

基于OBE理念的物理化学实验线上线下混合式“八环节”教学法的构建与探索

杨绳岩*, 孟祥珍, 王新, 张杨

巢湖学院化学与材料工程学院, 合肥 238000

摘要: 针对当前物理化学实验教学中存在的问题, 秉承成果导向(OBE)教育理念, 精心设计各个教学环节, 将传统的“课前预习、课堂实验、课后报告”三步实验教学模式细分为“课程导入、课前预习、课堂翻转、课程实验、实验报告、课后提升、成绩评定、课程座谈”八个教学环节, 在物理化学实验中构建了“一个理念+八个环节”线上线下混合式教学体系。该体系的建立旨在驱动有效的教与学, 将知识传授、能力培养、思维训练融入每个环节, 培养学生独立思考、自主学习能力, 提升学生的综合创新能力, 同时也为同类院校的实验教学改革提供借鉴与参考。

关键词: 物理化学实验; OBE教学理念; 八环节; 混合式教学体系

中图分类号: G64; O6

Construction and Exploration of an Online-Offline Blended “Eight-Link” Teaching Method for Physical Chemistry Experiments Based on OBE Concept

Shengyan Yang*, Xiangzhen Meng, Xin Wang, Yang Zhang

School of Chemistry and Materials Engineering, Chaohu University, Hefei 238000, China.

Abstract: Addressing the current challenges in physical chemistry experimental teaching, we have developed a meticulous eight-component teaching framework guided by the Outcome-Based Education (OBE) concept. This framework breaks down the traditional three-step experimental teaching model of “pre-course preparation, classroom experiment, and post-course report” into eight distinct teaching segments, namely “course introduction, pre-course preparation, classroom flipping, course experiment, lab report, post-course enhancement, performance evaluation, and course discussion”. Through this segmentation, we have established an online-offline blended teaching system of “one concept + eight links” for physical chemistry experiments. The aim of this system is to drive effective teaching and learning by integrating knowledge dissemination, skill development, and critical thinking into each segment, fostering students' independent thinking and autonomous learning abilities, enhancing their comprehensive innovative skills, and providing a reference for similar universities' experimental teaching reforms.

Key Words: Physical chemistry experiment; OBE teaching concept; Eight links; Blended teaching system

收稿: 2024-02-04; 录用: 2024-04-26; 网络发表: 2024-05-10

*通讯作者, Email: yangshengyan19822005@126.com

基金资助: 安徽省教学研究项目(2022jyxm1058); 安徽省十大新兴产业项目(2022sdx023); 高等教育重大决策部署研究项目(2022jcbs037); 巢湖学院一流课程建设项目(2020年)

近年来, OBE (Outcomes-based education) 教学理念的引入及微课、慕课(MOOC)、私播课(SPOC)、雨课堂、腾讯会议、虚拟仿真实验等新一代教学资源的应运而生, 促进了物理化学实验课程的改革趋势向“三个相结合”方向倾斜, 即“线上+线下”相结合^[1,2], “课堂实践与课后自学”相结合^[3], “基础性实验和研究性实验”相结合^[4], 加快了物理实验课程的改革进程。各高校将混合式教学模式运用于实验课程教学虽然取得了一定的教学成果, 但目前这种教学模式仍处在一个探索而非成熟的阶段。在物理化学实验的教学中, 如何将混合式教学模式塑造成为一种具有普适性的常规方法, 仍需要进一步的研究和探索。对于地方型高校而言, 不能简单机械地复制粘贴综合性大学成功的实验教学改革案例, 探索一条适合本校学情的教学改革模式和方法是突破实验教学改革的当务之急和重中之重。针对本校学生存在学习主动性差、依赖性强, 学习氛围感不浓, 课前预习浮于表面, 课堂实验敷衍应付, 课后实验报告千篇一律等问题, 笔者以OBE理念为指导, 将传统的“课前预习、课堂实验、课后报告”三阶段实验教学模式细化为“课程导入、课前预习、课堂翻转、课程实验、实验报告、课后提升、成绩评定、课程座谈”八个教学环节。细化后的教学环节简单易行, 能够从时间、空间上多维度、多角度对学生进行引导、督促、启发、交流、拓展、评价、改进, 切实巩固学生的基础理论知识、提高学生的实验技能、培养学生严谨的实验态度和良好的实验习惯, 促进综合能力的提升, 为后续的毕业论文和科学研究奠定坚实的基础。

