

“以学生为中心”教育理念下的工科专业分析化学教学模式探索

夏晓红*

新疆大学化工学院, 乌鲁木齐 830046

摘要: 在“以学生为中心”的教育理念下, 教学重点由教师转向学生, 促使课程实施向灵活多样化的方向发展, 知识的传授也更加考虑到学生的自主性与创造性的培养。随着现代科技在教育中逐渐凸显的作用, 课程实施模式趋向多样化, 多渠道, 可以采用自主探索、讨论教学等先进的模式。高校分析化学教育涉及多个工科专业, 不同专业知识需求重点不同, 不断丰富课程实施模式为“以学生为中心”的教育理念提供了多元的实施途径及评价机制, 使不同工科专业的学生有针对性地学习、掌握先进科技知识, 实现了以学生为中心的教学目标。

关键词: 教育理念; 教学模式; 工科专业; 分析化学

中图分类号: G64; O6

Exploration of an Educational Model in Analytical Chemistry for Engineering Majors Based on the “Student-Centered” Educational Philosophy

Xiaohong Xia *

School of Chemical Engineering and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China.

Abstract: In the “student-centered” educational philosophy, the focus of education has shifted from teachers to students, which has promoted curriculum implementation toward flexibility and diversification. In addition, in this philosophy, more consideration has been given to cultivating students’ autonomy and creativity. With the increasingly prominent role of modern science and technology in education, curriculum implementation modes tend to be diversified and multi-channel, allowing the adoption of advanced modes such as independent exploration and discussion teaching. Analytical chemistry education in colleges that offer multiple engineering majors requires diverse and professional knowledge. In the “student-centered” educational philosophy, diversified curriculum implementation models provide various ways for education implementation and evaluation mechanism, enabling students of different engineering majors to understand, learn, and master advanced scientific and technological knowledge. This also allows the realization of student-centered teaching.

Key Words: Educational philosophy; Educational model; Engineering major; Analytical chemistry

古代孔圣人办讲堂提出“因材施教”的教育理念, 而实现这一理念的基本要求就是将学生置于整个教学过程的中心位置, 知识的传授强调要考虑学生自主性与创造性的培养。教育部高等教育司司长吴岩倡导将“以课程为中心”的授课模式转变为“以学生为中心”的模式^[1]。在“以学生为中心”教育理念的启发下, 许多教师尝试改变以前的课堂教学。在信息技术快速发展的今天, 课程实

收稿: 2021-09-16; 录用: 2021-12-13; 网络发表: 2022-01-04

*通讯作者, Email: x2hong@126.com

基金资助: 新疆大学“分析化学”金课建设项目(XJU2021JK39)

施模式以及评价方式趋向多样化,多渠道,多方位。

1 我国高等院校工科分析化学教学存在的问题

基础知识的掌握以及创新能力的培养是高等院校教学的主要目标,以往僵化和程式化的教学方式已不能满足当前人才培养的需求,因此急需对当前教学模式进行改进。在高校教学过程中需要注重学生创新能力、实践能力的培养,新课程下的化学教材关注学生的主体参与,突出学生的主体地位,重视实验的特殊功能,倡导质疑讨论的学习方法。教学过程中,教师不仅是学生获取知识的传播者,更应该是学生学习的组织者和引路人。当前,高校分析化学教学会因时间、地点等因素的限制使学习和实践环境不够完善,50分钟的课堂已经被讲课和做笔记的时间所占据,学生在课堂上思考、实践的机会很少。学生的思考能力、辨析能力、探索能力均不能得到锻炼。传统的工科分析化学教学以基础知识的传授为主,为了提高课堂教学效率,教师的侧重点往往在于如何在有效的课堂时间内向学生传递更多的知识。这一教学模式侧重于知识传递过程的完善性以及高效性,但却缺乏层次性和针对性,忽略了不同工科专业的特殊性 & 学生掌握知识的实际情况,从而影响了课堂功能的发挥。这些问题已经成为影响高校工科专业分析化学教育质量的关键问题,如果不能及时改进教学模式,就会使学生在学习过程中产生乏味、倦怠、抵触的心理,很难做到学以致用,融会贯通。多样化的课堂教学形式,以目标驱动为主导,学生在问题和目标驱动下能够提前了解和总结知识盲点和学习方向,从而实现有针对性的学习,不但可以提高学生的学习效率,而且还能培养学生的思考能力、辨析能力、探索能力,发展学生的个性和潜质,激发学生的创造力,达到提高学生实践能力和综合素质的目的^[2]。

