

# 基于导航交互视域的大学化学线上线下混合式教学研究 与实践

李靖 陈莹 梁慧 蔡可迎 师环环

(徐州工程学院材料与化学工程学院 江苏 徐州 221018)

**摘要:**基于“教与学”的一致性建构理念,开展导航交互视域下大学化学“课堂三要素”螺旋共生的混合式教学活动。通过实践对比混合式教学模式的研究,获得不同教学模式的线上学习行为、总成绩和成绩离散程度的数据。教学实践数据显示:导航交互视域的混合式教学模式,显著提高学习者的线上学习绩效和总成绩,缩小学习者的学习差异性、达成教学目标,提高教师运用现代信息技术开展教学活动的技能。

**关键词:**线上线下混合式教学;一致性构建;导航交互;可视化;差异性

信息化的快速发展带来教学与学习模式变化<sup>[1]</sup>。教育部提出“利用网络平台,停课不停学”,让“停课不停教”成为一种新时尚,这种“线上学习+直播课堂”的教学新模式使得高校师生对开展在线教育教学的必要性和紧迫性的认识空前提高。虽然高校师生认识到线上线下混合式教学的重要性,由于网络时代教学具有认知门槛,线上线下混合式教学模式并非普及性教学模式。虽然网络教育为学习者提供了相对自由的教育模式,学习者不限时空的根据自身需求进行学习,这需要学习者具备较强的自律性和学习能力,但仅依靠学习者的素养和学习习惯尚无法保证网络学习的效果<sup>[2]</sup>。上述教学现状说明在信息化发展的教学中,需要我们重视教育的时代性特征,更需要与之匹配的新教学模式,构建以学生为中心的课堂,有效达成教学目标和培养目标。

## 一、导航交互视域的线上线下混合式教学的理论基础

1. 线上线下混合式教学模式是基于在线课程建设,运用信息技术和合适的数字化教学工具,结合课程教学内容和目标,将线上与线下课堂有机结合的教学模式<sup>[3]</sup>。教育部办公厅下在教高厅函〔2019〕44号中明确线上线下混合式一流本科课程的认定要求,大力倡导基于在线开放课程应用的线上线下混合式优质课程。教学实践也证明混合式教学助力提升教学质量<sup>[3]</sup>。在教育信息化时代,智慧教育是推动教育现代化和教育信息化的重要举措,利用智慧教学环境,将线下传统教学的优势与在线学习的优势融合在一起,是教学质量和人才培养质量的保障。

2. BOPPPS 教学模型设计教学活动。BOPPPS 模型<sup>[4]</sup>是以学生为中心、目标达成为核心,并通过有针对性的教学设计和形式多样的教学活动实现师生互动教学。BOPPPS 教学模型包括六个模块:导入、教学目标、前测、参与式学习、后测和总结,六个模块构建了连贯、有效、完整的教学过程,解决了“为什么学?学什么?怎么学?学到什么”的问题。

3. 一致性建构原理是布卢姆教育目标分类学提出:有效的课堂教学,其目标、教学、测评之间应保持高度的一致性<sup>[5,6]</sup>,期望教学(学习)投入与教学(学习)成效相匹配,亦可以理解为教师和学生知识需求、能力培养、教学活动和达成的方式和程度上具有一致性。在 SPOC 和 MOOC 模式下的混合式教学中,如何有效实施线上教学和线下教学的教学目标、活动、监控和反馈,如何实现“教”与“学”的目标、质量、达成度的一致性,需要深入探讨与研究。

《大学化学》课程团队利用自建江苏省在线开放课程,自 2019 年至今,利在导航交互视域下开展线上线下混合式教学,设计融合线上教学和线下教学的教学活动,重视导航交互视域中的“问题”设计,在智慧环境下、合理调控课堂三要素(师生、教学内容和

信息技术)的螺旋共生关系,关注教学过程监控和评价的反哺作用。现将导航交互视域的线上线下混合式教学模式的教学实践的做法与同仁分享。

## 二、构建《大学化学》的导航交互视域

1. 构建交互式智慧课堂教学模式。在信息化教育时代,课程团队以“主导-主体”的教学设计理论为基础,以教师为主导开展互动教学活动,关注学生的课堂主体地位,课堂中的所有教学设计、教学环节都是以调动学生的积极性为落脚点,注重真实情境下的交互,该教学模式通过信息化手段为师生提供有效互动的课堂,体验学习的乐趣,可以提高课堂学校效率。教师则要传授知识、组织教学活动,还要监控学生的学习情况,调整教学策略,与学生进行更好的情感交流。