1 OBE教学理念对比传统教学理念

鉴于物理化学实验课程特点和传统教学模式存在的问题, 迫切需要融入新的教学理念以打破传统教学方法, 有力推动物理化学实验教学改革发展。教育的实质在于全面提升人的整体素养, OBE^[5,6]教育理念与传统教育理念存在着本质上的差异。笔者从教学点、中心点、关注点和评估点四个方面对比分析了OBE教育理念与传统教育理念的不同, 如图1所示。在OBE教育理念下, 教师的身份发生了本质的变化, 由授课教师变成了教育工作者, 由知识的呈现者变成了学习的促进者, 从以教师为中心向以学生为中心转变, 教学不再是简单地灌输知识, 而是教学生“乐学”“善学”“会学”“巧学”, 更加注重培养学生的自主学习能力。相对传统教学理念, OBE教学理念能够有力激发学生的学习内驱力, 深挖学生的学习潜能, 扫除知识的盲区, 进而促进教学相长、助力教学改革。

2 “八环节”教学模式的构建

传统的物理化学实验教学一般分为三个阶段: 课前预习、课堂实验、课后完成实验报告。首先, 大多数同学都是通过抄写课本来完成课前预习的, 其结果必然是对实验背景、实验方法和实验内容等不求甚解; 接着, 对照实验步骤机械地完成实验操作, 全程无思考、无疑问、无交流; 最后, 上交一份只是知识的简单呈现而毫无特色体现的实验报告。三段式教学仅仅是完成了教学任务, 对教师而言很难达到很好的教学效果, 对学生而言诸多的理论困惑和实验盲区依然存在, 学习能力和综合素质得不到有效提升。我们在合理利用网络教学资源及教学管理平台的基础上, 贯彻OBE教学理念, 将传统三阶段教学细化为八个教学环节^[7], 依次为: 课程导入、课前预习、课堂翻转、课程实验、实验报告、课后提升、成绩评定、课程座谈, 即线上线下混合式-八环节教学体系, 如图2所示。

2.1 课程导入

课程导入即整个课程的引导者, 引领学生去了解课程的目标和内容、实验的要求和流程; 去理清实验前的准备、实验中的操作和实验后的总结; 去思考实验的预期收获、不足与改进。我们在课程第一周安排课程导入, 从课程目标、课程工具、课程安排、课程内容、课程要求、课程考核六个方面详细介绍(如图3所示)^[7], 并与学生形成良性互动, 解答学生对该课程提出的疑问和想法。

2.2 课前预习

做好课堂实验的前提和关键首先是课前预习。我们充分发挥线上平台“学习通”的优势, 为同学们提供了丰富的电子资料以达到有效预习的目的。一方面, 我们制作了课题组自编的电子讲义、

