

来华本科留学生大学物理课程教学改革探索^①

黄 睿, 刘廷平, 明善文

西南石油大学 理学院, 成都 610500

摘要:近年来,西南石油大学留学生人数创历史新高,留学生教育面临了新的机遇与挑战.该研究以西南石油大学本科留学生为实际案例,分析了本科留学生大学物理课程教学面临的问题,如留学生人数激增、物理知识文化背景差异突出、汉语水平欠佳、师资力量薄弱等.并针对存在的问题,从教学环节设置、教学模式探索、课程考核与评价等方面逐一提出了教学改革措施.

关键词:来华留学生;大学物理;改革;探索

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)09-0156-05

在全球化和国际化的发展中,教育的对外交流与合作占据了越来越重要的地位.而发展留学生教育事业,为世界各国培养优秀人才,又是高校传播中国文化,发展同世界各国人民之间的友谊,促进国际交流与合作的重要途径^[1-2].据教育部数据显示,2016年在华留学生生源国家和地区总数为205个,创历史新高^[3],这使来华留学生高等教育面临新的机遇与挑战.而在各国的高等教育中,大学物理课程是理工科专业一门重要的基础必修课.物理学的思想、方法以及技术都较为广泛地被应用到其他学科及工程技术领域,因此学生如何通过大学物理的学习,使自身具有扎实的物理基础、严谨求实的科学精神就显得尤为重要.同样地,在留学生的教学中,大学物理对其后专业课的学习是至关重要的,也是留学生教学中非常关键的一个环节.

1 留学生基本情况及大学物理教学面临的问题

随着我国改革开放的不断发展和深化,石油类能源不断消耗,我国已经成为世界第二大石油进口国,石油战略的国际化已是大势所趋^[1].西南石油大学(以下简称我校)作为一所石油天然气特色鲜明的工科大学,在高等教育国际化过程中,承担着石油及相关行业对外交流与合作的重要任务.这使我校的留学生教育面临前所未有的机遇与挑战,同时也存在诸多问题.

1.1 留学生人数激增、文化背景多元化凸显

近年来,我校积极响应国家提出的“一带一路”号召,主动参与到丝路沿线高校交流合作潮流中,竭力搭建高校间的教育交流合作平台,探讨与丝路沿线高校建立长效合作机制.我校理工科专业的本科留学生招生人数,从2012年的4人逐年缓慢递增至2016年的13人,但2017年招生数激增近100人,主要来自孟加拉、巴基斯坦、津巴布韦、赞比亚、卢旺达、喀麦隆等国家.学生成分较复杂,民族、文化、宗教信仰等差异突出.不同文化背景的留学生将他们不同的教育理念、中学物理教学内容及所形成的物理学习方法、思维等带到我校的大学物理课堂,与中国的教学过程相融合.中外不同的教学、文化理念的碰撞过程,既凸显了

① 收稿日期:2018-09-18

基金项目:西南石油大学2018年教师教学研究项目(2018JXYJ-11).

作者简介:黄睿(1982-),女,副教授,主要从事物理教学改革研究.

通信作者:刘廷平,副教授.

多元化理念共存的优势,也暴露了其弊端^[4]。这对留学生的教学及管理都带来极大的困难。

1.2 教育背景差异突出,物理知识基础参差不齐

由于不同国家和地区的教育背景和质量各有差异,加之留学生招生又没有统一的入学考试,这导致留学生物理基础参差不齐。以大学物理17级教学1班为例,该班一共60人,在来自孟加拉国的38人中除了23名学生在三年高中阶段有两年的物理学习以外,其余的15人是初中毕业后进入当地的文凭课程(Diploma course)学习,物理课仅安排在第一学期,四年制学业结束后来我校学习。由此可见,留学生教育背景的差异性较为明显。另外,作为中国教师难以系统了解各国中学物理教育背景、知识点范围、知识难易度要求等问题。但通过一次基础知识测验,我们大致了解到全班35%,48%及17%的学生分别处于我国高中二年级、初中及更低的知识水平。可见,留学生的物理基础及学习能力与国内本科生相比存在较大差距,主要体现在他们在基本计算、理论推导等方面的能力明显较弱。因此针对国内本科生的大学物理教学内容及教学模式不能完全适用于留学生教学。