随着信息技术的快速发展,突破了时空局限性的网络教学资源爆发式增长,有效整合利用网络教学资源,为学生的自主学习拓展了空间的同时实现了教育资源的高度利用。互联网基础上的线上教学可实现不同地区教育资源的重新分配,针对知识短板选择性学习,从自主性及个性化学习方面讲更有利于“以学生为中心”教育理念的实施。线上教学可利用丰富的多媒体及网络资源,知识的呈现形式、传递方式更加多样,可最大程度上激发学生的学习兴趣,提升知识传递及汲取吸收的效率^[3,4]。然而,单一的线上教学也存在诸多弊端,由于教师及学生处于网络两端,教学过程中教师无法实时掌握学生的学习状态及效果,对于部分学习自主能力较差的学生而言,缺乏教师现场监督的环境下学习效果会大打折扣。此外,线上教学活动无法保证学生的学习环境及学习氛围,无法实现同学之间以及教师与学生间的实时互动交流,对学生沟通能力、社交能力的培养非常不利。线上线下相结合的教学模式能够通过在线学习利用丰富多样的网络教学资源实现知识的全程个性化传授,满足具备不同学习能力学生的知识获取及吸收方式,实现真正意义上的个性化教学,提升课堂效率。在掌握了一定基础知识且存在明确问题的基础上进行线下课堂的交流,能够使课堂上教师与学生的交流更加有针对性,在提升课堂效率的同时实现个性化教育。

2 以学生为中心的分析化学理论教学模式

目前工科分析化学理论课程教学中,如何充分发挥线下线上教学的优势,相得益彰、优势互补实现以学生为中心的教学,提升教学质量,具体路径包括以下几个方面:

(一),课前利用线上教学资源及学习系统提供相关预习内容并监督检查预习情况,教师在掌握学生预习情况的基础上设计线下授课结构及内容。以工科班的分析化学为例,根据学生专业的不同,课前给学生推送与课程内容相关的现实社会问题、多媒体课件材料以及教材对应的网络教学资源。针对化工专业与给排水专业的学生,可针对性推送与本节知识相关的化工生产检测问题与建筑过程水质分析问题,使学生带着问题对课程内容有初步的了解,通过网络资源的学习基本可以掌握简单的知识点。对存在一定难度的知识点而言,学习主动性较强的同学会通过查资料等方式寻求答案,内化产生自身见解;对于学习主动性较差的同学而言,虽然无法通过自学解惑,但会带着问题参与到

线下教学活动中去, 在线下找到答案, 使学习更具有针对性, 可有效提高学习效率。学生的线上预习情况可通过线上学习系统进行监督。

(二), 线下教学过程中教师应有效整合利用线下教学资源, 激发学生学习兴趣, 提升线下课堂效率。以工科班的分析化学为例, 线下课堂前几分钟可引导学生在已有知识的基础上思考本节课的知识点与现实生活的联系, 什么样的条件下可利用本节课的哪个知识点解决现实生活中的哪类问题等。这样, 一则可以检查学生的预习情况, 此外还可以针对学生提出的解决方案进行分析并指出存在的问题, 使学生对本节课的知识点有更加深刻的认识。在整个互动环节可充分利用线上资源及线上交流互动、呈现方式, 使学生真正参与到课堂中来, 实现“以学生为中心的”教育理念。

(三), 课后教师可利用线上学习系统监督学生练习情况, 了解学生对本节课知识的掌握情况。以工科班分析化学为例, 对于未能在课堂上讲解的例题, 教师可录制微课视频, 课后以线上形式上传供学生学习, 课后练习也可通过线上形式发布及批阅, 存在问题可通过线上形式及时与学生沟通。课前、课中、课后线上线下教学的有效结合可实现“以学生为中心”教学理念下教学质量的有效提升^[4,5]。