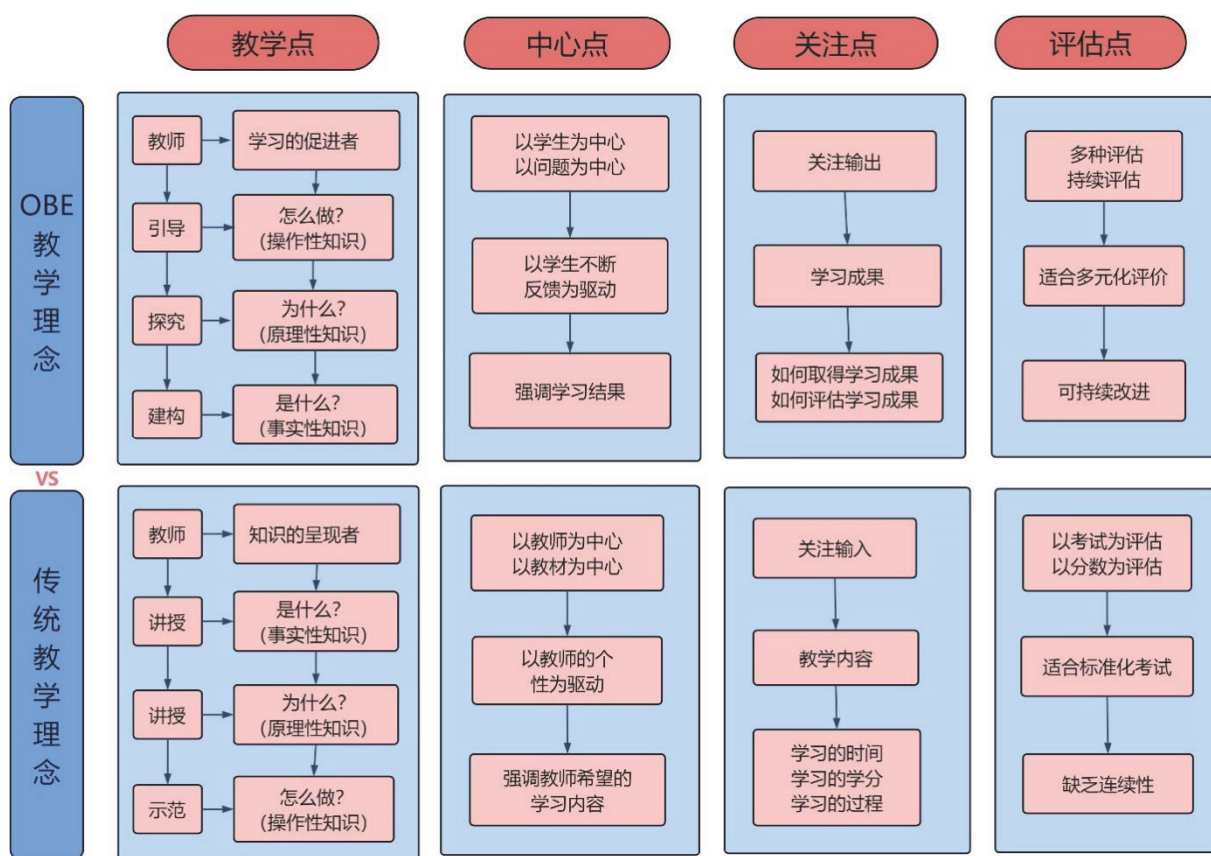


图1 OBE教学理念对比传统教学理念



图2 线上线下“八环节”教学体系

教学录像、预习要点、仪器的工作原理和使用说明以巩固学生的基础理论知识和基本操作技能；另一方面，我们调研了部分与实验相关的科技前沿文献资料、开放性思考题，以拓展学生的知识面，引导学生对实验背景有一个更深刻的了解。“学习通”线上资源的建立，精准输入、牢抓输出，确保了学生的课前预习不受时间限制、不受空间约束，大大提高了预习效率、保证了预习效果。课前预习环节可进一步细化为四个阶段：资料阅读、视频观看、线上答题、线下预习报告^[7]。

