

基于 UMU 和砺儒云平台的 BOPPPS 教学模式的探析

——以《有机化学》课程为例

张菊凌¹,王雅婷²,吴海刚³

(1. 华南师范大学 教师发展中心,广东 广州 510631; 2. 华南师范大学 教育信息技术学院,广东 广州 510631;
3. 河南大学 生命科学院,河南 开封 475000)

摘要:《有机化学》是高等综合院校许多专业中非常重要的必修基础课.尤其在医学、生物学、化学等领域中较为突出.如何有效地学习和教授这门学科,需要精心设计和运用多种教学策略.通过不断探索和研究不同的教学模式,提升课堂参与度,激发学生学习兴趣,从而提高教学质量.以 UMU 和砺儒云在线学习平台为载体,结合 BOPPPS 教学模式,构建了基于 UMU 和砺儒云平台的有机化学理论课程教学模式.以有机化学理论课中“乙烯及其结构性质”教学单元作为案例,进行教学设计,旨在为高校化学理论课程的教学改革提供参考.同时,对疫情背景下,对该教学模式在线教学中的问题及其应对策略进行探讨.

关键词: UMU 平台;砺儒云平台;BOPPPS 教学模式;有机化学

中图分类号: G64 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8513(2024)06-0786-07

教育部等6部门发布的《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》中明确指出,“促进线上线下教育融合发展,推动教育数字化转型、智能升级、融合创新,支撑教育高质量发展”^[1].此外,教育部还针对高等学校发布了《高等校园数字化建设规范》:“推动信息技术与教育教学深度融合,提升高校信息化建设与应用水平,支撑教育高质量发展”^[2].

将信息技术融入高校的化学教学不仅是时代发展的趋势,也是教育发展的必然需求^[3].通过引入线上网络信息技术,可以为学生提供自学资源和平台,支持课堂中的知识内化与讨论.然而,如何在高等教育中将信息技术或云平台与教学模式更好地结合,深入应用于教学,是值得进一步探讨的问题.此外,由于化学理论知识较为抽象,课堂教学设计传统,缺乏趣味性,学生往往缺乏学习动机和兴趣,导致课堂参与度不高.因此,迫切需要一种能够充分发挥云平台信息技术优势,并有效提升学生兴趣和参与度的教学模式.

BOPPPS 教学模式是一种以学生为中心、注重学生参与性的教学模式,具有明确的教学步骤.将其与 UMU 和砺儒云平台相结合,能够有效促进大学化学课程的信息化教学,提升学生的学习参与度和兴趣.因此,本文设计并探讨了基于 UMU 和砺儒云的有机化学理论课程 BOPPPS 教学模式,并以课程《有机化学》课程中的“乙烯及其结构性质”教学单元为例,为同类课程的教学改革提供了思路 and 参考.

1 云平台与 BOPPPS 教学模式

1.1 基于云平台的课堂教学

双线融合的教学是如今高校应用和符合未来高等教育发展的教学方式,其具有以学为本、时空自由、资源丰富、交互多元和评价多维等特征^[4].信息技术用于教学表现出3个维度,分别为技术管理维度、学习任务维度和社会交往维度.云计算技术的应用可以解决教学资源获取困难、存储空间不足、通信受限等问题^[5].

收稿日期:2022-11-26.

基金项目:河南省中原英才计划(育才系列)(ZYQR201810168);河南省科技攻关项目(202102310110).

作者简介:张菊凌(1989-),女,硕士,助教.主要从事教师发展研究.

信息技术提升学习效果的复杂过程可通过细粒度理论框架进行阐释^[6]. 该理论认为,信息技术通过教学互动所发挥的共享功能和反馈功能能够促成学习效果的社会性建构. 在上述过程中,浅层学习效果作为基础,为深层学习效果的进一步发展提供了支持和推动力. 且浅层学习效果作为基础促进深层学习效果的构建. 云平台的资源共享和交流分享特性能够汇集不同的观点和学习文化^[7]. 作为教与学的工具,学生可以自主灵活地泛在学习、加强师生的教学互动等^[8],提高学习动机^[9]、批判性思维^[10]以及高等教育教学效果^[11].