2. 建设“MOOC+慕课堂+QQ”的交互式学习平台。(i)课程团队根据自建大学化学在线开放课程,以中国大学 MOOC 作为在线课程平台,为大学化学混合式教学提供线上学习资源,观测学生预习视频、单元测试、单元作业和讨论等学习情况。(ii)在课堂教学中以慕课堂数据及时反馈学生的学习情况和学习需求,实现教学活动和学习活动交互的混合式教学课堂。(iii)利用 QQ 群开展学情分析、师生实时交流的平台,每位学生都可自主发表关于学习内容的讨论和见解。

## 三、导航交互视域的大学化学线上线下混合式教学模式的实践路径构建

### 1. 聚焦大学化学的教学目标

大学化学是面向机电、土木等非化学化工专业开设的一门学科基础课程,在工程教育认证的背景下,聚焦工程教育认证毕业要求 1 和 2,利用化学知识解决、识别、分析复杂工程问题的能力。以专业人才培养方案和教学大纲为指导,分解大学化学的课程和章节教学目标,从辩证唯物观和科学方法论的角度确定主要学习内容,构建教学知识点、教学目标和达成度的一致性。

### 2. 导航交互视域下的线上线下混合式教学活动设计与实践

教学设计是有效教学活动的关键因素。根据教学内容,确定“学习什么知识,教师传递什么知识、培养学生什么能力?通过什么途径完成?是否可量化检测达成度?在大学化学的教学中,分层次确定教学目标,以问题驱动教学法设计并实践“线上教学(课前)-课堂教学(课中)-课后(线上和线下)”的教学活动。

#### (1) 线上教学(课前)的活动设计与实践。

通过优化大学化学的 MOOC 教学资源,如主要知识点中设置思考题和习题冲浪,快速检验学生的自学达成度,帮助学生发现“学习盲区”和“学习误区”。基于一致性构建原则,通过 QQ 和慕课堂

问卷调查,了解学生的化学基础、学习目标和动机、学习习惯,为“教与学的一致性”的教学设计提供参数信息。进一步根据教学内容、教学目标和前期的学情问卷调研结果,设计“导航问题”。其目的是让学生有目标、有需求、有所得的预习和自学,“导航问题”也是所需达成的教学目标。在慕课堂发布预习问题导航时建议使用贴近学生生活的词语,提高学生的学习兴趣和参与度。

教师根据线上预习数据和问题反馈,BOPPPS 教学模型开展“学生为中心”混合式教学活动。根据学情和教学内容和智慧环境等开展翻转课堂、小组合作、讨论等教学活动。教师根据线上学习数据和学习行为报告,针对预习问题中的错误认识采用讨论/辩论的教学方式,对学习完成度较好的知识点利用翻转课堂,深化教学重点知识的理解、交流和分享;教师解惑教学难点、梳理知识的关联和由来;通过小组合作进行拓展和发散知识的学习。在知识巩固和应用的教学活动中,通过抢答对垒激发学生的学习热情和集体荣誉感,培养团队协作能力。在教学中辅助多媒体动画、视频、音频等形式,构建以学生为中心、教师掌舵的课堂,培养学生的批判性思维和探索求知。

(3) 课后(线上和线下)的活动设计与实践。利用在线学习平台的学习数据,掌握学习情况,找出学习和教学盲区,设计课后教学活动。如复习巩固、提升的问题和“自助作业单”,同时为后续章节的教学设计做准备。

(4) 融合课程思政的混合式教学。

团队关注课程思政对教学活动的指引作用,根据教学内容、时事热点和教学情境等,在问题导航和教学活动中融汇课程思政的理念,如原理和定律的发展史、化学家传记、科研领域新成就等,培养学生的专业认同感、文化自信和爱国主义情怀。如学习“多电子原子的核外电子排布”,教材中多以鲍林的原子轨道能级图开展教学,但这种“无因有果”的学习方式,多数学生无法判断轨道能级、不能正确书写核外电子排布式。通过引入我国徐光宪院士根据光谱实验数据,提出的基态的多电子原子轨道能级的经验公式( $n+0.7l$ 规则),高效的帮助学生掌握原子核外电子排布式。进而科普徐光宪院士在化学键、稀土化学研究中取得的科研成就,培养学生的科技创新精神和爱国主义情怀。

