

留学生全英文大学物理课程线上线下深度融合教学模式的构建与实践

董鹏 赵莉 田艳杰 徐志杰 彭爱华

中国石油大学(华东)基础物理系, 中国·山东 青岛 266580

摘要: 随着我国教育国际化进程的不断推进, 我国来华留学教育已经从增量向提质转变。提升留学生培养质量、推动我国留学教育内涵式发展是留学生教育面临的内在发展要求。我校留学生大学物理课程基于留学生教学中存在的实际问题探索实施了线上线下深度融合的教学模式, 线上教学采用异步 SPOC 形式, 引导留学生自主完成基本知识的在线学习和检测, 线下教学以案例和讨论的形式完成重点内容的深入学习, 整个教学过程突出学生为学习的主体, “闯关式”的在线学习和“透明化”的过程考核不断强化着留学生的自我效能。实践表明, 线上线下的有机融合增大了课程授课容量, 提升了留学生对授课内容的认知层次, 改善了课程教学效果。

关键词: 线上线下融合式教学; 留学生; 大学物理

Construction and Practice of an Online and Offline Deeply Integrated Teaching Model for International Students' All-English University Physics Courses

Dong Peng, Zhao Li, Tian Yanjie, Xu Zhijie, Peng Aihua

School of Science, China University of Petroleum (East China), China Shandong Qingdao 266580

Abstract: With the continuous advancement of internationalization process of Chinese education, the focus of Chinese education for international students has shifted from quantity increase to quality improvement. Enhancing the cultivation quality and promoting the connotative development of Chinese education for international students are the inherent development requirements faced by international student education. Based on the practical problems existing in the teaching of university physics for international students, our university has explored and implemented a teaching model that deeply integrates online and offline teaching for the university physics course for international students. Online teaching adopts the asynchronous SPOC format, guiding international students to independently complete online learning and assessment of basic knowledge. Offline teaching focuses on in-depth learning of key content through cases and discussions. The entire teaching process highlights students as the main body of learning, and the "level-based" online learning and "transparent" process assessment continuously strengthen the self-efficacy of international students. Practice has shown that the organic integration of online and offline teaching has increased the teaching capacity of university course, enhanced the cognitive level of international students for the teaching content, and improved the teaching effectiveness of the course.

Keywords: Online and offline integrated teaching; International students; University physics

0 引言

随着我国教育国际化进程的不断推进, 我国来华留学教育已经从增量向提质转变。《教育部 2016 年工作要点》明确提出完善教育对外开放战略布局, 落实“一带一路”倡议, 深入开展教育合作交流, “打造‘留学中国’品牌”。国务院印发以教育现代化为主题的中长期战略规划《中国教育现代化 2035》强调, 实施留学中国计划, 建立并完善来华留学教育质量保障机制, 全面提升来华留学质量。高等教育是推动教育对外开放的重要阵地, 高校应将来华留

学教育作为服务教育强国战略的重要举措, 应以引领来华留学教育内涵式发展助力我国教育现代化。

我国来华留学生主要来自非洲、中东、中亚、东南亚等地区, 特别是“一带一路”沿线的发展中国家和新兴市场国家, 教育体制的不同导致留学生与中国学生之间存在很大差异。从知识基础来看, 与接受过系统的中学教育和严格的高考选拔的中国学生相比, 留学生数理基础参差不齐, 普遍薄弱; 从语言上来看, 对大部分留学生而言英文授课接受度比中文要好, 但语言本身也影响着其听课效

果;从课堂表现来看,大部分留学生课堂参与度高,发言积极,但纪律意识比较淡薄,迟到、早退、缺勤现象非常普遍,考勤从来都是授课教师不敢省略的一个考核环节。这些因素都为留学生教学质量的提升带来一定的挑战。

