

# 基于“BOPPPS+雨课堂+学堂云”智慧教学模式的探索与实践

——以概率论与数理统计课程教学为例

宁桂英

(柳州工学院,广西柳州 545616)

**[摘要]** 概率论与数理统计课程是本科院校理工科专业必修的一门重要的学科基础课。传统的教学模式突出教师的主体地位,忽视了学生课堂的参与度和过程性学习,不能有效激发学生的学习兴趣,因此,教学效果不理想。本文针对概率论与数理统计课程教学中存在的这些问题,在分析经典“BOPPPS”教学模式的基础上,结合智慧化教学工具雨课堂和信息化教学平台学堂云,提出了基于“BOPPPS+雨课堂+学堂云”的教学新模式,旨在提高教学效率和学生的参与度,激发学生学习内动力,培养学生自主学习的能力。教学实践证明,提出的教学模式在概率论与数理统计教学中效果明显,可以进一步推广。

**[关键词]** 概率论与数理统计;BOPPPS 教学模式;自主学习;学堂云

**[中图分类号]** G642

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 2096-711X(2025)11-0161-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.11.054

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

## 引言

概率论与数理统计是本科院校的一门必修的基础课程,主要研究随机现象的统计规律及其应用,它在自然科学、工程、金融、医学、量子信息学等领域有着广泛的应用。在现实的工作和生活中,概率论与数理统计的思想与方法能帮助分析和解决许多实际问题,能很好地指导人们的工作与生活。但是,该课程的课堂教学现状不理想,学生修完后很茫然,与人才培养目标期望达到的效果有一些差距。究其原因主要在于传统的课堂教学模式主要以教师为中心,教师主导了课堂,占用大量时间推导公式和讲解理论知识,学生被动地接受,有效参与课堂活动机会少,缺乏学习动力;课后学生的学习效果缺乏教师的有效监督与反馈,过程性学习成绩无法体现,学生积极性不高。在这种教学模式下,学生无法很好地掌握概率统计知识,培养的学生也不能很好地顺应时代发展的需求。笔者鉴于该课程普遍存在的教学现象,结合自己多年的教学经验,研究了经典的“BOPPPS”教学模式,并结合智慧化教学工具和现代信息化教学平台,提出了概率论与数理统计课程的教学改革,并从教学模式、教学内容和方法上进行了探讨和实践。

## 一、BOPPPS 教学模式

BOPPPS 教学模式是由加拿大教师技能培训 (Instructional-skill Workshop, ISW) 机构提出。该模式将传统的“以教师为中心”转化为“以学生为中心、以教育目标为导向”。经典的“BOPPPS”模式主要用于课堂内的教学,它将整个课堂教学环节分为导入 (Bridge in)、目标 (Objective)、前测 (Pretest)、参与式学习 (Participatory learning)、后测 (Post assessment) 和总结 (Summary) 六个环节,这六个环节也可以概

括为教学的六个步骤。其中参与式学习是“BOPPPS”教学模式的核心模块,教师可以根据自身优势和学科特点进行个性化地设计,设计的项目要“以学生为中心”,让学生有效地参与到课堂的教与学中,使学生成为教学的主体,让学生能在“教中学”、“学中做”、“做中悟”,从而提高学生学习的积极性。这六个步骤环环相扣,形成了一个完整的教学闭环。与传统课堂教学模式相比,经典“BOPPPS”教学模式紧紧围绕学生设置教学的每个环节,引导学生全方位的深度参与学习,并且能对学生的学习效果给予及时的反馈,具有明显的优势。实践证明,该模式是一种有效的教学模式,自提出以来,在国外教育领域得到迅速发展。但在国内发展较缓,近年来,随着“金课”的提出,该模式也在国内也得到了迅速发展,并被用于各学课的课堂教学中。但实践也证明,经典“BOPPPS”模式也存在不足,如:固定的步骤限制了教师根据教学内容和学生学情来调整课堂教学环节;在教学人数较多的班级,面对学生的个性化差异,难以实现每个同学都参与到课堂教学中。

## 二、雨课堂与学堂云

“雨课堂”是一款现代智慧化的教学工具,由清华大学在线教育办公室和学堂在线共同研发,作为现代智慧教学工具的一种,具有很多优势,适合开展线上线下混合式的教学:在课前可推送学习资料,学生提前完成指定教学内容的预习;课中可以线上线下相结合,使教学方法多样化,活跃课堂,如:随机点名、投稿、同伴互评、抢答、弹幕、投票等等,学生在课堂上参与的线上学习都能形成数据,方便教师进行数据分析和反馈,及时对学生进行面对面的点化和指导;课后又可根据学生学情推送层次化的习题。“雨课堂”的使用,可以有

收稿日期:2025-2-21

**基金项目:** 本文系广西高等教育本科教学改革工程重点项目“基于‘SPOC+BOPPPS’混合式教学创新与实践研究”(项目编号:2022JGZ190);广西科技大学鹿山学院教学改革重点项目“基于概率论与数理统计课程的混合式课堂教学模式实践与探索”(项目编号:2018JGZ004);柳州工学院课程思政专项立项项目(项目编号:2021JGK040);柳州工学院课程思政建设项目(项目编号:2022kcsz040);柳州工学院一流本科课程建设项目(线上线下混合式)。