1.3 考核评价形式单一,一考定“终身”

在以往留学生的大学物理教学中,考核评价形式较为单一,最终成绩主要由期末的一次集中考试分数决定,并未对留学生的学习过程进行过多的评价与考核^[5]。这种一考定“终身”的考评机制对提高留学生学习兴趣、提高教学质量等都是存在种种弊端的。这会造成学生平时学习不认真,或始终处于被动学习状态,最后期末考试前突击复习的局面。所以,如何改进我校留学生大学物理课程考评机制,促进留学生从被动学习到主动学习,是教学改革的重要任务之一。

1.4 留学生汉语水平较差,全英文授课师资力量薄弱

我校留学生在入校前无汉语基础,虽然入校后开设了汉语课程,但由于大学物理课程开设在大学一年级,一部分留学生的汉语水平基本还处于只会简单的“老师”“你好”等这样的初级阶段,因此需要主讲教师全英文授课。但在我校教师中,既具备流利英语口语又掌握物理专业知识的任课教师是少之又少。加之,各国留学生的英语发音又具有较为明显的地方口音,这对中国教师也是一大挑战。诸多语言因素加大了普通教师承担留学生课程的难度,因此我校留学生大学物理课程的师资力量显得尤为薄弱。

2 留学生大学物理课程改革措施

在新形势下,努力探索出一套适合留学生发展的大学物理教学模式和方法,不断提高我校留学生的教学质量,就显得尤为重要和紧迫。本研究结合我校留学生的实际情况,以2017级本科留学生大学物理课程的教学1班为试点,就面临的问题有针对性地采取了以下几点改革措施。

2.1 将中国文化、物理知识融入物理教学课堂

留学生文化背景虽具多元化,但作为中国教师应该尊重其差异性,在课堂上努力将不同的文化相融合。在课程中,我们使用由高等教育出版社出版,倪光炯、王炎森编著的《物理与文化:物理思想与人文精神的融合(第2版)》,遴选其中与留学生授课内容相关的部分章节,以专题形式将物理知识与中国文化、物理学重大发现的探究过程、著名物理学家的创新思维、研究方法和科学精神等相融合。例如,在第一次上课时,我们以“中国四大发明对世界文明作出伟大贡献”及“21世纪需要科学文化与人文文化的融合”为主题。一方面展示我国悠久的文明史,另一方面强调文化融合对人类文明进步的重要性。又如,当讲到牛顿三大定律时,我们以“牛顿的自然哲学思想”及“牛顿物理学的局限性”为主题,介绍牛顿对经典力学的认识及局限性。通过这样的教学手段,我们努力提高留学生文化背景的融合度。这让学生在在学习物理知识的同时,能做到互相尊重文化差异,认真学习中国文化,深入感知中华文明的独特魅力,努力成为中外文化交流的使者与桥梁。