留学生大学物理是面向理工科专业留学生开设的基础必修课,对留学生后续专业课程的学习起着重要支撑作用。受上述因素的影响,国内高校留学生大学物理的课程建设大都处于摸索调整教学内容和完善考核方式的阶段,教学模式主要采取了传统讲授式的教学模式^[1-6]。课堂讲授式的教学在向学生系统讲授物理知识、物理思想、物理方法方面具有其他授课方式难以比拟的优势,这个优势对于学习基础好的学生来说更加明显,而对于基础比较差的学生,其弊端会更加突出。课堂讲授式的教学是以教师为主,学生必须时时跟随教师的思路和节奏,一旦有概念或方法没有听懂,再想跟上教师的讲课思路几乎不大可能。而对于留学生来说是,除了数理基础比较弱之外,英语水平的参差不齐同时也影响着课堂听课效果。为了让大部分留学生跟上教师的讲课思路,教师在课堂不得不放慢讲解节奏,并配合大量的板书和习题进行细致讲解,这必然导致授课进度缓慢,课时有限,教师又不得不对授课内容进行取舍和调整,使得课程内容体系的完整性受到影响。

基于留学生的特点和留学生大学物理教学中存在的实际问题,我校探索实施了留学生全英文大学物理线上线下深度融合的教学模式。线上课堂的主导者是学生,学生自主通过观看在线教学视频并完成测试题来实现基础知识的自学,对于基础薄弱或者英语听课存在障碍的留学生,又可以通过反复观看来加深对知识点的理解,由于这种学习过程是由学生自主开展的,因此是异步的、个性化的,这是一种传统讲授式课堂无法满足的学习方式。又因所采用的在线课程资源只向本教学班级开放,因此该线上课程是小规模的线上课程(Small Private Online Course, SPOC),因此称为“线上 SPOC 异步课程”。线下教学采用案例和讨论为主的教学形式,强化重点,拓展能力。留学生课堂参与度高、表现欲强的特点促使讨论能够有效地开展。实践表明,线上线下的有机融合不仅有助于构建高效课堂,使传统讲授式教学模式中遇到的授课效果与教学进度难以兼顾的问题得以解决,还通过自主学习和讨论大大提升了留学生的自我效能感,有效提升了课程学习效果。

1 线上线下融合式教学模式的总体设计方案

总体设计方案坚持“以学生为中心”的原则,将传统的“以教为主”的单一的讲授式教学模式转变成“以学为

主”的线上线下有机融合的教学模式。借助完善的在线课程资源,引导学生自主完成“线上 SPOC 异步课堂”的学习,在此基础上学生参加“线下同步课堂”的学习,在教师引导下,实现重点、难点的加深理解、知识点之间的关联和能力拓展学习,最后完成作业以及知识的巩固和复习。线上线下两个课堂有机深度融合,从而实现高效课堂教学。依靠贯穿整个学习过程的评价考核方式对学生学习做形成性评价。图1总体设计方案的路线图。

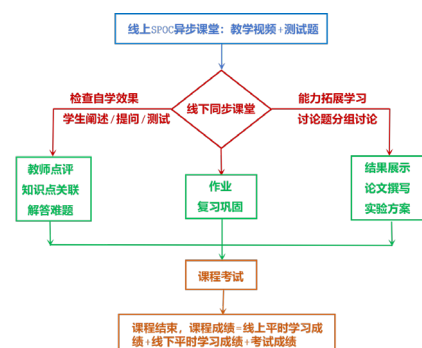


图1 线上线下融合式教学总体设计方案的路线图

2 线上线下融合式教学内容体系的重构

线上线下有机融合的教学内容体系的重构是基于线上线下两个课堂而开展的。教师首先根据留学生大学物理课程的教学要求,对每一章节的知识点提出教学目标,指出重点和难点。从对学生的要求上看,教学目标主要体现在“了解”“理解”“掌握”三个层面。“了解”层面的知识点,学习过程中主要以记忆为主,不要求学生对有关的内容做深入分析;“理解”层面的知识点,则要求学生深入领会相关内容的内涵,学会对其定义和处理的方法;对于“掌握”层面的知识点,学习过程往往设计对所学内容的分析、综合、评判与应用。教学中,对于“了解”层面的知识点,教师引导学生自主完成在线学习即可,而对于“理解”和“掌握”层面的知识点,应作为重点和难点,并在线下课堂通过应用案例、讨论题等形式开展深度学习,以强化学生对物理本质的深入理解,体验物理规律在工程或生活场景中的应用。

