泼金属的反应时，引入作者制备格氏试剂的科研经历，通过描述溶剂的无水处理及反应过程，如与空气接触会发生怎样的反应，以总结出有格氏试剂参与的反应必须无水 and 避免与空气接触，一方面让学生理解以卤代烃为原料制备格氏试剂的过程，另一方面也让学生掌握格氏试剂作为亲核试剂在合成中的应用。此外，在讲授杂环类化合物吡啶生物时，引入作者已发表的学术论文：在黄酮骨架上合理引入p53-MDM2结合抑制剂氧化吡啶，并对其在体内抗肿瘤活性研究的相关科研知识^[5,6]。通过实验结果展示，培养学生的科研兴趣，激发学生的学习热情以提高教学效果。

2.3 基于OBE教育理念，改革教学方式，打造基于“翻转课堂+线上+线下”的混合式教学模式

传统的有机化学课堂教学模式主要是教师满堂灌，学生被动听。但由于本课程内容多，理论性较强，加之上课时间有限而课下互动又较少，学生课前不预习，课后就算复习也只能仅限于课堂笔记，造成课后学生难学习难理解的局面。OBE理念强调以学生为中心，鼓励通过各种手段实行多元化教学。因此，为了更好地帮助学生构建知识体系，调动其课堂积极性，将OBE理念引入到有机化学课程教学中，利用现代新科技“一平三端”智慧教学系统与传统授课相结合，打造基于“翻转课堂+线上+线下”的混合式教学模式(图5)。

“一平三端”智慧教学系统是超星集团最新推出的以在线教学平台为中心，融合教室端、移动端、管理端各类应用于一体的教学生态管理体系^[7]。如图6所示：教室端有签到、抢答及评分等选项，是基于新媒体技术的课堂教学，可以很好地带动课堂氛围；移动端有资料、作业、考试等，能保证学生的课前预习及课后知识巩固；管理端是基于云计算的教学监管，可对学生的情况通过大数据反馈，方便教师及时掌握教学情况，并通过反馈调整教学内容及方法。总的来说，“一平三端”智慧教学系统有效融合了课前建课备课和学生预习、课中课堂教学和实践操作、课后复习考核和教学评估等整个日常教学过程，可以很好地实现课堂内外“线上+线下”的育人全过程^[8]。

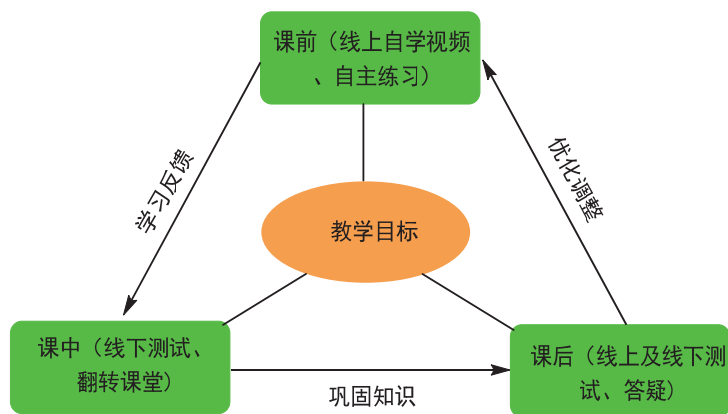


图5 “翻转课堂+线上+线下”的混合式教学模式



图6 “一平三端”智慧教学系统

有机化学中，特别是化合物的化学键如价键理论、分子轨道理论等，对刚接触此课程的学生来讲内容很抽象，学生很难理解其杂化方式，也不容易想象出分子杂化后的空间构型。因此，课前可给学生发放如甲烷、乙烯及乙炔的碳原子杂化和分子形成过程等相关线上视频，同时发放相关自主练习题，让学生提前预习课程的重难点，通过习题反馈也让教师了解学生的学习情况。课中采用翻转课堂的教学模式，针对学生的课前练习和重点知识点进行讲解，此过程以学生为“主角”，教师主要是答疑解惑、注重培养学生运用知识解决实际问题的能力，鼓励学生积极讨论和发言，也可设置一些与本次课程重难点相关的知识抢答以调动学生的积极性，让学生在轻松、和谐的课堂气氛中实现预期教学目标。同时，针对学生上课能懂、下课就忘的现象，可通过课后线上、线下的测试(如让学生分组自制甲烷或乙烯等分子模型)及答疑对课中的知识进行有效巩固，并对个别接收知识能力