**作者简介:** 宁桂英(1979—),女,湖北孝感人,教授,硕士,主要从事大学数学教育与研究。

效实施课堂师生互动、生生互动,彻底改变了传统授课模式,给课堂教学带来生机与活力,受到很多教育工作者的青睐,目前,“雨课堂”已在各科教学中得到广泛的应用。教学实践证明“雨课堂”能很好地实施课堂内的线上线下互动式学习,通过数据的收集与分析,能了解学生的参与情况,能及时反馈每个学生对知识的掌握情况,但课外的学习效果不能有效监测与及时反馈,并且它不支持 MAC 系统,对教学视频的插播不方便。

学堂云是一个 SPOC (Small Private Online Course) 教学平台,是学堂在线旗下的平台,侧重于课程资源的建设与管理。通过该平台,教师可以建设自有 SPOC 课资源,也可以引进优质网络 MOOC 资源,从而为学生提供丰富的、高质量的网络学习资源,包括视频、习题、讨论等等,方便学生进行个性化的自主学习。教师还可以在该平台设置考试模块和答疑模块,对学生进行线上测试和课后线上答疑,课后使用很方便,但是不能进行课堂互动。可以看出,“学堂云”与“雨课堂”都可以有效服务于教学,但是也都有自身的不足,“雨课堂”侧重于课堂互动,“学堂云”侧重于课外服务。因此,在实际教学中,如果能将“学堂云”和“雨课堂”配合使用,让“学堂云”提供丰富的线上课程资源,让“雨课堂”充分发挥课中的师生、生生互动功能,会在一定程度上解决目前教学中存在的问题,而且,教师通过“学堂云”平台发布任务,学生直接在“雨课堂”接收观看,无须安装其他小程序,使用方便快捷。实践证明,这种组合可以充分利用两个平台的优势,能很好地构建一个完整的线上线下混合的教学环境,提升教学效果。

### 三、“BOPPPS+雨课堂+学堂云”模式的教学设计与实施过程

线上教学模式是利用互联网和数字技术所开展的教学方式,该方式能为学生提供灵活的学习环境和个性化的学习内容,但互动性差;传统的线下教学模式能为学生提供全面的面对面交流和答疑的体验,但教学资源有限。而线上和线下混合的教学模式能结合线上教学和线下教学的优势,实践证明,混合式教学模式不仅能够适应疫情条件下给授课带来的挑战,还能够满足新时代教育的需求。因此,在后疫情时代,线上与线下混合的教学模式已成为教育领域的新常态。笔者已在教学班级开展了多个学期的线上线下混合式教学,下面是针对线上与线下混合的教学模式开展的教学设计,供大家探讨。

#### (一)教学模式设计

经典 BOPPPS 教学模式是针对课堂内教学的,概率论与数理统计课程作为一门公共基础课,与大多数基础课一样,存在内容多、课时少的问题,在这种条件下,既要完成教学进度的内容,又要有效开展课堂互动,势必会给教师的教学带来很大的挑战。鉴于此,笔者深入分析了“BOPPPS”模式,探索将“BOPPPS”模式延伸至课外,并在“BOPPPS”六环节的基础上增加了课后拓展环节,构成了“BOPPPS 6+1”模式。课前,教师将学习目标、预习任务及前测内容通过教学平台“学堂云”发布给学生,学生课外线上自主学习,教师课前收集学生学习信息,并分析自主学习效果和存在的问题;课中教师针对前测存在的问题进行讲解,介绍本次课的重点内容和难点内容,对重难点内容进行精讲精练,并借助“雨课堂”教学

工具实施有效互动,引导学生深度参与学习;课后,通过“学堂云”平台发布作业和课后拓展任务,引导学有余力的学生进一步提升,教师在线参与课后答疑讨论。

#### (二)教学内容与教学方法的设计

开展线上线下混合式教学,教学资源很重要。在“互联网+”时代,网络资源层出不穷,参差不齐。即使有优质慕课资源,但学情不一样,也很难找到一套完全适合自己学校学情的优质线上教学资源。因此,自建教学资源,与优质网络慕课资源融合,组建 SPOC,是一种不错的选择方式,既可节省时间和经费,又能充分利用网络优质资源。本文在概率论与数理统计教学中,对教学内容和教学方法进行了设计,以期解决该课程教学中存在的教师满堂灌和学生参与度低的问题。

##### 1. 教学内容设计

在教学中,首先对教材内容进行了整合,将教材内容进行模块化,分为随机事件、随机变量及其数字特征、数理统计基础、参数估计和假设检验五大模块,制定每个模块的教学目标,确定每个模块线上学习和线下学习的内容。每个模块对应的重难点内容安排对应的视频讲解,已有适合的网络慕课视频直接引用,没有合适的视频资源自行录制补充;其次丰富案例视频,案例主要是针对不同教学专业录制的教学视频,尽量与专业结合;再次编制分层次、分等级的习题库,文档资料等。将自建 SPOC 资源上传“学堂云”平台的各相应模块,并在平台设置问题讨论区,供学生在自主学习过程中进行提问和讨论。授课时,课前资源和课后资源教师按照教学进度及时发布,课堂互动资源直接在教学 PPT 的“雨课堂”插件页面设置。