3 在线课程资源建设

完善的在线课程资源是顺利实施线上线下融合式教学的前提,因此,在课程开课之前,教师完成在线课程资源的建设。笔者在“学习通”平台上建设了在线课程资源,目前已累计应用了六个学期。在线课程资源包括:学习目标、重点和难点、知识框架导图、教学视频、题库。

3.1 章节学习目标、重点和难点、知识框架导图

章节学习目标方便学生在开展每个章节的学习时,做

到目标明确。指出重点和难点便于学生把握学习侧重点。由于“线上 SPOC 异步课堂”的学习内容由若干个知识点构成,为了避免知识结构的碎片化,便于学生了解各个知识点之间的关联,对于每章都给出学习内容的知识框架导图。

3.2 教学视频

每个教学视频是关于一个完整的知识点的,时长 8-15 分钟。

3.3 测试题库

为了便于学生检测在线学习效果,每个教学视频后面紧跟一套测试题。测试题以客观题为主,客观题的批改由课程平台自动完成,便于学生及时掌握自学情况。测试题的难度以容易和中等难度为主。

3.4 讨论题库

讨论题用于线下同步课堂的能力拓展环节。考虑我校留学生的数理基础和学习能力,讨论题分为三个难度梯度。第一个难度梯度的题目,考察基本概念的理解和基本方法的运用,使大部分同学都能参与讨论,增强信心,避免讨论沦为两三个学习程度好的留学生的辩论。第二难度梯度的题目,考虑物理规律的应用,侧重物理思维的培养,使一半同学能够通过严密的逻辑分析和数学推导得以解决,通过讨论带动另一半同学思考和分析,达到同伴协同学习的效果。第三难度梯度的题目,侧重物理知识与应用的结合,为开放性的题目,学生需要查阅相关资料,或者通过设计一定的实验方案来解决。由于留学生的数理基础普遍薄弱,第三难度梯度的题目不宜多。第二、第三难度梯度的讨论题以融入课程思政元素的生活/工程/军事应用背景来设计,将“立德树人”“创新能力培养”育人目标分解到日常教学中。

3.5 作业

在完成每个完整的章节学习之后,向学生发布线上作业。作业与测试题不同,具有一定的难度和综合性,便于学生对所学知识点进行巩固复习。

4 线上线下融合式教学模式的实施

笔者的在线课程资源是在“学习通”平台上建设的,因此线上线下融合式教学模式的实施利用了该平台的各种课程资源设置功能。

4.1 “线上 SPOC 异步课堂”的实施

在课程开课前,教师向学生介绍教学流程和考核方法,引导学生注册在线课程。在每次上课前,教师通过微信群向学生发布学习任务,并告知学习任务的完成时限。

学习任务包括 2-4 个知识点的教学视频和紧随每个教学视频的测试题。学生在规定时间内完成学习任务,获得积分,平台自动显示学生所获得的积分。这种及时反馈有利于增强留学生的自我效能感。

为了约束学生在教师规定的时限内完成学习任务,避免拖延,教师利用“学习通”平台的教学资源设置功能设置教学资源的开放时限。学生需要在规定的时限内完成学习任务,时限截止,教学资源开放权限暂时关闭。因没有在规定时间内完成自学任务的学生,便无法获得相应的学习积分。因此,“线上 SPOC 异步课堂”的“异步”是规定时限内的异步。

对于基础薄弱或者英语听课存在障碍的留学生,可以通过反复观看教学视频来加深对知识点的理解,这种学习方式是个性的,是传统讲授式课堂无法满足的。

教师可以随时通过“学习通”平台的统计数据掌握学生的自学情况。

4.2 “线下同步课堂”的实施

“线下同步课堂”的主导者是教师,课前教师基于在线课程平台显示的学生自学数据灵活调整课堂教学内容,教学内容包括自学效果的检查、知识点的关联、归纳总结;针对重点难点和学生自学效果不好的知识点的重点讲解;以及引导学生以小组讨论的形式进行能力拓展学习等等。

