



基于工程教育专业认证和 BOPPPS 模式的大学物理课程建设*

许丽 高小珍 李静 柳菊荟 王国荣

(山西工程技术学院基础部 山西 阳泉 045000)

(收稿日期:2022-06-23)

摘要:基于工程教育专业认证和 BOPPPS 教育教学模式,从制定课程目标、精选课程内容、完善教学设计和优化评价方式 4 个方面讨论大学物理线上线下混合式课程建设。根据山西工程技术学院大学物理 B-1 线上线下混合式课程两周期的运行情况,学生的及格率和优生率明显提高,证明在应用型本科院校该模式是可行和值得推广的。

关键词:工程教育专业认证;BOPPPS;大学物理;线上线下混合式课程

1 引言

工程教育专业认证是国际上普遍承认的高等教育质量保证体系的重要组成部分。中国工程教育专业认证协会(CEEAA)于 2016 年 6 月 2 日正式成为国际工程师互认协议之一《华盛顿协议》的正式成员,截止到 2019 年底,我国共有 241 所普通高等学校 1 353 个专业通过了工程教育专业认证。参与的高校贯彻落实“学生中心、产出导向、持续改进”的理念,扎实进行专业建设,增强“质量意识”,推动全国高校掀起一场“质量革命”。

BOPPPS 教育教学模式的指导思想是以学生为中心的教學理念,特别强调学生的主体地位,通过指导教师精心设计教学活动,达到提升教学质量的目的。BOPPPS 模式具体内容是根据学生注意力大约集中 15 min 的规律,把课堂教学过程划分为 6 个部分,即导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结,简称 BOPPPS^[1]。导入(B)是通过吸引学生注意力,激发学生学习的兴趣和动力,引导学生学习新课;学习目标(O)是根据布鲁姆教育目标分类的认知领域、情感领域和技能领域 3 个领域,明确学习目标和预期结果;前测(P)是教师通过知识讲授前的

测试题来了解学生对本节内容以及相关基础知识的掌握程度,目的是可以及时调整后续的教学;参与式学习(P)是通过师生互动进行交互式学习,教师精心设计教学过程,通过学生深度参与来实现教学目标,是整个教学过程的关键核心环节;后测(P)是通过检验学生的知识掌握程度来判断学生是否达到相关的课程目标;总结(S)是学生通过对课堂教学的知识点或技能要点的整理来巩固学习成果,教师总结并反思教学过程,实现教学相长。

大学物理课程是实现工程教育专业认证的基础课程,对工程教育毕业要求 12 条起着重要的支撑作用,所以,大学物理的教学应该以培养学生的能力为主线来实现大学物理的课程目标,最终帮助学生达到毕业要求。在这个教学目标下,大学物理采用线上线下混合式教学模式,将线上教学和线下教学有机结合,优势互补,全面提升教学效果,提高教学质量。

2 大学物理线上线下混合式课程建设

大学物理课程对标工程教育认证毕业要求,全面贯彻以学生为中心,产出导向的教育理念,从制定课程目标、精选课程内容、完善教学设计和优化评价方式 4 个维度,建设线上线下混合式课程。

* 山西工程技术学院 2022 校级金课项目“大学物理 B-1 线上线下混合式课程建设”,编号:20221230。

作者简介:许丽(1981-),女,硕士,副教授,研究方向为理论物理、大学物理教学。

2.1 制定课程目标

课程目标的设计原则是:课程目标决定于毕业要求(指标点),必须支撑毕业要求(指标点)的达成^[2]。大学物理教学以物理知识为基础,培养学生能

力为目标,确保学生达到毕业要求。表1为我校地质工程专业的大学物理课程目标。

表2为大学物理课程目标支撑的地质工程专业毕业要求。

表1 地质工程专业大学物理课程目标

序号	大学物理课程目标
1	通过对本课程的教学,使学生对物理学的基本概念、基本原理、基本方法等能够有比较全面和系统的认识和正确的理解,并能进行相关运算,解决一些简单问题
2	能够借用数学工具如微积分、三角函数运算、矢量运算及其他数学手段等解决与物理学相关的科学问题
3	逐步培养自主学习能力,学会将物理学原理与工程应用相结合
4	构建科学思维,养成探索未知、追求真理、敢于创新的责任感和使命感,以及精益求精的大国工匠精神

表2 大学物理课程目标支撑的地质工程专业毕业要求

毕业要求	指标点分解	大学物理课程目标支撑
1 工程知识	指标点1-1 知识体系:具备地质工程专业相关的数学、自然科学、工程基础和专业知识等方面的知识	1,2
	指标点1-2 知识运用能力:能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决复杂工程问题	
8 职业规范	指标点8-1 人文素养:践行立德树人教育理念,树立正确的世界观、人生观和价值观,践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养	4
	指标点8-2 遵守职业规范:理解工程伦理的核心理念,了解工程师的职业性质和责任,明确和恪守地质工程的职业道德和规范,自觉遵守法律,切实履行责任	
12 终身学习	指标点12-1 学习意识:对自主学习和终身学习有正确认识,具有不断学习和适应发展的意识	3
	指标点12-2 学习能力:了解地质行业的重要发展和前沿动态,具有不断学习和适应发展的能力	