在大学化学的线上线下混合式教学过程中,利用问题导航形成的可视化视域体系,可帮助教师调整教学方法、分析教学效果、优化教学资源、合理利用信息技术组织教学活动,避免学生出现两极分化现象。同时可以结合教学评价关注学生的感受,培养学生的自主学习、思辨和探索能力。

为了评估导航交互视域的线上线下混合式教学的效果和可实施性,教学团队采用相同的教材、教学课件、网络教学资源 and 期末考试试卷,实践并对比了“传统教学、普通线上线下混合式教学”的教学实践,对新教学模式进行分析和评估。

四、导航交互视域的线上线下混合式教学模式的实践分析

以 19 机电 1 班和 2 班开展导航交互视域的线上线下混合式教学模式 (Pattern 1), 18 机电 1 班采用普通线上线下混合式教学模式 (Pattern 2), 18 机电 2 班采用传统教学模式教学 (Pattern 3)。通过公式 (1) 和 (2) 计算线上和线下学习成绩的平均值和标准偏差,分析三种教学模式的应用效果 (表 1)。

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{公式 (1)}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{公式 (2)}$$

表 1 三种教学模式的教学效果分析

| 教学模式      | 班级      | 人数 (n) | 线上学习成绩 | 总成绩   | 标准偏差 |
|-----------|---------|--------|--------|-------|------|
| Pattern 1 | 19 机电 1 | 39     | 74.56  | 78.93 | 2.21 |
|           | 19 机电 2 | 37     | 78.20  | 81.79 | 1.85 |
| Pattern 2 | 18 机电 1 | 47     | 65.34  | 70.12 | 2.53 |
| Pattern 3 | 18 机电 2 | 48     | \      | 65.34 | 2.86 |

表 1 是三种教学模式的总成绩和标准偏差的数据统计, Pattern 1 和 Pattern 2 的混合式教学模式效果显著优于 Pattern 3 传统教学; 以 Pattern 2 进行教学的线上和总成绩分别为 65.34 和 70.12, 与 Pattern 1 的分差为 -9.22 和 -8.81, 以及、-12.86 和 -11.67, 说明导航交互视域的线上线下混合式教学模式有效的开展线上活动, 学生的自学能力提升; 总成绩与线上成绩分差反映学生自主学习的重要性。

在使用 Pattern 1 的两个班级的线上和总成绩的分差分别为 3.64 和 2.86, 该分差小于 Pattern 2 和 Pattern 3, 表明以导航交互视域下的混合式教学, 高效开展预习和自学、提高学生的自学能力; 总成绩的差距减小, 表明混合式课堂教学可提高学习绩效。标准偏差是用于表示定量分析测试结果的精密度。根据标准偏差的数据, Pattern 1 的成绩离散程度较低, 说明减小学生学习绩效的差异性。教学实践结果说明导航交互视域的混合式教学模式有效提升教学活动质量和达成教学目标。

五、导航交互视域下的线上线下混合式教学模式的实践总结

在信息化快速发展的教学活动中需要具有时代性的新教学模式。课程团队在大学化学的线上线下混合式教学过程中, 在以学生为中心的教学中融入课程思政的教育, 基于“教与学”的一致性建构, 利用导航交互视域将“教学主体(师生)、教学内容、信息技术”融合成为协调统一的教学活动, 缩小学习者的学习差异, 高质量的达成教学目标, 帮助提高教师的教学理论水平和运用现代信息技术助力开展教学活动的技能。

参考文献:

[1] 何克抗. 深度学习: 网络时代学习方式的变革[J]. 教育研究, 2018, 5: 111-115.

[2] 庄科君, 贺宝勋. 网络自主学习行为系统框架和系统学习行为层次塔[J]. 中国电化教育, 2009, 3: 41-45.

[3] 陈雅. 基于混合式学习的任务驱动式教学[J]. 中国成人教育, 2017, 2: 84-87.

[4] 周伟, 钟闻. 基于 BOPPPS 教学模型的内涵与分析[J]. 大学教育, 2018, 01: 112-115.

[5] 孙红保. 课堂“教学活动”与“目标”一致性模型的建构与实践[J]. 全球教育展望, 2017, 46(3): 75-82.

[6] 雷正玲, 胡媛, 刘宁, 等. 基于互动课堂模式的一致性建构理论实践研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2020, 1: 51-54.

基金项目: 江苏省现代教育技术研究课题 (2019-R-79391), 徐州工程学院教研项目 (YGJ2049), 江苏高校哲学社会科学项目 (2021SJA1113)。

通讯作者: 李靖, (1978-), 女(汉), 江苏省徐州市人, 教授, 主要开展课程建设和教学改革。