1.2 BOPPPS 教学模式

BOPPPS 教学模式最早由加拿大创立,并在 ISW 项目培训中推广使用. 该教学模式迅速引起国内外学者的关注,并被国内学者研究和应用于实际教学中. BOPPPS 教学模式包含 6 个步骤,分别为引入(Bridge-in, B)、学习目标(Objective, O)、课前测验(Pre-Test, P)、参与式学习(Participatory Learning, P)、课后评估(Post-Assessment, P)和总结(Summary, S)^[12]. 虽然与传统教学模式的流程类似,但 BOPPPS 教学模式更强调学生的深度参与和体验学习. 该模式以学生为中心设计教学活动,注重提升学生在教学中的参与感、体验感以及师生和学生之间的互动. 此外, BOPPPS 教学模式具有明确的教学环节,在实际教学中具有较强的操作性和可行性,能够有效融合信息技术应用于教学,解决了信息技术在教育教学模式应用中步骤不明确的问题. 该模式在国内外的应用效果显著,大多数研究表明其能够有效提升学生的参与度、学习兴趣^[13],提高学习满意度^[14],并改善教学效果^[15]. 在化学教育领域,董桂伟等^[16]基于“雨课堂”和 BOPPPS 模式构建了工科基础课程的有效教学模式,并将其应用于《材料物理化学》课程中. 研究结果显示,该教学模式显著提升了学生的学习效率、学习效果及整体学习收益.

1.3 基于云平台的 BOPPPS 教学模式

云平台信息技术的应用增强了 BOPPPS 教学模式的灵活性与泛在性. 将二者结合运用于大学化学教学中,有助于提升学生的学习参与度和学习动机,并且进一步促进了师生之间的互动,使课堂更加生动有趣. 此外,在实际应用中,基于“雨课堂”云平台支持下的 BOPPPS 教学模式极大地提升了学生的学习兴趣、学习动力^[17],以及学习成绩和学习质量^[18].

研究表明, BOPPPS 模式在本科课程的线上线下混合教学中展现了较高的教学有效性,能够提升生理学教学的效果,提高学生的学习主动性和参与度^[19]. 然而,尽管基于云平台的 BOPPPS 教学模式在多学科的实际教学中展现出良好的应用效果,但在不同专业、课程选择合适的平台和教学方法,以及与 BOPPPS 模式的深度融合方面,仍存在一些挑战和问题. 在现有的云平台中, UMU 平台专注于互动教学,注重师生共同参与,而励儒云平台则为线上学习及课前课后的互动提供了资源与平台支持. 通过在教师的精心组织与指导下, BOPPPS 模式能够更好地引导学生参与教学过程,沉浸于学习的乐趣. 因此,本研究拟基于 UMU 和励儒云平台构建有机化学理论课程的 BOPPPS 教学模式,可以充分发挥二者的优势,秉持以学生为中心的理念,突出学生的主体性,提升其学习参与度和学习动机.

2 构建基于 UMU 与励儒云平台的有机化学 BOPPPS 教学模式

基于云平台与 BOPPPS 教学模式的理论基础、设计原则及化学教学内容的设计要点,构建了依托 UMU 与励儒云平台的《有机化学》理论课程 BOPPPS 教学模式(图 1). 在疫情背景下,线上教学已逐渐成为各学科主要的教学方式. UMU 互动学习平台和励儒云平台作为教育信息技术的线上教学工具,能够有效提升教学质量. 其中,励儒云平台(即励儒云课堂)是我校自主开发并统一使用的在线教学平台,提供从资源上传、情境创设、课程教学资源、资源收集到活动与过程的“一线式”管理服务. 励儒云小课堂作为微信移动端的小程序,进一步拓宽了励儒云课堂在手机移动端的功能应用,同时支持扫码签到、互动问答、测验考核、教学总结等多种互动工具. UMU 互动学习平台则拥有多种教学与互动模块,功能全面,能够实现师生与学生之间的高效互动,并对课前、课中及课后各个教学环节进行全方位优化,为线上教学提供了有力支持和保障.