2.2 优化课堂教学模式,缩小对大学物理知识的认知差异

课堂教学过程是改革的重中之重,我们针对留学生所掌握的物理背景知识,从以下几方面进行改革,努力缩小留学生对大学物理知识的认知差异。

2.2.1 借助现代科技辅助教学及课堂管理

我校留学生的学习自觉性及自律性相对较差,这就需要任课教师在课堂内外特别重视及加强对学生课

堂学习的激励与管理。我们将混合式教学工具——雨课堂引入教学过程。在课前,利用雨课堂可督促留学生进行课前预习,教师可以及时掌握预习动态数据。据统计,每次课前能完成预习的学生比例达 70%,并有学生能通过留言及时反馈在预习中遇到的疑问。在课堂教学过程中,教师开启雨课堂授课,学生可在手机中同步观看教学幻灯片,并对学习困难的知识点作出标注。据统计,平均每次课有 3~4 个知识点被学生标注,而这些往往也是本次课的教学重难点。另外,学生可在手机上完成课堂练习题。答题速度及正确率等信息可通过雨课堂立即做出统计。平均而言,每次互动题目的学生参与率为 80%左右,正确率可达 60%左右。这些数据说明,借助雨课堂这一教学工具有效提高了留学生在教学中的参与度,充分激发了其学习兴趣,从被动学习转变为主动学习。这些措施不仅可以使教师全方位了解留学生在课前、课中、课后不同阶段的学习情况,便于教师在课堂上更有针对性地开展教学,还可及时发现个别学习相对落后的学生,并加以督促。

2.2.2 充分利用“大班授课+小班研讨”模式

我校留学生成分较复杂,知识背景及水平参差不齐。在大班教学中,教师无法在课堂上掌握每位学生的知识接受情况,因此“大班授课+小班研讨”的教学模式就显得尤为重要。我们在普通教室进行大班授课,但当需要采用探究式、互动式教学模式或习题课时,我们将学生分为 12 组,每组 5 人,在智慧教室开展小班研讨。在分组中注意将知识基础及学习习惯都较好的学生与相对落后的学生混编,这样更有利于学生间的相互帮扶。另外,由于留学生的整体知识基础较差,所以每一小组我们安排了一名中国学生作为助教对他们进行辅导。在整个课程中,我们一共围绕刚体定轴转动定律、力学习题、自由度及能均分定理、热学习题、法拉第电磁感应定律、电磁学习题 6 部分内容,设计了 6 次小班讨论课。比如:在介绍刚体定轴转动定律时,我们采用“探究式+小班研讨”教学模式。首先提出“在杂技表演—顶杆节目中,杆长一些还是短一些更稳定”的问题,引导留学生思考,激发其学习兴趣。除了定性分析外,还需做定量讨论,而定量计算正是留学生的薄弱环节,这时他们就需要在学生助教的帮助和引导下完成讨论。最后的“讨论挖掘”阶段中,留学生在任课教师和助教的帮助下,充分展开讨论,最终完成对该部分内容的学习。另外,我们针对基础特别薄弱的留学生,安排了中国学生对他们进行“一对一”的辅导和讨论。从最终的学习效果来看,这部分学生在教师、助教以及其自身的共同努力下,逐步缩短与其他同学的差距。

2.2.3 参观演示实验室与课堂演示相结合,激发留学生学习兴趣

我校物理演示与探索实验室运行状态良好,同时也是四川省科普基地和成都市科普基地,实验室承担着课堂演示、课外开放实验及向社会开放普及科普知识的任务^[6]。在这样的教学硬件基础上,我们在理论教学中,结合我校留学生的专业特点,强调理论与实际应用的结合,除了要求留学生到演示实验室参观演示实验外,还将演示实验引入课堂^[7]。如:在介绍角动量守恒定律时,引入直升飞机模型、陀螺仪、进动等;在介绍动量时,引入逆水行舟模型;在电磁学内容中,引入静电跳球、静电摆球、静电除尘、电风实验、超导磁悬浮列车等。我们按照激发兴趣→开展探索活动→分享探索成果→继续深层探索的教学程序,让留学生在教师的导向下自发探究、交流、启发。

2.3 课程考核与评价多元化

针对留学生这一比较特殊的学生群体,笔者认为课程的考核与评价形式应该更多元化,应更加注重对学习过程的考核。

2.3.1 平时学习考核

在整个留学生的大学物理课程教学过程中,为了督促学生学习并定期掌握学生学习情况,我们就力学、热学、电磁学 3 个模块,一共设计了 3 次随堂测试,这也是教考联动的关键部分^[8]。测试的节点安排在每一模块学习完成后,题目通常选自课堂已讲授的例题或习题。但为了确保区分度,我们在原题的基础上稍作变动和引申。题型以综合性计算题目为主,数量一般在 3~4 个,时间为 60 min。并且在适当情况下采用开卷测试的形式,这样可以督促学生在平时的学习中认真做好笔记和完成课后练习。3 次测试的及格率分别为 75%,80%,72%。从测试的成绩来看,这有效促进了留学生主动学习大学物理课程,提高了其学习积极性。