稍差的学生进行单独辅导。此外,根据OBE持续改进机制,通过课后反馈,及时调整授课内容,保证在有限的课堂学时条件下实现教学质量的全面提高。

2.4 基于OBE教育理念,调整评价标准,构建贯穿全过程的多元化考核体系

科学合理的教学考核方式,不仅能检测学生的学习效果,还能很好地调动学生的学习兴趣、学习积极性和主动性^[9]。传统的考评体系由平时成绩和期末成绩构成,平时成绩的打分依据为课堂出勤率,此项分数一般不超过10分,因此最终的课程成绩主要取决于期末试卷的卷面成绩,并未关注学生在学习过程中如课堂互动,利用所学知识进行化合物设计及小组讨论完成课堂任务等积极因素。

鉴于此,根据OBE教育理念,结合有机化合物课程教学实践,调整考评标准,构建贯穿全过程的多元化考核体系,具体将课程的考核分为两大部分(图7)。全过程考核机制主要包括两部分:(1) 期末成绩占总成绩40%(卷面分值100分),试卷共6道大题,客观题40分,主观题60分,试题结合药学专业特色,主要包括有机化合物的命名、有机反应主产物的推断、通过简单化合物合成规定的目标分子、化合物的鉴别以及结构推理等,内容设置的重难点与学生考研相对应。此外,考试内容也包含了学生毕业后从事如药物研发等工作所需的化合物合成路线设计、药物合成、结构鉴别等有机化学基本理论知识。考试成绩可反映学生的学习情况,也在一定程度上反映了学生运用所学知识解决实际问题的能力,教师也可通过成绩对学生的情况进行了解,并对授课内容及方式及时调整。(2) 过程性评价占总成绩60%,主要包括期中考试(10%)、课堂互动(10%)、线上学习(10%)、自主学习(20%)、作业及考勤(10%)。其中,期中考试与期末考试题型相同,其成绩占比不是很高,目的是让教师对学生的情况进行大致了解以便及时调整。课堂互动是活跃课堂气氛、激发学生学习热情的重要途径,教师对课堂提问、抢答及积极参与讨论的学生加分,以激励学生学习的主动性和积极性。线上学习主要是为了督促学生课前预习及课后知识的巩固,并通过线上学习教师发布的与对应课程相关的资料拓展学生知识面。自主学习中我们鼓励学生运用所学知识编写原创合成路线,或自己查阅药学相关文献,对文献中运用到的有机化学理论知识以专题小论文形式讨论或PPT汇报讲解其中涉及到的相关内容,以考查学生通过查阅文献对学科前沿的了解情况、培养其科研思维及运用所学知识解决实际问题等能力。

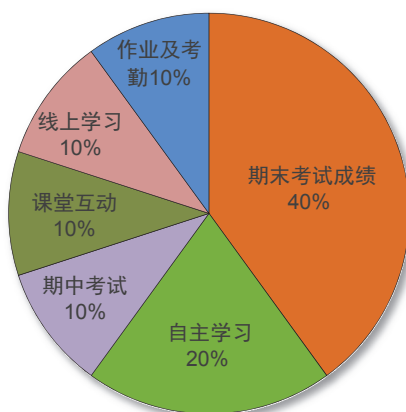


图7 贯穿于全过程的多元化考评体系

3 “立德树人”视域下,深挖思政元素,实现课程全面育人

国无德不兴,人无德不立。习近平总书记指出:“高校立身之本在于立德树人”^[10]。我校有机化学授课对象为大一、大二的学生,正是其世界观、民族观、人生观等形成的重要时期。因此,结合药学专业特点和有机化学课程性质,找准教学内容和思政相通的契合点,将思政教育巧妙融入课堂,“润物细无声”地对学生进行正确的思想引导,以培养学生肩负起预防和治疗疾病药物研发的

社会责任感和担当意识,使学生在 学习有机化学知识的同时,也能通过本课程接受到思想政治教育,真正做到既育智又育心,实现全面育人的目的。有机化学课程思政部分案例如表1所示。