2.1 励儒云平台与导入环节(B)结合

在此环节中,以“乙烯及其结构性质”教学单元为例,教师需要围绕该课创设学习情境. 课程开始前,教师通过励儒云平台上传并导入与乙烯分子的起源、结构组成及结构性质相关的微视频和案例分析内容,以激发学生的思考与学习兴趣. 教师将学生分成不同的小组(每组 2~3 人),并根据学生的能力与特征进行具体

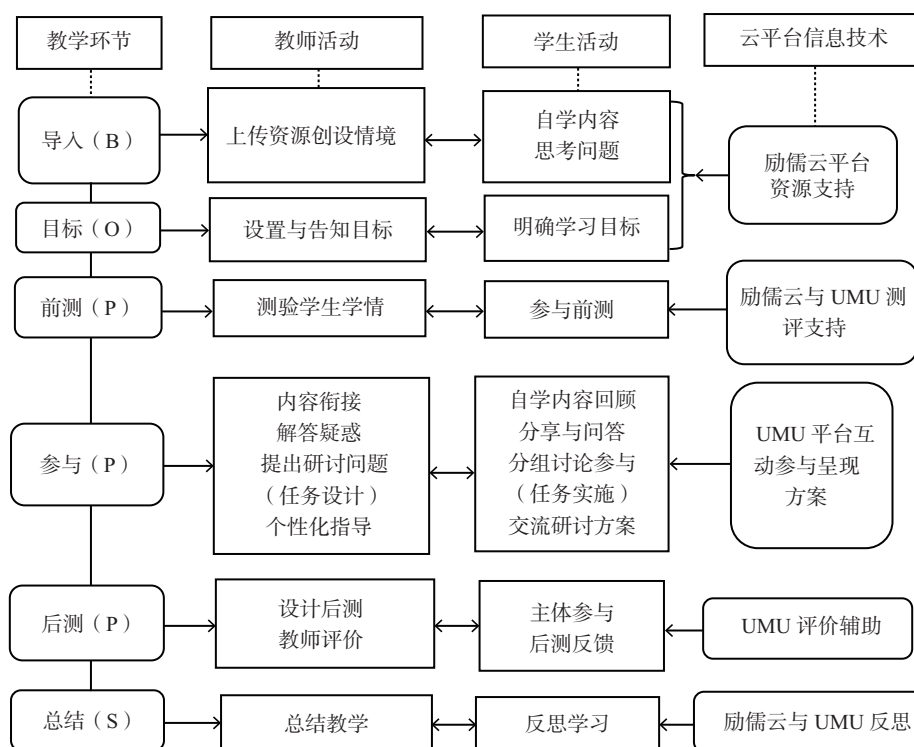


图 1 基于 UMU 与励儒云平台的有机化学理论课 BOPPPS 教学模式

分工,以便在小组学习中充分发挥每个成员的优势.学生通过查阅励儒云网络平台上的学习资料,根据教师创设的学习情境进行自主学习,并在学习过程中主动发现问题、思考解决方案,从而提升学习积极性与前期知识的掌握程度.同时,教师借助励儒云网络平台与学生进行资源交流和互动,更高效地开展课堂教学.在该环节中,教师需要对学生的学习成果和成效进行全面评估,并制定详细的评估标准.通过励儒云平台,教师能够明确告知学生教学目标,帮助学生更清晰地把握学习重点、明确学习方向,并围绕实际问题进行深入思考.