3 以学生为中心的分析化学实验教学模式

分析化学实验课是分析化学教学的重要环节, 不同于理论课, 实验课更加注重培养学生的动手能力及思维方式。传统的分析化学实验教学基本遵循“学生依据实验教材预习并完成预习报告-教师讲解实验原理及具体操作-学生在预习及教师讲解的基础上进行实验-整理实验数据完成实验报告”的模式。该教学模式重点突出了学生的操作练习, 学生被动接受实验理论知识和操作技能, 自主学习、主动探究程度较低, 不利于学生分析问题和解决问题能力的培养。其一, 学生课前预习主要依赖实验教材, 预习材料种类少且形式单一, 无法激发学生的学习兴趣, 预习效果差。其二, 由于无法及时准确监测学生的预习情况, 教师在课堂上会用相对较长的时间详细讲解实验内容, 留给学生深入思考及探索的时间不足, 导致实验课期间部分学生学习兴趣不足, 注意力不集中, 学生参与度低, 缺乏课堂互动, 学习效果不佳。其三, 实验结束后学生完成实验报告的情况教师无法及时掌握并反馈, 导致学生不能及时了解自己对现象解释的合理性及误差分析的正确性等信息, 不利于提高学生分析解决问题的能力。实验课成绩以实验报告成绩为主, 考核评价机制单一, 过于强调实验结果的准确性、精密度以及书写规范。实验过程性评价缺失, 无法有针对性地评价学生对于实验原理的理解和实验操作技能的掌握程度, 也一定程度上导致了学生的学习积极性难以调动, 不利于学生综合素质的培养与能力提升。

随着信息技术发展及网络资源的丰富, 实验虚拟平台及实验操作微视频为学生课前的预习提供了更加丰富的预习资源和多样化的预习方式^[6,7]。课前, 学生通过实验教材及线上资源进行预习, 然后在虚拟实验模拟平台进行练习与自测, 在此基础上完成实验预习报告, 初步完成碎片化知识的掌握与单个知识点之间的关联。线上预习过程教师可通过监督学生观看实验操作微课以及虚拟实验平台完成实验模拟的情况及时了解学习动态。为了激发自主学习能力较差学生的兴趣, 且提升基础知识掌握相对比较扎实且自主学习能力较强学生的专业知识再构能力, 教师在设计课前预习材料时可在视频中引入相关实验在现实生活或科学研究中的应用实例, 做到“以学生为中心”, 切实关注到不同水平、不同专业学生的个性化问题, 最大程度提高实验预习的效果。例如在光度分析实验中, 针对化学工程与工艺专业的学生, 可以分别制作介绍“紫外分光光度法在化工污水化学需氧量(COD)测定中的应用分析”文献的视频, 针对给水排水专业的学生, 可制作介绍“分光光度法测定乙二醇锅炉给排水及循环冷却水中的肼”文献的视频。这些文献中相关实验用到的仪器及实验操作过程与实际开设实验有相似之处, 学生在相关视频观看及原始论文阅读的基础上对所做实验的应用背景有更加真实的感受, 深刻理解开设实验与生产实际及科学研究之间的关系, 以此激励学生认真对待教学实验。其中, 在文献讲解环节应考虑到学生的基础理论知识水平, 文献讲解达到激发兴趣的目的

即可,内容过深过多反而学生会失去探究的兴趣。学生也可以根据自己的实验安排,在观看相关视频的基础上完成实验报告,提升预习效果。此外,在课前预习视频的基础上设置课前检测题是解决实验预习流于形式的又一个重要措施,通过课前检测题的回答情况教师可检验学生课前预习效果,及时帮助学生完成知识的内化。教学实施中,教师要求学生在规定时间内以线上形式提交课前测试题,课前教师可以得到学生答题的统计结果,为课上有效讲解做好准备。课上,教师在已掌握学生预习情况的基础上设置课程流程,可先反馈预习情况,并鼓励学生自荐给其他同学讲解本节实验课实验原理及操作过程,在此基础上组织其他同学进行补充完善,其间教师通过分析方法比较、开放性提问适时引发学生思考与讨论。实验讲解部分结束后鼓励学生自荐进行实验演示,组织其他同学在观看过程中纠错,使尽可能多的同学带着思考、带着问题参与整个实验,利用所学方法完成实验内容,乐享知识重构与动手实践。在教学中,教师适时引入思政教育,实现价值塑造和思想引领。利用线上线下相结合的教学模式开展以学生为中心的互动活动,达到激发学生参与化学实验的兴趣,进一步内化课前视频所学新知识,使学生明明白白做实验,在减少实验操作错误和实验报告错误发生的基础上给学生提供展示的机会。课后,所有学生独立撰写实验报告上传平台,教师线上点评反馈,并引导学生学习互评与课外拓展。此外,科研兴趣浓厚的学生还可以联系相关教师及课题组,以大学生创新创业训练培育项目为载体,深入自主探究,创享新知。