表1 部分有机化学思政案例

授课章节	教学内容	课程思政融入点	课程思政目标
绪论	有机化学的发展	F. Wohler加热氰酸铵时意外得到尿素,强烈冲击了当时的“生命力”学说,开辟了人工合成有机化合物的新时期	引导学生树立严谨求实的科学态度,当反复实验结果与权威不一致时要有怀疑精神
烯烃	乙烯的化学性质	乙烯能增强水果中酶的活性,以达到催熟的效果,但若所使用的乙烯过量则会引起呕吐、恶心等现象	让学生明白科技是把双刃剑,要学会辩证地看待问题,合理应用现代科技造福人类
立体化学	分子手性及对映异构体	“反应停”事件,被50年代称为“孕妇的理想选择”的药物沙利度胺在投入使用之前由于缺乏严格的临床实验,导致多达1.2万名“海豹肢畸形儿”的悲剧,但近年的研究表明其可用于癌症的治疗,目前处于临床研究阶段	药物研发是一个非常漫长的过程,培养学生敬畏生命,崇尚严谨求实的科研态度;此外,药物治疗要对症下药,不能盲目依赖和滥服药物
芳香烃	苯的物理性质	苯是一种很好的有机溶剂,但苯易挥发,其蒸气能损伤人的造血系统和神经系统,并有强烈的致癌作用,所以在化合物设计或实验中尽量避免使用	培养学生的环境保护意识,树立绿色化学的思想观念
醛、酮	醛、酮的还原反应	介绍以我国科学家黄鸣龙命名的有机反应,此反应已被广泛应用并写入各国有机化学教材中;同时,介绍醛类化合物如肉桂醛在医药领域的应用及甲醛对人体的危害	激发学生的爱国情怀,引导学生树立正确的人生观和世界观,培养其民族自豪感和文化自信心;此外,提醒学生凡事都有两面性,生活中要用辩证的思维看待问题

4 有机化学课程教学改革的成效

我校药专业学生的有机化学课程主要集中在大一下及大二上学期,理论总课时为90学时,每学年的教学对象覆盖本科生2千多人,如何在较大的学生规模和学时有限的情况下保证其教学质量,给每位任课教师带来了巨大挑战。针对有机化学课程教师难教、学生难学,课堂枯燥、导致培养的学生不能很好满足社会用人需求等问题,在当前新时代背景下,将OBE教育理念引入到本课程教学中,以期培养社会亟需的创新型、复合型药学应用人才奠定坚实基础。

结果表明:结合药专业特色的课堂引入深受学生喜爱,“科研反哺教学”的设计、“翻转课堂+线上+线下”混合式教学模式很好地调动了学生的积极性和主动性,轻松、和谐的课堂氛围也激发了学生对本课程的学习兴趣。其次,学生很热情地参与到如课堂提问、分组讨论、自主学习等活动中,学习通统计60%以上的同学参与了课堂提问及抢答环节。通过考试及自主学习的汇报等反馈,绝大部分学生能抓住课堂重难点,对很多重要反应类型能做出正确判断,并初步阐明其反应机理,较好地达到了有机化学课程的预期教学目标。此外,通过与学生交流,很多学生对本课程的授课方式、授课内容及考核体系评价满意,一些学生表示对有机化学不再害怕,本课程的学习让他们对后续专业课程学习有了更多的信心。

5 结语

有机化学是药学相关专业的一门重要基础课程,学生获得知识的多少直接影响其后续专业课程的学习。本文在全面分析当前有机化学教学中存在问题的基础上,将OBE理念引入到本课程教学中,以最大限度提高有机化学课程教学质量,为培养满足社会发展亟需的创新型、复合型优秀药学人才打下坚实基础。此外,在教学中融入思政元素,对学生进行正确的价值引领,以达到教书育人的最终目标。此方法在教学中可行性较高,在提高学生学习兴趣、积极性、主动性以及运用所学知识解

决实际问题等方面均取得了较好的效果,具有一定的借鉴和推广价值。但是,有机化学教学改革探索与实践是一个漫长的过程,需要每一位教育工作者共同努力、不断总结与完善,才能为社会培养出一批又一批合格的社会主义事业建设者和接班人。

参 考 文 献

- [1] 凤权. 安徽工程大学学报, **2016**, 31 (3), 81.
- [2] 张建英, 张延琪, 刘学立. 安徽化工, **2021**, 47 (2), 163.
- [3] 孙立波, 管仁贵, 苏慧娟, 李家柱, 何涛. 山东化工, **2020**, 49 (18), 211.
- [4] 宋金刚, 游遨, 林莎. 广东化工, **2020**, 47 (22), 216.
- [5] Zhang, W. H.; Chen, S.; Liu, X. L.; Feng, T. T.; Zhou, Y. *Bioorg. Med. Chem.* **2019**, 27 (22), 115109.
- [6] Zhang, W. H.; Chen, S.; Liu, X. L.; Lin, B.; Zhou, Y. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2020**, 30 (17), 127410.
- [7] 董萍. 河北北方学院学报: 自然科学版, **2020**, 36 (3), 7.
- [8] 赵小伟, 裴志朵. 电脑与信息技术, **2020**, 28 (3), 3.
- [9] 赵丽平, 张雯雯, 罗婧, 刘琦, 徐源, 孙伟. 山东化工, **2021**, 50 (23), 204.
- [10] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面. 人民日报. 2016-12-09 (01).