2.2 励儒云平台与目标环节(O)结合

在本环节中,教师需对学生的学学习成果进行全面评估和深入分析,并制定相应的评估标准.此外,教师通过励儒云平台明确告知学生课程的学习目标,帮助学生清晰地了解学习重点,明确学习方向,并引导学生围绕实际问题进行深入思考.本课程的学习目标可分为三大类.首先是课程目标,即掌握乙烯的分子组成与结构,熟悉乙烯的化学性质;其次是技能目标,要求学生掌握乙烯的实验室制备方法、实验装置及实验条件;最后是情感目标,即培养学生运用模型研究物质结构的能力,能够从物质结构的角度分析其相关性质的重要性.通过对学习目标的明确阐述(表 1),教师能够引导学生更好地掌握知识要点,为后续的教学环节奠定基础,发挥良好的教学导向作用.

2.3 励儒云和 UMU 测评支持与前测环节(P)结合

前测环节对于了解学生的学习情况和知识基础至关重要.通过前测,可以评估学生对相关知识的掌握程度,从而为后续的教学活动提供参考依据.“乙烯及其结构性质”教学单元的前置内容包括乙烯的各类结构表示形式,如电子式、键线式、结构式、结构简式、空间结构和球形模型等.首先,教师可以通过励儒云平台上上传测验表、测试题等前测材料,并在测验完成后,通过 UMU 平台展示学生的自学成果,促进学生之间的互动与交流.学生通过前测能够了解自身的自学情况,发现存在的问题和疑惑,进而查找资料寻找答案,或在课堂上通过分享讨论、教师答疑等方式进行解惑.教师根据学生的前测结果,可以更加有针对性地设计后续教学内容和教学环节.同时,教师还可以基于学生的前测情况提供个性化的学习资源,并通过互动交流促进学生的个性化学习.

表1 课程学习目标的掌握标准

学习目标	学习目标类型	掌握标准
课程目标	乙烯分子组成与结构 乙烯的性质	<ol style="list-style-type: none"> 1. 准确理解乙烯分子的组成成分、键角大小、杂化轨道类型及其形状模型,并进一步掌握烯烃类分子的结构类型. 2. 通过对乙烯物理性质和化学性质的学习,熟练掌握并能够灵活运用烯烃类物质的物理性质、化学性质、化学反应类型及化学反应机理.
技能目标	乙烯的实验室制备方法、实验装置及其实验条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确掌握乙烯的制备反应机理(消去反应),并能够根据反应机理推断烯烃类物质的化学反应类型. 2. 能够准确使用电子天平称量药品,熟练操作盛装浓硫酸的实验仪器,并正确安排药品的放置顺序. 3. 正确控制反应过程中的温度.当温度控制在170℃时,能够获得乙烯作为最终产物;当温度控制在140℃时,则产物为乙醚. 4. 熟练掌握乙烯产物的鉴定方法,并能够识别制备过程中产生的杂质,同时掌握除杂的处理方法.
情感目标	培养学生运用模型研究物质结构的能力,并能够从物质结构入手,分析和理解物质的相关性质.	准确使用乙烯结构模型,进一步掌握烯烃类物质的结构、命名规则、同分异构现象及其性质.