4 以学生为中心的评价机制

传统的学习考核评价机制突出最终的考核成绩,弱化了过程考核,无法全面反映学生的知识掌握情况。线上线下相结合的考核评价机制可从课前预习、课内学习以及课后复习全过程实现跟踪评价,能多方面、多角度反映学生对知识的掌握情况,反馈给教师更加全面准确的信息,为优化教学提供方向^[8,9]。以“氧化还原滴定”这一章为例,预习阶段在雨课堂推送多媒体课件、网络教学视频资源以及相应的预习测试题,学生在截止时间之前可以多次进行观看及作答,预习过程中不清楚的地方还可以在讨论区给老师留言;截止时间后,根据预习时长数据统计以及预习测试题的作答情况,教师可以知道每位学生的预习详请,根据这些数据对学生的预习进行评价,按一定比例给出相应成绩。预习阶段学生的成绩可反映学生对待学习的态度,这是“以学生为中心”评价体系中的重要组成部分。课上,根据学生在线平台及实时课堂上与教师同学互动的次数以及互动效果的反馈给出课堂平时成绩,激励同学们积极参与课堂,勇敢发表自己的见解,及时交流沟通以提升解决问题的能力。课后,实时高效的习题平台对所有学生答题情况的分析是传统教室课堂无法实现的,学生在规定的时间内完成课后练习上传系统,教师根据作答情况进行评价考核。对于学生掌握普遍较差的知识点可录制微课视频进行讲解,上传系统后通过学生的观看情况进行进一步评价。此过程既可以对学生的知识掌握情况进行评价,还可以对学生的学习态度进行评价,真正做到线上线下同步评价,课前课后全面评价。线上答疑是学好分析化学课程的一个重要环节。线下教学过程中,由于时间及地点的限制,教师与学生之间以及同学之间答疑和讨论的广度及深度不足。在线讨论和答疑可克服时间和地点上的局限性,通过“雨课堂”等线上课堂设立讨论区,鼓励引导学生将学习过程中遇到的问题及时发布在讨论区,教师可在固定时间答疑,同学之间也可及时有效地交流讨论,确保学生的问题能得到及时、正确的解答。以此引导学生通过发现问题、提出问题和解决问题的方式巩固加深所学知识。此外,在线教学可通过各个在线平台的统计数据,公平、客观地量化考核学生的学习过程,避免了以往以期末考试成绩为主,平时考核不全面且不具代表性的问题。这种考试成绩及过程评价并重的考核方式保证了各个教学环节的实施效果,改变了过去“一考定输赢”的评价机制,使学生注重平时知识的积累及能力的培养,而不是熬夜刷题、临阵磨枪形式的期末突击。

5 结语

与理科专业相比,工科专业的分析化学教学应更加强调与实际应用的结合,在“以学生为中心”

的教育理念下,针对不同工科专业,设计与专业相匹配的知识体系与传授模式,结合快速发展的信息技术,以线上线下相结合的教学模式及评价方式在实际教学中提升教学质量、优化考评机制。为了更好地利用线上教学资源、学习平台以及线下实体课堂,提升教学质量,教师需要进一步提高自身信息技术应用水平,丰富各类教学材料,提升课件制作质量,优化知识传授模式。我国高校工科专业分析化学教育的信息化发展需要创新教育理念,通过整合优质教育资源,为学生创设更好的学习环境,以教育模式的创新促进教育改革的发展。线上线下相结合的教育模式有利于弥补现有教学资源和模式的缺陷,结合学生专业特征准备教学材料,设计教学模式,激发学生在分析化学学习中的主观能动性,在提高教学质量的同时培养专业知识丰富、对行业发展有利的年轻一代。

参 考 文 献

- [1] 杜宣锐, 罗嗣汉邦, 林泽炜, 王宇. 大学化学, **2021**, 36 (1), 2003111.
- [2] 马海凤, 刘斌, 芦昌盛, 周爱东, 田笑丛, 王凤彬. 大学化学, **2019**, 34 (6), 5.
- [3] 蒋寅军, 周艳国, 杨锐玲, 曾又林. 中国教育信息化, **2020**, No. 7, 23.
- [4] 王彦沙, 刘松艳. 大学化学, **2016**, 31 (4), 17.
- [5] 童冬梅, 胡常伟, 祝良芳, 李丹. 大学化学, **2020**, 35 (5), 197.
- [6] 楚清脆, 田阳, 鲜跃仲, 王媛媛, 张帆, 朱安伟, 张翠玲, 徐志爱, 郑婷婷, 张中海, 等. 大学化学, **2021**, 36 (7), 2009071.
- [7] 王海霞, 王婉秦, 蒲敏, 雷鸣, 王向东. 大学化学, **2017**, 32 (6), 13.
- [8] 顾从英, 张晓进, 江辰. 大学化学, **2021**, 36 (1), 2008078.
- [9] 黎卓熹, 董楠, 徐娟娟. 化学教育, **2019**, 40 (8), 23.