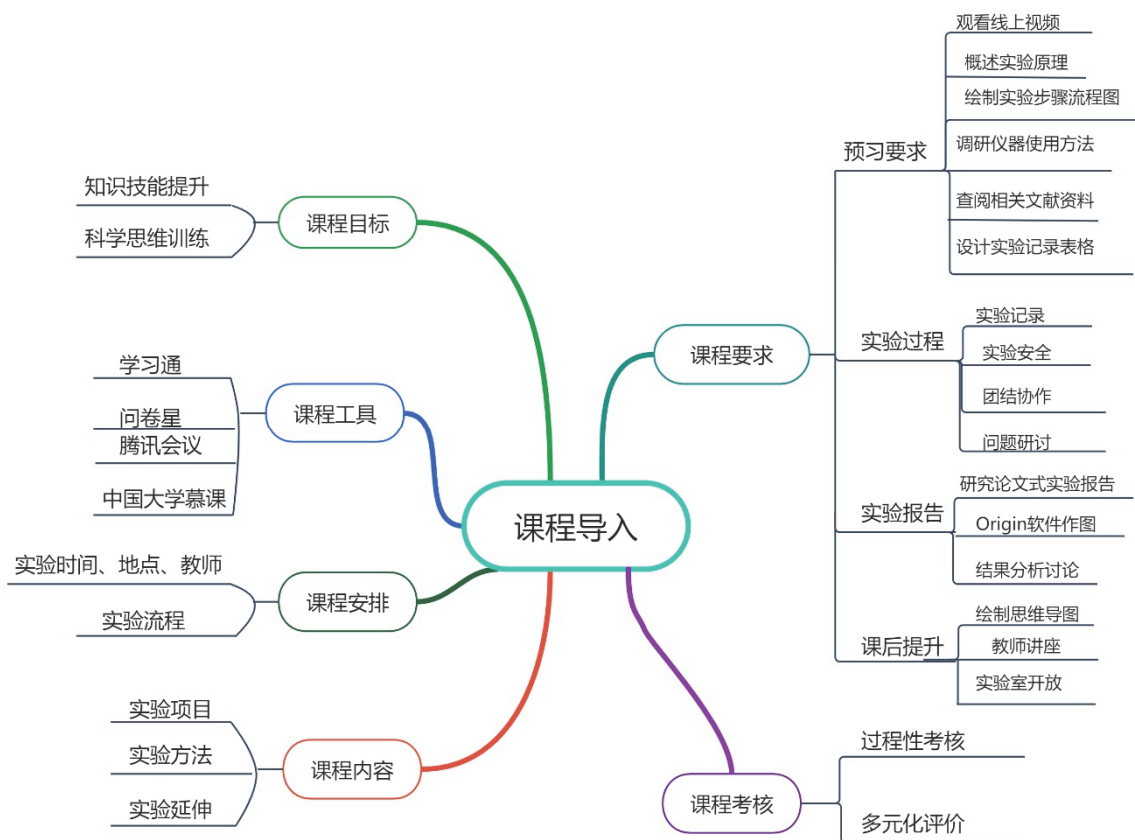


图3 课程导入内容示意图

资料阅读。实验开始前一周时间，需要同学们仔细地查阅学习通平台所给的有关信息，通过对教师自编讲义的阅读来明确实验目的、理解实验原理和掌握实验方法；通过对仪器的工作原理和使用说明的阅读来熟悉仪器的使用方法、加深实验印象；通过对科技前沿文献资料的阅读可以进一步了解前人的科研成果，树立正确的价值观和人生观。另外，通过预习要点的提示和开放性思考题，可以激励学生深入思考，记录实验的疑点、难点和关键点，带着问题的实验操作更能挖掘学生的探索精神和思考能力。

视频观看。我们选取“中国大学慕课”中湖南大学、西安交通大学和大连理工大学等录制的物理化学实验教学视频及本校物理化学实验课程组自录视频上传至学习通，供同学们预习观看，进而熟悉实验仪器的工作原理和操作步骤，了解大概的实验流程和注意事项，提前感受实验氛围。

线上答题。针对每一个实验项目，我们会在学生完成资料阅读和视频观看后发布线上作业，题型主要是选择题、判断题和填空题，学生需要在规定时间内完成相关作业。平台会根据老师设置的标准答案完成自动批改和统计分析。学生对电子资源的自学能力、对理论知识和实验细节的掌握程度都能在这一过程中得到很好的呈现，据此教师可及时调整实验教学的侧重点，加强对基础知识的薄弱环节的巩固。

线下预习报告。学生在完成以上三个环节的线上自主学习后需要独立撰写预习报告。要求从所测物理量的定义、公式、实验条件、测定方法、数据处理方法等方面概述实验原理；采用流程图形式提炼实验的主要步骤并细化关键步骤；简述实验仪器的使用方法与使用注意事项，了解仪器的构造、原理及背景知识；规范绘制实验数据记录表格；列出自主预习过程中遇到的疑难问题，或对实验的一些创新性想法。这一过程从多个方面把实验内容条理化、清晰化、简易化，有效杜绝了学生“下笔不思考”式地抄写预习内容，也为下一个环节的开展进行了充分的热身、打下了坚实的基础。

2.3 课堂翻转

物理化学实验的课堂翻转分组别、分项目进行。教师将每个实验分成实验原理、仪器使用、实验操作、实验注意事项四个项目，学生分成四个小组领取不同的项目任务，每个小组推举一名同学将课下准备好的资料带到课堂上讲解展示。其他同学在认真聆听的同时可以提问、纠正或者补充，教师就学生知识点讲解的全面性、准确性和语言表达的流畅性等方面做最后的点评，并对课堂展示的同学进行打分作为过程性考核的一项指标。为了提高学生的课堂参与度，下一个实验上台展示的项目任务将在同学间轮流进行。课堂翻转的过程能够点燃学生心中求知的火苗，唤醒学习的激情，可让学生深刻感受到自身在课堂中的存在价值。语言表达能力、分析问题能力、深度思考能力、严谨务实的科学态度及团结协作的精神都会在这过程中“润物无声”地得到熏陶和提升。另外，课堂翻转大大降低了因学生分组循环实验导致教师重复讲授的劳动强度，促进了教学相长。