2.4 UMU 平台互动参与呈现方案与参与式学习环节(P)结合

该环节是整个教学模式中的关键环节,通过让学生积极参与和体验课堂教学,能够有效提升学习兴趣和效率.该环节贯彻了“以学生为中心”的教学理念,要求学生主动全面地参与课堂学习的全过程,包括不饱和烯烃(乙烯)的物理性质、化学性质、化学反应机理(如加成反应、氧化反应、聚合反应)、分子结构模型及乙烯制备的实验条件等,将课堂的主导权交还给学生.在课前,教师通过衔接学生的自学内容,将创设的情境和相关问题引入课堂,激发学生的学习联想和兴趣.随后,教师与学生一起回顾自学的知识点,并结合学生的学习情况和前测结果,将前测中发现的问题和疑惑分享在班级中,通过UMU互动平台,组织全班交流讨论.教师与学生共同解答前测中出现的疑问,进一步加深对知识点的理解.随后,教师结合实际生活中的应用问题与案例,引导学生以问题为导向、以实际生活为背景,布置相关的小组讨论任务.组织学生分组讨论可以提升协作能力,让学生在讨论中运用所学知识,促进知识的内化与应用.借助UMU互动平台,教师鼓励学生在问题探讨中进行深度参与与互动交流,提高学习的针对性和效率.通过任务驱动的方式,可以进一步激发学生的参与度.各小组可利用UMU平台分享讨论结果和设计方案,探讨任务完成的具体策略或实际问题的解决方案.教师则可以在该过程中提供个性化指导,针对学生的困惑和不足进行启发和答疑.通过该环节的深度参与,体现了学生为主体、教师为主导的教学理念,同时也显著提升了学生的课堂参与度.

2.5 UMU 评价互助与后测环节(P)结合

后测主要用于了解学生是否真正有效地接受了本次教学内容、是否达到了教学目标,以及学生的实际学习收获情况等.该环节可以通过教材后的习题、思考题及与本次课程相关的主观题等方式,引导学生回顾与思考整个章节内容,强化学生对乙烯化学性质及其反应机理等重点与难点内容的理解.此外,可以利用UMU等网络工具,结合线下测验、演讲讲解及表达等多种形式进行后测.通过UMU网络云平台的点赞、评论等互动方式,学生能够表达自己的学习态度与感受.后测不仅能够反馈学生个体的知识掌握情况,为后续的任务拓展和教学进展提供个性化的辅导支持,还能够提升学生在此环节的参与度,有助于学生自我反思和多方面能力的锻炼.同时,后测也为教师提供了对教学效果、学习效率及学生满意度等进行反思的依据和数据来源.

2.6 砺儒云与UMU反思与总结环节(S)结合

回顾、总结与反思是课后不可或缺的环节.该过程不仅是对知识的深度加工和记忆强化,也是学生在学习过程中逐步完善自身知识链体系、不断修正与吸收新知识的关键步骤.在该环节中,学生可以参照课程目标所制定的相关标准,通过砺儒云和UMU网络平台,回顾并反思自身的学习情况和学习数据.同时,学生可以对本教学单元内容进行自我评估和教师评定(表1),以确认自己对课程重难点及核心内容的理解是否达到了预期标准.此外,教师也需要对自身的教学过程、教学方法及各项教学要素进行总结与反思,从而在下一

次教学中不断改进,做到“以教促学”,促进学生的全面发展.

3 基于“乙烯及其结构性质”教学单元的 BOPPPS 教学案例设计

基于 UMU 和励儒云平台,采用线上线下相结合的 BOPPPS 教学模式,以《有机化学》课程中的“乙烯及其结构性质”为例,对其进行合理设计(表2).在课前,教师将生活实例、课程目标和前测试题通过平台发布至学生的移动端,不仅节省了线下互动时间,还提高了学生对课程内容的熟悉度,帮助学生提前构建知识内容的框架性思考,有效调动了学生的积极性和主动性.该教学模式体现了以学生为中心的理念,显著提升了学生的主动学习能力,使他们能够更全面地理解课程内容.此外,随着教育技术的进步和教育元宇宙的发展,在线教学中的问题可以通过政府、行业、学校及师生的共同努力进一步解决,从而推动学生的高质量发展.