另外,在平时的课后练习中我们要求学生分别围绕“利用角动量守恒定律解释现象”“卡诺循环循环效

率”“发电机工作原理”3 个问题,完成了 3 次科技小论文. 并且鼓励留学生使用中文作答,这样不仅可提高留学生查阅文献资料能力,同时还可以提高其汉语表达能力. 这将学生的课堂学习延伸到课后,并将知识加以提升,让学生意识到所学理论知识与实际生活的紧密联系. 从学生提交的论文数量上看,参与度达 90%. 从论文质量上看,大部分留学生能基本掌握问题背后所蕴藏的物理理论知识,并能将其合理运用于实际问题. 但同时也暴露出仍有部分留学生学习态度不够端正,敷衍了事.

2.3.2 期末考核

在最后的期末考试中,采用闭卷形式,试卷内容应基本涵盖本学期所学的全部内容,难易程度、题量和计算量都应适中,鼓励留学生用中文作答. 在课堂成绩中,随堂测试、科技小论文、期末卷面成绩比例各占 20%,20%和 60%. 通过这样的考核方式可以更加全面地评价学生的学习情况.

2.4 提高语言水平,促进交流,增强师资力量

针对留学生汉语水平较差与任课教师英语口语较为薄弱的矛盾,在课堂教学中,我们使用双语标注物理专业词汇. 长此以往,留学生就能逐步掌握更多的汉语词汇特别是物理专业词汇,教师也可逐步从全英语转变为双语教学. 另外,在后面的教学过程中,我们计划联合留学生所在学院、我校国际合作与交流处以及学工部联合开设线上、线下学生学习互助营,建立优秀本科生和留学生交流平台,促进语言文化交流及专业学习. 同时,对留学生任课教师加强师资队伍建设,鼓励担任留学生课程的教师“走出去”,与经验较为丰富的兄弟院校加强合作交流,不断提升教师的英语水平及国际化视野.

3 教学改革成效分析

为体现教学改革后所取得的成效,我们就课堂到勤率、期末卷面成绩、期末总成绩等数据与未采取本改革措施的 2016 级本科留学生进行对比. 具体情况如图 1 所示.