2.4 课程实验

课程实验是实验教学的核心环节，也是践行OBE理念的重要过程。我们对每个物理化学实验的实验过程进行了精心的教学设计，将“一步式实验”细化为三个环节，以纯液体饱和蒸汽压的测定为例，如图4所示。



图4 “纯液体饱和蒸汽压的测定”实验教学设计

实验前预习提问、预习答疑。为践行“以学生为中心”的宗旨，此环节通过提问、讲解、讨论、答疑等形式开展。在上一轮课堂翻转的基础上，为深入检查学生自主预习效果，教师对理论知识点和实验操作要点进行提问，学生之间也可相互提问、相互讨论，教师适时进行错误纠正、补充讲解，使实验的背景、目的、原理等关键内容和实验注意事项以及该实验的应用及前景得到细化引导和强化吸收。

实验中教师引导、分组实验。根据男女搭配、优势互补的分组原则，两人组成一个实验小组，

分组实验。在实验过程中，组员要有一定的责任感和团队意识，既能独立完成实验仪器的正确组装、实验药品的合理选择及关键步骤的精准把控，又能与同伴就实验过程中出现的异常现象和疑难问题相互讨论、协调解决。学生是实验的主体，教师起引导作用，引导学生带着问题和提示进行操作，大胆尝试、细心观察、准确记录、交流讨论，注重培养学生严谨务实、大胆创新的精神。同时，为了提升实验的挑战度、增加教学的灵活度和趣味性，教师可鼓励学生根据情况改变实验条件、调整实验参数，探索实验的多种可能性，激发实验的热情和积极性。在实验间隙，教师对学生撰写的预习报告进行现场批改，这样能够对预习报告中存在的问题当场解决、及时消化，避免了问题的堆积，也为后续的实验总结分析提供了指导性意见。

实验后分析讨论、总结归纳。实验结束后，教师将根据每组测得的实验数据情况适时引导学生做好分析、总结与归纳，可以从以下几个方面着手：不同实验现象的出现、实验失败的原因、实验成功的关键、实验注意事项等，实现实践与理论同频同步、无缝衔接。另外，鼓励学生分享实验体会和心得，并提出对该实验的意见和建议，进而为下一阶段实验报告的撰写提供分析讨论的基础。

2.5 实验报告

实验报告与实验操作同等重要，撰写实验报告的过程既是对现有知识的呈现、复盘与优化，又是对未知问题的发现、思考与解决。传统的实验报告形式单一、内容浅显，学生的个性得不到发挥，写作能力和科研素养得不到有效提升。鉴于此，本课程选取一个实验的实验报告要求学生采用研究论文模板进行书写和提交，将传统的六部分细化为十部分，每一部分都进行了详细的规定和要求。新增的“摘要、前言介绍、结论、参考文献”等部分培养了学生“查阅文献、阅读文献、分析文献、归纳总结”等基本的科研素养，提高了学生分析问题和解决问题的能力，使学生对实验的理解不只是停留在“怎么做”的层面，而是能够深入探究“为什么”、重新建构“是什么”。

实验课后，学生们根据课上的学习内容进行梳理和总结，回顾实验过程中的重要原理、方法、现象、细节、过失，按照研究论文格式撰写实验报告，然后将写好的电子版发送至教师邮箱。教师采用修订模式进行修改，通过添加批注将存在的问题及时反馈给学生以便进一步修改，同时将优秀的实验报告作为参考范例呈现出来以便大家相互学习。最后，将修改后的实验报告打印上交、教师再次批改，从实验内容的完整性、数据记录的规范性、结果分析的逻辑性、语言表达的流畅性、格式排版的美观性等方面逐条评价，给出最公正合理的成绩，此成绩将作为过程性考核的重要依据。