表2 基于 UMU 和励儒云平台的有机化学理论课 BOPPPS 教学模式的教学设计

BOPPPS	时间/min	教师活动	学生活动	教学方式
课程导入	5	引入:通过将成熟的苹果放在未成熟的绿色香蕉旁,引发乙烯对果蔬的催熟效果的思考;探讨生活中使用的保鲜膜的主要成分.	学生之间相互交流,思考引题的科学依据	励儒云课堂课程导入并发布
课程目标	5	课程目标:掌握乙烯的分子组成与结构、掌握乙烯的化学性质; 技能目标:掌握乙烯的实验室制备方法、实验装置及其实验条件; 情感目标:培养使用模型研究物质结构的思维方式,掌握从物质结构出发分析相关性质的能力.	学生能够掌握其重点和难点内容	励儒云平台发布
前测	10	1. 让学生写出乙烯的所有结构如电子式、键线式、结构式、结构简式、空间结构和球形模式; 2. 通过乙烯的命名延伸出烯烃的命名和同分异构体构型及类型; 3. 让学生讲述如何制备乙烯; 4. 发布前测试题	课前独立完成前测试题	励儒云平台上传、发布并完成试题,UMU 平台互动交流
参与式学习	60	1. 乙烯的组成结构; 2. 乙烯的物理和化学性质; 3. 乙烯发生化学反应的类型机理(加成反应、氧化反应、聚合反应) 4. 乙烯的实验室制备与实验条件	分小组进行研讨和分析	UMU 平台互动交流,现场呈现
后测	10	通过习题和作业了解学生对此课的理解和掌握程度,例如让学生回答如何除去乙烷中的乙烯气体;乙烯发生加聚反应的化学方程式.	学生们以小组形式进行汇报,并通过成果展示分析内容	UMU 平台互动,小组之间进行交流
总结	10	1. 回顾乙烯的组成结构、用途及其相关模型; 2. 回顾乙烯的反应类型及其机理; 3. 小结乙烯的实验制备方法与条件.	课堂总结、交流分享	UMU 平台互动,教师指导,现场互动交流,总结资料上传励儒云平台

4 基于云平台的有机化学理论课 BOPPPS 教学模式在线教学的问题和对策

4.1 互动参与效果待提升

BOPPPS 教学模式注重学生的主体性和参与度,但在疫情背景下,由于在线教学的实施,时空和物理的分割导致《有机化学》的在线互动教学出现了部分问题和挑战.学生的互动参与状态和互动效果需要进一步提高.在应用 BOPPPS 教学模式时,参与式环节要求师生问答、学生分组讨论及小组合作研讨.在线下教学中,师生之间可以顺畅地面对面交流,教师能够通过观察学生的互动情况和表情提供个性化指导.然而,在线教学缺乏线下面对面的氛围和直观的情感交流,研究表明,学习环境会影响学生的学习投入,进而影响学习效果^[20].此外,在线教学将人际互动转变为人-机-人的交互,机器作为中介存在物理隔阂感,增加了交流的阻碍.如果网络连接或设备存在问题,信

息传输会出现卡顿,进而降低互动的积极性和效果.因此,教师和学生需共同选择适合的平台,共同创造良好的互动氛围,打造师生互动共同体.同时,教师可以灵活调整《有机化学》BOPPPS教学环节的内容设计,分解小组任务,设计适合在线开展的教学活动,并充分利用励儒云和UMU平台的交互优势开展教学.

4.2 学生的自主性与适应性需提升

BOPPPS模式下的《有机化学》教学中,课前的知识学习、自学与前测环节至关重要.然而,在线教学中,学生常常缺乏自学的主动性与自觉性,课堂专注度不高,课前自学不到位.在测评环节,如果不能准确反映学生的真实水平和掌握情况,教师难以根据后台数据分析调整教学和个性化指导.而对于学生,自我欺骗式的测评无法有效促进他们的成长与进步.此外,学生从线下课堂转为线上学习存在适应差异,他们需要一定时间适应屏幕中介的在线学习方式.自主学习能力的培养并非一蹴而就,教师需要通过潜移默化的引导传授学习方法.教师可以为学生提供《有机化学》相关操作手册,明确学习目标、任务要求以及平台操作技巧.同时,通过更多情感投入与个性化关怀,教师可以设计多样化的生活化测试,帮助学生提升自主性和学习能力.