2.2 精选课程内容

我校有20多个工科专业开设大学物理课程,根据各专业人才培养方案对大学物理的不同要求,在保证物理体系完整的前提下,针对不同专业需求,采

用基础+应用专题的形式设置教学内容。充分发挥线上线下混合式教学的优势,将需要了解的知识内容录制微课,和其他课程学习资料一起放在线上,供学生自学。表3为我校部分专业的课程内容。

表3 山西工程技术学院不同专业大学物理课程内容(部分)

专业	基础	应用专题
地质类	线下:力学、电磁学、光学、振动与波动	重力勘探 放射性衰变规律在地质年代学中的应用
	线上:热学、相对论、量子力学	
电气类	线下:力学、电磁学、光学	GPS的原理和应用 静电的应用和危害
	线上:热学、振动与波动、相对论、量子力学	
机械类	线下:力学、电磁学、热学、光学、振动与波动	摩擦与自锁 球磨机的最佳速度
	线上:相对论、量子力学	
材料类	线下:热学、原子物理、量子力学	磁盘和磁记录 光栅衍射在金属材料应变测量中的应用
	线上:力学、电磁学、光学、相对论、振动与波动	
采矿类	线下:力学、电磁学、热学、量子力学	竖井提升的最佳速度
	线上:光学、相对论、振动与波动	

2.3 完善教学设计

教学设计是保证教学效果的关键。教师通过课前精心设计,将教学过程分为6个步骤,帮助学生明确学习目标,同时有效利用线上学习通资源,融合思政元素和高数知识,以及课本知识的实际应用和线上测试题,充分调动学生学习的积极性,促进教学质量提高。

以大学物理电学部分中高斯定理内容为例,结合工程教育专业认证要求和BOPPPS教育模式的的教学设计如下:

(1) 导入(bridge-in)(5 min)

教师播放不同类型电场中的电场线模拟视频开始课程,吸引学生注意力,帮助学生形象地了解电场分布,激发学生学习的兴趣,引导学生学习新课。

(2) 学习目标(objective)(6 min)

通过引导学生进行探究式学习,使学生明确本节学习目标。

目标 1:通过对本课程的教学,使学生对电通量、电场强度等基本概念能够有比较全面和系统的认识和正确的理解,并能进行相关运算,解决电场的分布特征等一些简单问题。

目标 2:能够借用数学工具如微积分、三角函数运算、矢量运算及其他数学手段等解决与高斯定理相关的科学问题。

目标 3:通过学习科学家高斯对知识的钻研和创新精神,养成探索未知、追求真理、敢于创新的责任感和科学思维的意识。

以上学习目标1和2支撑毕业要求1;学习目标3支撑毕业要求8。

(3) 前测(pre-assessment)(5 min)

学生在规定时间内做学习通中提前上传的前测选择题,通过学习通的统计功能分析得出学生作答情况,并针对学生失分较多的地方微调接下来的学习内容。

(4) 参与式学习(participatory learning)(25 min)

学生通过课前了解学习通上传的预习资料 and 高中物理电通量相关基础知识,采用分组讨论的形式进行参与式学习,得出高斯定理的内容。然后继续分组讨论球形、圆柱形、平面的电场分布和采用的高斯面形状等高斯定理的应用问题。

(5) 后测(post-assessment)(4 min)

学生利用在学习通中提前上传的后测练习题检

验学习效果,教师通过学习通的统计功能分析得出学生作答情况进行指导。

(6) 总结(summary)(5 min)

教师最后总结该节内容并分析重难点,帮助学生更好地理解 and 掌握高斯定理,达到本节课程目标,并安排学生课后利用思维导图总结本节内容和利用学习通进行课后阅读和拓展创新训练。

2.4 优化评价方式

课程评价是一个线上、线下和课前、课上、课后的全过程、全方位的评价体系,并且更看重对学生能力的培养。最后成绩由平时成绩、考试成绩两部分组成:平时成绩包括线下课堂表现、线下作业和线上学习通成绩等,占40%;考试成绩占60%。课堂表现侧重学生的参与和表现;作业反映学生的思考和理论联系实际、解决问题的能力;考试既有考查对基础知识的理解和掌握,还有考查分析解决实际问题的灵活应用。

3 大学物理线上线下混合式课程建设的实际应用

山西工程技术学院大学物理B-1线上线下混合式课程自2021年建设,到现在已运行两周期,累计页面浏览量达1500多万,累计选课人数2877人,累计互动次数7.6万次。学生成绩比传统教学时及格率提高了8.2%,总体效果良好。

4 结束语

总之,基于工程教育专业认证和BOPPPS教育模式的大学物理线上线下混合式课程建设,尤其是应用型本科院校是可行的,也是十分必要的。根据工程教育专业认证和BOPPPS教学模式开展教学,教师会有意识地考虑:如何根据教学内容及重难点,设计教学环节,达成课程目标。利用学习通线上教学的优势,丰富教学资源,拓展学生视野;同时积极引导学生参与到线下课堂教学活动中。最终,在师生共同努力下,使学生达到学习目标,而且也为课程目标的达成提供了有效保障。

参考文献

- [1] 王益义,段粘粘. 基于BOPPPS模型的在线混合多元教学模式研究[J]. 计算机时代,2022(5):118-121.
- [2] 李志义,王泽武. 成果导向的课程教学设计[J]. 高教发展与评估,2021(3):91-98.