检查自学效果采取学生阐述、提问、测试等形式。知识点的归纳总结可以通过教师引导下由学生绘制思维导图的形式来完成。

为增强学习兴趣,提高教学效果,针对重点难点的讲解采用案例的形式。案例的选择重点做到以下三点:第一,紧密结合教材内容,从科学研究方法、物理学进展、工程技术应用、军事应用和生活中的物理等方面精选难度适当的案例素材;第二,从复杂的科技与应用中提炼出其中的基本物理原理,并把它们细化到知识点上;第三,融入课程思政元素,在日常教学中实现“立德树人”。

能力拓展学习采用分组讨论的形式,教师发布在课程平台预先建设好的讨论题,学生分组进行讨论,讨论结果以口头阐述、论文撰写、实验方案报告等形式展示。

5 线上线下融合式教学模式的评价方法

与融合式教学模式相对应的评价考核方法应该体现出对线上、线下两个学习过程的考核,应该能够激发学生学习的自主性,应该能够真实反映出学生显性知识掌握程度和隐性能力与素质的提升。基于上述要求,笔者采用的考

核方案如下：

总成绩 = 线上平时学习成绩 20% + 线下平时学习成绩 20% + 期中考试成绩 10% + 期末考试成绩 50%。

线上平时学习成绩（20%）由两部分组成：第一部分是教学视频观看成绩，占 10%；第二部分是测试成绩，占 10%。线上平时学习成绩由“学习通”平台自动统计，在整个学习过程中，学生可以随时查看，是公开的、即时的，这种及时的反馈有利于激发学生学习的积极性和主动性。为了提高这部分成绩的真实性，可以采用平台资源灵活的设置功能，将测试题的题目和选项均设为乱序，这样可以在一定程度避免抄袭。

线下平时学习成绩（20%）由三部分组成：第一部分是随堂测试成绩，占 5%；第二部分是自学知识的阐述，占 5%；第三部分是课堂讨论中的表现，占 10%。对于自学知识点的阐述，形式可以为学生就本节课线上自学任务中的知识点以 PPT 的形式进行阐述，教师根据学生的阐述情况进行打分。为了体现公平性，课程中每位学生获得阐述的次数相同。对于课堂讨论，在讨论结束后，每位学生都需提交一份报告或论文，包括讨论题目、题目答案、自己在讨论中发挥的作用。教师依据学生提交的报告或论文，以及学生在课堂讨论中的表现进行打分。

期中考试（10%）和期末考试（50%）重点考察学生对基础知识的掌握程度，以及利用知识处理问题的能力。

6 线上线下融合式教学模式的实践效果

线上线下融合式教学模式于 2024 年春季学期和 2025 年春季学期在我校留学生大学物理（2-1）教学中实施应用了两个学期。与传统教学模式相比，线上线下融合式教学模式在保持线下授课学时不变的情况，需要学生自主安排时间完成基础知识部分的线上自学，因此学生整体学习的时间增多。另外，线下授课不再是面面俱到的全面讲解，而是有的放矢的深入学习，因此学生的课程成绩、自学能力和物理科学素养都有所提高。下面分别从期末考试成绩和线上调查问卷来对比两种教学模式的教学效果和学生的学习体验。

采用线上线下融合式教学模式后，由于授课效率的提

高，教学内容体系更加完善，以前没有时间讲解留给自学了解的内容比如力学中的刚体、相对论也纳入了课堂讲授范围。但为了对比两种教学模式下的教学效果，期末考试的考察范围保持不变。在期末考试的考察范围和试题形式不变的前提下，线上线下融合式教学模式比传统教学模式下学生的期末成绩有了明显提高，如表 1 所示。