2.6 课后提升

一个实验的结束并不代表学习的终结，课后及时地复习巩固、归纳总结、查缺补漏、交流讨论对巩固理论知识、提高实验技能都有极大的促进作用。我们从三个方面进行课后提升，如图5所示。首先，学生结合课前预习、实验过程及实验报告的撰写绘制思维导图，对知识点进行归纳总结、细化补充，并能够发现问题、提出问题、解决问题。其次，教师将安排一次线上科技论文讲座和线下实验报告评讲，同步解答学生在实验中和写作中堆积的问题。从“创新性、科学性、可读性、规范性”四个方面介绍科技论文的写作要领，意在拓宽学生的学术视野、提高学生的科研写作能力。就“论文的写作结构、分析讨论方法、图表绘制、格式调整及常见误区”等方面评讲实验报告，解决学生在实际写作中出现的问题，以提高实验报告的规范性、可读性和整体质量。最后，为了解决学生实验基础参差不齐的问题，我们为学生开放实验室，积极鼓励学生在时间允许的条件下通过线上预约完善课内实验、加强实验和拓展实验。通过实验室的开放，基础差一点的学生能更好地掌握和完善上课内容，基础好的学生能进一步拓展和深化，进而加强了物理化学实验在学生科学素养和创新能力培养中的重要作用。

2.7 成绩评定

客观公正合理的考核制度能够真正体现出学生的学业水平，消除个体差异的影响，及时发现学生的不足，便于查缺补漏、发现问题解决问题。物理化学实验课程摒弃以实验结果为首要指标的传统实验评价方式，制定了以学生的个体差异为前提、以工程认证的考核要求为标准、以OBE理念为

指导的过程考核制度和多元化评价体系(图6)^[8]。从课前资料阅读、视频观看、线上答题、线下预习报告的完成,到预习提问、课堂展示、实验操作、研究性实验报告的撰写,至实验后的分析讨论、归纳总结等各个具体环节对学生的工作进行评定,挖掘每一环节中学生的闪光点,客观评定学生的表现,并根据实验过程中出现的问题不断研究、改进相应环节的评定方法和标准。

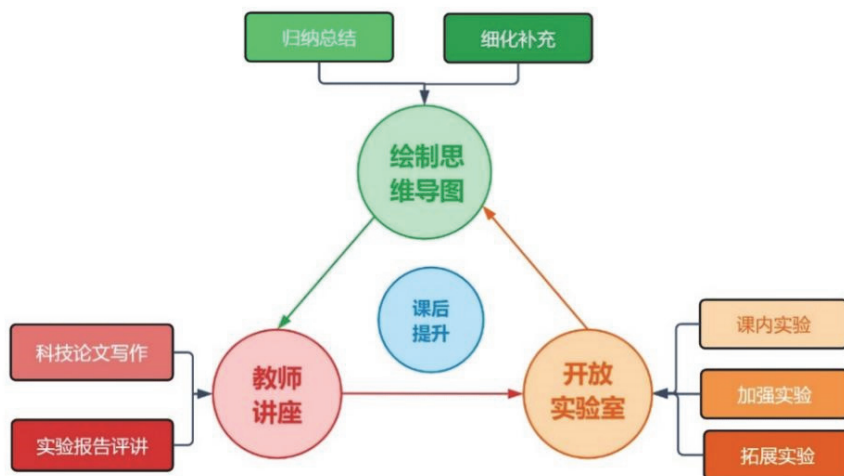


图5 课后提升实施图

考核环节	项目指标	项目标准	分值	权重
实验前	资料查阅	能熟练查阅相关文献并阅读	20	30%
	观看视频	有完整观看视频记录	15	
	线上答题	平台系统自动打分	20	
	线下预习报告	内容全面, 实验方案设计合理	45	
实验中	翻转课堂	语言表达流畅, 讲解清晰, 逻辑性强	20	40%
	预习提问	准备充分, 理解透彻, 有理有据	20	
	实验操作	操作正确规范, 独立解决异常问题	40	
	交流讨论	积极主动, 大胆发言, 发表见解	20	
实验后	撰写实验报告	符合研究式毕业论文格式要求	80	30%
	绘制思维导图	图文并茂, 条理清晰, 细化补充	10	
	课后总结与反思	个人收获与不足, 课程意见与建议	10	