4.3 教师的信息素养与在线教学能力亟待提升

疫情期间,教师需运用多平台、多工具、虚拟空间进行授课,要求掌握网络平台操作和信息技术工具的教学应用.然而,部分教师可能仍习惯于传统的线下授课模式,也需转变观念以应对新的变化.此外,部分教师可能因其信息技术素养不足,平台功能未能充分利用,画面和音质质量不佳,在线教学设计缺乏创新,不适应云教学模式.教师应能够将信息技术赋能教学,而不是简单将其作为课堂知识的搬运工具,将线下教学内容直接复制到线上.因此,教师需合理安排BOPPPS各环节的教学内容,并有针对性地设计符合云平台(励儒云和UMU)特点的在线教学任务和流程,激发学生在虚拟空间中的主动学习.

4.4 在线教学的健康与安全问题需保障

在线教学虽然是基于互联网开展的,但仍存在安全隐患.首先,长期接触电子设备会对学生的视力和身心健康造成不良影响.教师应根据学生的身心发展情况调整授课计划.其次,互联网虽然便利,但也带来了信息复杂性,学生的媒介素养参差不齐,难以判断和筛选信息,甚至可能受到不良信息的误导.由于UMU和励儒云平台都是高校自建平台,对信息传播有严格的审核把关,能够减少不良信息的干扰.此外,在线教学也存在网络安全问题及隐私数据泄露的风险.在线教学涉及大量讨论内容、交流信息和测试数据,保障这些数据的安全非常重要.政府可以提供顶层设计与政策保障,相关利益主体也需承担责任.此外,网络设备和数据传输的畅通性也会影响在线教学和参与式教学的效果,虽然UMU和励儒云平台在移动端的应用非常便利,但在网络欠发达地区,如何保障学生参与的顺畅性和克服在线教学的障碍仍需要进一步探讨.

5 结语

基于UMU和励儒云平台,采用线上线下相结合的BOPPPS教学模式,以《有机化学》中“乙烯结构及其性质”这一教学单元为例进行合理的设计,并有效调动了学生的积极性和主动性.在课前,教师将生活实例、课程目标和前测试题通过平台发布至学生的移动端,不仅节省了线下互动时间,还提高了学生对课程内容的熟悉度,帮助学生提前构建知识内容的框架性思考.该教学模式体现了以学生为中心的理念,显著提升了学生的主动学习能力,使其能够更全面地理解课程内容.此外,随着教育技术的进步和教育元宇宙的发展,在线教学中的问题可以通过政府、行业、学校及师生的共同努力进一步解决,从而推动学生的高质量发展.

参考文献:

- [1] 教育部等六部门印发意见部署教育新型基础设施建设[J]. 现代教育技术, 2021, 31(8): 1.
- [2] 教育部印发《高等学校数字校园建设规范(试行)》[J]. 现代教育技术, 2021, 31(4): 126.
- [3] 李莉平. 基于循证教育学的智慧化教学路径与方法[J]. 云南民族大学学报(自然科学版), 2024, 33(3): 401-410.
- [4] 张进良, 邢贞德, 杨苗, 张靖晗. 大学双线混融教学: 内涵、因素与策略[J]. 当代教育论坛, 2022(2): 80-90.
- [5] WANG J, LI W. The construction of a digital resource library of English for higher education based on a cloud platform[J]. Scientific Programming, 2021, 2021: 1-12.
- [6] 晏梦灵, 陈丽萍, 郭景. 信息技术关键功能如何影响多层次学习效果——基于学生问卷调查和访谈的混合研究[J]. 江苏高教, 2022(6): 102-109.