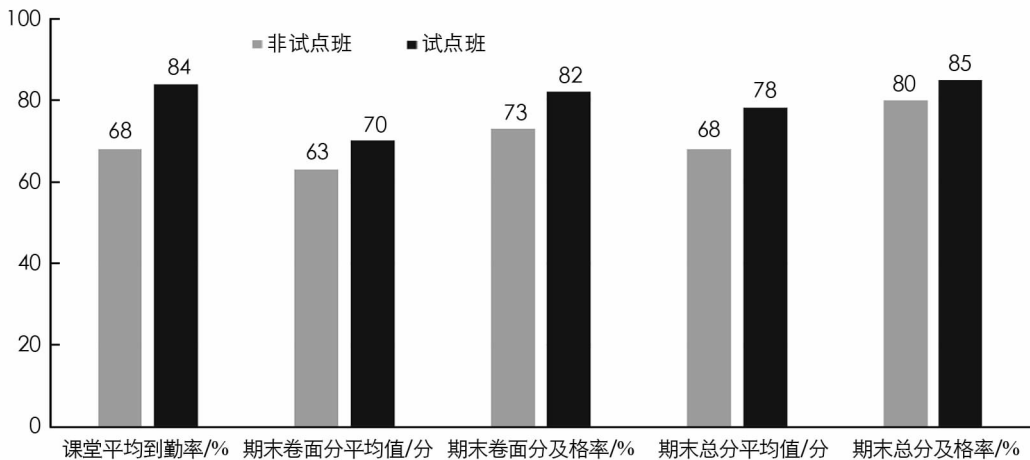


图 1 改革成效数据对比图

我们按照计划在本科留学生的大学物理课程中实施各项改革措施,从表 1 改革成效数据对比可看出,将 2017 级本科留学生试点班与 2016 级非试点班相对比,课堂平均到勤率增幅达 16 个百分点. 这说明,通过改革有效提高了留学生学习大学物理的积极性及课堂参与度,学生更愿意回到课堂学习,这为提高学习质量提供了基本保障. 另外,从最终的考试成绩来看,试点班的期末卷面分平均成绩及期末总分平均值相对非试点班分别有 7 分和 10 分的增加,相应的及格率也有 9 个和 5 个百分点的增加. 可见,我们的改革措施较有效地提高了留学生学习大学物理的兴趣,并对提高留学生教学质量提供了有力保障.

从以上成效分析可看出,我们采取的改革措施对提高本科留学生大学物理教学效果是有效的,留学生能够较牢固地掌握大学物理中的基本概念及规律,并接受国内的教学体系和教学方法. 但同时我们也看到,留学生的教学质量仍有较大提升空间,我们会在以后的教学中继续不断深入实施改革措施,加强教学中理论与实际的结合,突出物理知识在实际生活中的应用,不断激发留学生对物理的学习兴趣.

4 结 语

在新形势下,随着来华留学生的不断增加,为我校留学生教育发展提供了良好的机遇与环境,同时也让我们面临新的问题与挑战.总体来说,西南石油大学本科留学生的大学物理教学起步较晚.在我国普通本科生教学经验的基础上,更应该结合留学生的知识、文化背景,因材施教.虽然我们的改革从一定程度上提高了本科留学生大学物理课程的教学质量,但在留学生教学的教学模式、课程设置、教材建设、配套管理制度等诸多方面还需进一步努力探索与创新.这对我校不断加强国际交流与合作,弘扬中国传统文化及发展同各国人民之间的友谊都具有重要的意义.

参考文献:

[1] 杨振清,邵长金.来华本科留学生公共物理课程教学的改革与思考[J].物理与工程,2012,22(3):49-51,63.
[2] 刘红.来华留学生同比增速再次达到两位数[N].金融时报,2017-12-19(5).
[3] 张东.对外开放百花争春香满园[N].中国教育报,2017-3-10(5).
[4] 张慧君.国际化进程中来华留学生教育质量的提升[J].中国高等教育,2007(24):46-47.
[5] 王军.来华留学研究生教育现状分析[J].中国高教研究,2006(6):21-23.
[6] 黄睿,伍振海,唐斌.课堂演示实验的工科大学物理教学模式初探[J].实验科学与技术,2015,13(5):141-142,152.
[7] 姜海丽,孙秋华,欧阳秋云,等.留学生大学物理教育的探索[J].黑龙江科技信息,2012(14):177.
[8] 宓颖,刘秀娟.关于工科高校留学生工程数学课程的教学探索[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2014,16(5):126-128.

On Exploration of Teaching Reform of
College Physics of International Students in China

HUANG Rui, LIU Ting-ping, MING Shan-wen
College of Sciences, Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China

Abstract: In recent years, the number of foreign students in Southwest Petroleum University has reached a record high, and the education of foreign students is facing new opportunities and challenges. Based on a case study of undergraduate international students in Southwest Petroleum University, the problems faced by undergraduate students has been analyzed in the teaching of college physics, such as the number of international students, the prominent differences in knowledge and culture background, the teaching reform measures has been put forward one by one from the aspects of teaching link setting, teaching mode exploration, curriculum assessment and evaluation.

Key words: international students in china; college physics; reformation; exploration

责任编辑 包 颖