图6 过程性考核和多元化评价细则

2.8 课程座谈

课程座谈是一种在课程结束后能及时倾听学生的心声和需求,进而聚焦问题、反馈问题、解决问题的重要途径。这种活动形式能够有效促进教学的持续改进、提升教学质量。物理化学实验的课程座谈以班级为单位开展,主要形式有访谈式调研和学期末调查问卷。首先,通过师生互动调研个体学情,了解学生的现有基础、学习需求、学习态度、学习方式、学习习惯、学习环境等,在此期间,学生可以畅所欲言,吐露心声、发表意见。其次,发放调查问卷,从课程内容(哪些内容容易理解、哪些内容不容易理解、对哪一部分感兴趣)、授课效果(哪一部分讲得好、哪一部分讲得不好、如何讲会更好)、实验操作(对哪些仪器感兴趣、哪些实验步骤难以把控)、如何改进(提出意见或建议)、对新的教学模式的评价(是否认可、哪些能力得到明显提升)等方面对物理化学实验进行问卷调查,以便进一步的课程建设和改革。最后,对目标达成度偏低的同学单独留下重点访谈,深度交流,制定帮扶计划,建立线上交流、监督任务。

3 教学组织运行建议及效果反馈

3.1 教学组织运行建议

任何一项改革的实施都会面临从“舒适区”走向“挑战区”的不适感、紧迫感及无助感,实验教学改革亦不例外。从“三阶段”到“八环节”,学时的有效分配和时间精力的精准投入会成为教师和学生面临的最大困难。鉴于此,在实施的过程中,我们视具体情况采取了弹性制度,穿插了必修与选修,力求各个环节灵活调整,以减少教学改革带给学生的不适感、降低畏难情绪,同时又能带来一定的教学改革效果。具体的实施过程及建议如表1所示。在八个教学环节中,其中课堂翻转、课后报告、课后提升三个环节穿插了必修与选修,每位同学必须选择一个实验项目参与必修,其余的可根据个人情况选修,选修的项目将会在成绩评定时予以加分,以激励其学习的热情和积极性。这种弹性制度既能照顾到基础薄弱同学的学习能力与自信心,又能为有志于进一步提升的同学创造继续探索的机会和条件,还能促进基础阶段教学型实验向研究型实验的转型过渡。

表1 教学组织运行建议

教学环节	学时分配	必修选修	参与主角
课程导入	课程开始前(不占课时)	必修	教师+学生
课前预习	实验开始前(不占课时)	必修	学生
课堂翻转	0.5 h	1次必修,其余选修	学生
课程实验	实验前提问10 min; 分组实验2-3 h; 实验后讨论10 min	必修	学生
课后报告	实验结束后(不占课时)	1次研究论文式实验报告必修,其余选修	学生
课后提升	实验结束后(不占课时)	1次必修,其余选修	学生
成绩评定	实验结束后(不占课时)	必修基本分,选修加分	教师
课程座谈	课程结束后(不占课时)	必修	教师+学生

3.2 效果反馈

为了了解学生对物理化学实验线上线下混合式“八环节”教学模式实施效果的真实反馈,我们对2021级应用化学专业的学生进行了无记名调查问卷,发放75份,收回75份。调查结果显示,这种教学模式学习时间灵活,具有较好的普适性,得到了绝大多数同学的肯定和认可(图7、图8)。绝大多数同学认为新的教学模式可以提供多样化的学习资源和学习平台,他们有更多的选择灵活性和自主钻研的机会,可以更方便地与教师和同学进行互动和交流,能够感受到积极向上的学习体验。绝大

多数同学认为这种新型的教学模式为他们开启了新的学习尝试和挑战, 受益最大的是学习的内驱力得到激发, 自主学习的能力明显提升, 同时, 实验操作能力、论文写作能力、语言表达能力、团结协作能力也得到了不同程度的提升。当然, 也有少数同学表示还不能完全适应新的教学模式, 自主学习愿望不高, 自我约束能力差, 降低了学习效果。每一位学生及时又真实的效果反馈都会引起教师的重视和思考, 也会成为后续持续改进的动力。学生对教学模式改变的效果反馈还可以直观地表现在课堂氛围的变化、作业测试的完成、参加比赛等方面。课堂的翻转活跃了课堂氛围, 上面的同学认真投入地讲解, 下面的同学积极地提问与讨论, 提高了每位同学的课堂参与度, 扫除了曾经的沉默与注意力不集中。过程性考核制度使学生意识到过程与结果同等重要, 所以预习报告、线上测试、实验报告、课后总结等过程性材料完成质量大大提升, 且杜绝了抄袭现象, 学习风气有了明显的改善。学生参与各类比赛的积极性提高, 在安徽省大学生化学竞赛中, 抽取到物理化学实验项目的同学均取得了较好的成绩。