为全面了解线上线下融合式教学模式下学生的学习体验，在 2025 年春季学期末向教学班级发送了 44 份在线调查问卷，回收有效问卷 41 份，回收率为 93.18%。通过统计调查问卷我们了解到，大部分学生认可线上线下融合式教学模式，78.05% 的学生认为“线上 SPOC 异步课堂”和“线下同步课堂”两个课堂的结合，使得他们用在学習上的时间增加，学的也更深入，获得感更强。85.37% 的学生认为线上线下融合式教学对自学能力的提高有帮助。68.29% 的学生认为在“线下同步课堂”的讨论环节收获很大，在和同学讨论中不仅加深了对物理问题的理解，还获得了物理思维的启发；不仅提高了分析问题解决问题的能力，也锻炼了表达能力。

从上述期末考试成绩和问卷调查结果两方面看，线上线下融合式教学模式能够有效提高教学效果，在一定程度上解决了目前留学生教学中因语言、数理基础薄弱、课堂纪律意识淡薄等问题带来的教学难题。

7 结语

基于留学生大学物理教学中存在的留学生英语水平层次不齐、数理基础普遍薄弱、课堂表现欲强但纪律意识淡薄等现实问题，构建并实践了线上线下融合式教学。“线上 SPOC 异步课堂”让留学生在规定的时段内自主完成基础知识的自学和测验，获得积分。对于英语水平偏低、数理基础偏弱的留学生，在传统讲授式课堂中，他们可能跟不上老师的讲课节奏或思路而感到学习受挫，并因此可能丧失学习物理的信心和兴趣，然而，在“线上 SPOC 异步课堂”中，这部分学生可以在规定的时限内自主决定再次甚至多次观看教学视频，直至真正理解视频中的教学内容。因此，“线上 SPOC 异步课堂”为英语水平偏低、数理基础偏弱的留学生学好基本知识点、夯实基础提供了客观条

表1 线上线下融合式教学模式与传统教学模式下期末考试成绩对比

各成绩等级占比	传统教学模式		线上线下融合式教学模式	
	2022年	2023年	2024年	2025年
及格（ >60分）	38.21%	41.25%	65.34%	73.43%
中等（ 70-79分）	11.52%	12.36%	19.60%	22.03%
良好（ 80-89分）	8.31%	10.31%	16.33%	18.36%
优秀（ 90-100分）	0	3.26%	5.53%	7.34%

件。而以小组讨论为主的“线下同步课堂”又充分发挥了留学生课堂参与度高、表现欲强、发言主动积极的优势，在讨论中针对重点和难点开展深度学习，加强对物理本质的理解。实践表明，线上线下的有机融合增大了课程授课容量，提升了留学生对授课内容的认知层次，改善了课程教学效果。

参考文献：

- [1] 丁成祥. 地方高校来华留学生大学物理教学初探[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2020,37:71-72.
- [2] 何敏, 肖传云. 来华留学生工科《大学物理》全英文教学精品课程建设的理念、实践与探索[J]. 物理通报, 2019,4:7-11.
- [3] 唐笑年, 付大伟, 唐笑迪. 双一流建设背景下对医学留学生大学物理教学的思考与改革[J]. 教育教学论坛, 2019,18:158-159.
- [4] 杨玉玲, 李伟, 张莉等. 软件工程专业留学生“大学物理”全英教学方法探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020,38:218-219.
- [5] 黄睿, 刘延平, 明善文. 来华本科留学生大学物理课程教学改革探索[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2019,9:156-160.
- [6] 王丽, 苏雪琼, 刘凤艳. 工科留学生“大学物理”课程教学模式改革探索[J]. 教育教学论坛, 2023,6:94-97.
- 基金项目：基金课题：2024 年中国石油大学（华东）教学改革项目：留学生《大学物理（全英语）》线上线下深度融合教学模式构建与实践，项目编号：CM2024030；2024 年中国石油大学（华东）教学改革项目：新时代课程思政与国际课程建设协同融合实践研究——以出国留学项目《大学物理（双语）》为例，项目编号：CM2024028。2023 年山东省本科教学改革研究面上项目：数智时代背景下，沉浸式、研讨型“三味”智慧大学物理课堂研究与实践，项目编号：M2023276。
- 作者简介：董鹏（1980-），女，山东齐河人，理学博士，中国石油大学（华东）讲师，研究方向：主要从事大学物理教学和非线性光纤光学研究工作。