- [7] PFEFFERLE P I, VAN DEN STOCK E, NAUERTH A. The LEONARDO – DA – VINCI pilot project “e – learning – assistant” – Situation – based learning in nursing education[J]. *Nurse Education Today*, 2010, 30(5): 411 – 419.
- [8] ARIANTI B D D, KHOLISHO Y N, SUJATMIKO S B. The development of e – learning use MOODLE as a multimedia learning medium[C]//*Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2020, 1539(1): 012033.
- [9] ZAINUDDIN Z. Students’ learning performance and perceived motivation in gamified flipped – class instruction[J]. *Computers & Education*, 2018, 126: 75 – 88.
- [10] BAEPLER P, WALKER J D, DRIESSEN M. It’s not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms[J]. *Computers & Education*, 2014, 78: 227 – 236.
- [11] 徐学琴,全善爱,赵倩倩,郑关民,杨梦利. 信息技术环境下医学本科课程混合式教学效果的 meta 分析[J]. *中医药管理杂志*, 2021, 29(24): 14 – 16.
- [12] 曹丹平, 印兴耀. 加拿大 BOPPPS 教学模式及其对高等教育改革的启示[J]. *实验室研究与探索*, 2016(2): 196 – 200.
- [13] HUANG L, LIN M, CHEN X. Research on teaching design based on BOPPPS mode: a case study of the course “Principles of Visual Communication Design”[C]//*IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2019, 573(1): 012054.
- [14] 郑燕林, 马芸. 基于 BOPPPS 模型的在线参与式教学实践[J]. *高教探索*, 2021(10): 5 – 9.
- [15] 阮环阳, 林夏艳, 戴冬燕. BOPPPS 模型在有机化学实验教学中的实践[J]. *实验技术与管理*, 2020(3): 215 – 217.
- [16] 董桂伟, 赵国群, 管延锦, 王娟. 基于雨课堂和 BOPPPS 模型的有效教学模式探索——以“材料物理化学”课程为例[J]. *高等工程教育研究*, 2020(5): 176 – 182.
- [17] 付莉, 付秀伟, 陈玲玲, 赵广磊. 云班课 + BOPPPS 教学模式在电子技术实践教学中的应用[J]. *实验室研究与探索*, 2020(11): 167 – 170.
- [18] 薛俊琳, 金瑞华, 淮盼盼, 张儒涵. 基于 e – 教学平台的 BOPPPS 模型用于社区护理学教学[J]. *护理学杂志*, 2018(1): 12 – 15.
- [19] LIU X Y, LU C, ZHU H, et al. Assessment of the effectiveness of BOPPPS – based hybrid teaching model in physiology education[J]. *BMC Medical Education*, 2022, 22(1): 1 – 10.
- [20] 韩婷. 基于项目的学习(PjBL)对本科生工程实践能力发展的影响研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2021.

Exploration of BOPPPS teaching model based on UMU and Liru cloud platforms—taking the course of Organic Chemistry as an example

ZHANG Ju-ling¹, WANG Ya-ting², WU Hai-gang³

(1. Center Teacher Learning Development, South China Normal University, Guangzhou 510631, China;

2. School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou 510631, China;

3. School of Life Science, Henan University, Kaifeng 475000, China)

Abstract: The course Organic Chemistry is a highly important compulsory foundational course for many majors in higher comprehensive institutions, especially in the fields of medicine, biology, and chemistry. Effectively learning and teaching this subject requires meticulous design and the application of diverse teaching strategies. Through continuous exploration and research into different teaching models, the goal is to enhance classroom engagement, stimulate students’ interest in learning, and ultimately improve teaching quality. Using UMU and Liru Cloud online learning platforms as the medium, this study constructs an organic chemistry theoretical course teaching model based on the BOPPPS teaching method. The course module “Ethylene and Its Structural Properties” is used as a case study to illustrate the instructional design, aiming to provide a reference for teaching reforms in theoretical chemistry courses in higher education. Additionally, the paper discusses the challenges and corresponding strategies of this teaching model under the context of the COVID – 19 pandemic for online teaching.

Key words: UMU platform; Liru online platform; BOPPPS model; Organic Chemistry

(责任编辑 韩冬)