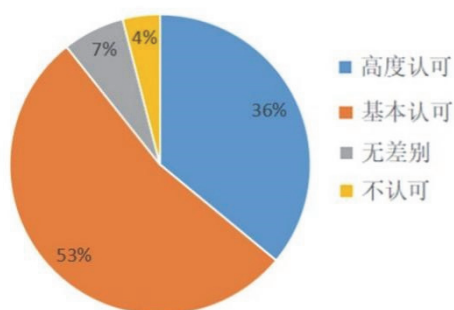


图7 学生对新的教学模式认可度统计结果

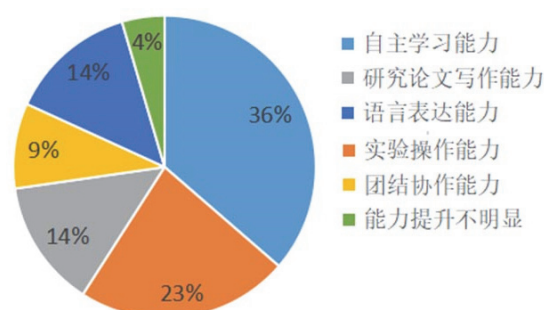


图8 新的教学模式对个人能力提升的统计结果

4 教学反思与展望

物理化学实验新体系的构建与实施虽取得了一定的教学效果, 但在思想上和行动上还存在着一些不足和发展空间, 需要我们进一步的探索和改进。思想上, 需要彻底扭转学生心中根深蒂固的“教师教, 学生学”思想, 变被动为主动, 激发学生主人翁意识, 唤醒同学们的实验热情和兴趣。行动上, 教师要不断丰富个人的理论知识, 提高专业素养、实践能力和引导能力, 时刻密切关注本专业的学术研究动态, 力求教学形式更丰富、教学内容更充实、教学手段更新颖。教师和学生之间要建立畅通的反馈渠道, 形成闭环的反馈系统, 对于学生反馈的问题无论大小都要认真对待, 及时解决, 形成良好的信任关系。相对传统的教学模式, 改革后的教学体系能够更好地融合思政教育。今后我们会将知识传授与立德树人的思想教育紧密结合, 以实验知识点为线索, 以“八环节”为抓手, 深度挖掘物理化学实验中所蕴藏的思政元素, 努力实现专业知识、实验技能与思政育人相济相长的教学效果。

5 结语

物理化学实验课程打破了传统的三阶段实验教学方法, 建立了线上线下混合式-八环节教学模式, 体现了“以学生为中心、以成果为导向、以持续改进为重点”的OBE教育理念, 促进了教与学的多元化, 提升了教与学的互动率, 拓宽了教的深度, 拉伸了学的长度, 使教与学由“单向授受”变成了“双向奔赴”。在这种新的教学模式下, 学生的自主学习、综合实践和钻研探究能力得到了极大的提升, 分析问题和解决问题的能力得到了充分的锻炼, 学生的团队意识和协作能力得到了加强, 对创新型人才的培养起到了积极的促进作用。该模式目前仍处于探索实践阶段, 我们将始终如一地学习借鉴国内外大学的成功经验, 不断提高自身的专业素养与教学技能, 积极探索教学方法改革, 进一步充实和优化现有的教学模式, 以期为同类院校的实验教学提供改革思路和方法。

参 考 文 献

- [1] 谢爱娟, 罗士平, 孔泳, 马江权. 实验技术与管理, **2017**, *34* (9), 211.
- [2] 贾雪平, 丁津津, 朱玥, 缪建文, 葛存旺, 张跃华, 葛明. 大学化学, **2023**, *38* (1), 56.
- [3] 贺国旭, 吴华涛, 张秋霞, 周延彪, 刘丹丹. 大学化学, **2023**, *38* (1), 34.
- [4] 田东亮. 大学化学, **2022**, *37* (2), 2105031.
- [5] 凤权. 安徽工程大学学报, **2016**, *31* (3), 81.
- [6] 张建英, 张延琪, 刘学立. 安徽化工, **2021**, *47* (2), 163.
- [7] 朱婷玉, 张晖, 章文伟, 叶德举, 李金波, 谢然. 大学化学, **2022**, *37* (2), 2109028.
- [8] 杨绳岩, 李宏林, 高晓宝. 商丘师范学院学报, **2022**, *38* (12), 83.