##### 2. 教学方法设计

在“BOPPPS”模式中,教学方法的设计直接影响课堂学生的参与式学习,在概率论与数理统计教学中,根据不同专业的学生,可采用案例式、问题驱动式、讨论式、演示法、讲练结合、理实一体化等多样化的教学方法。如在学习贝叶斯公式时,针对计算机专业学生,采用案例式播报美国“天蝎号”核潜艇失事事件和东航 MU5735 坠机事件,问题驱动式提问如何提高海难空难的搜救效率,小组讨论用贝叶斯公式求解案例模型,学生动手演示模拟利用贝叶斯公式搜索“天蝎号”100 次的动图,理实一体化结合,既激发了学生学习兴趣,也培养了学生动手能力,最后设置一道主观题,通过“雨课堂”投稿,检测学生对贝叶斯公式应用的掌握情况。

#### (三)教学过程实施

本文以概率论与数理统计课程中的数学期望的教学为例阐述提出的“BOPPPS+雨课堂+学堂云”智慧教学模式的实施过程。

课前,教师将相关视频、本次课的学习目标 (Objective) 及配套的检测题 (Pretest) 一并在“学堂云”推送给学生,设置好时间,要求学生在规定的时间内完成。学生在手机端或电脑端都可以进行观看和答题,教师收集分析学生课前学习情况。

课中,集中开展 BOPPPS 的导入、参与式学习、后测和总结四个步骤:

##### 1. 导入 (Bridge-in)

本次课采用视频导入法,通过播放疫情期间武汉“十天

大会战”的新闻视频,用身边的案例激发学生兴趣,提出问题:如何在十天之内完成1000万人口的核酸检测?引发学生思考,使学生带着问题进入本次课内容的学习。

### 2. 参与式学习 (Participatory learning)

采用案例式和演示法教学。

案例:设某小区有200人参加核酸检测,已知每人检测呈阳性的概率为0.05,现在采用两种检测方案,方案一:逐一进行化验;方案二:每10人一组进行化验。提问:哪种方案最优?

学生分组讨论,教师分配任务:一部分小组讨论方案一,一部分小组讨论方案二。在此过程中教师适时指导有困难的小组,待讨论成熟后每种方案派代表上台分享讨论的过程和结果,教师进行综合分析,指出通过科学计算发现分组检测工作量减少了约50%,因此分组检测效率高,武汉之所以

能在十天之内完成千万人口的核酸检测,用的就是分组检测法(混检)。此时,教师进行引导拓展:如果检测人数为 $N$ ,每人检测呈阳性的概率为 $p$ ,如何分组更有效?学生通过刚才的讨论,基本掌握了该类问题数学期望的计算,所以不难得出此时总检测次数为:

$$M = \frac{N}{n} [n + 1 - n(1 - p)n]$$

可以看出,要使分组更有效,就是要讨论上式中总检测次数达到最小。该如何讨论呢?教师引入数学软件,利用MATLAB拟合感染率、每组人数和总检测次数三者之间的关系曲线图,并引导学生自己动手拟合在前述案例中产生的问题:最优解为多少人一组?共需检测多少次?从而启发学生分组也要科学。下图1是相关的拟合曲线图:

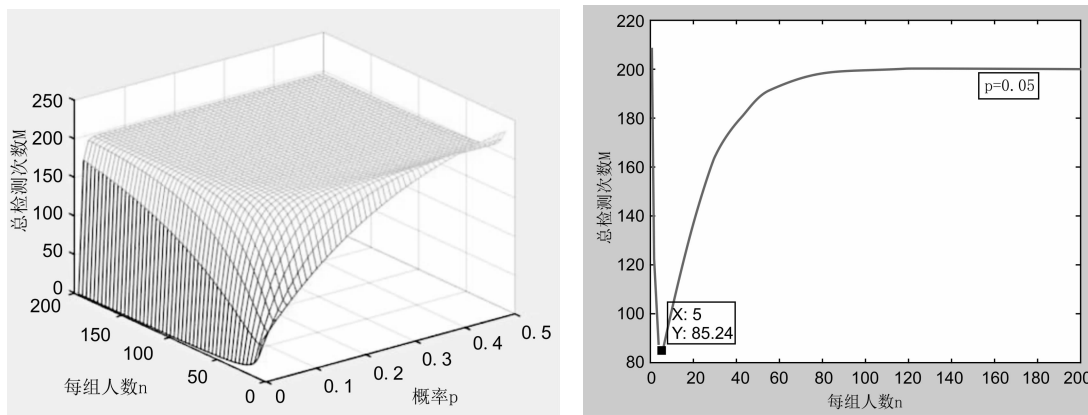


图1 感染率、每组人数和总检测次数之间的关系曲线图

在学生有所悟的情况下鼓励学生进一步拟合每组人数和感染率之间的关系,让其观察曲线图并讲述能得出什么结论。学生讨论绘出图形后,引导学生从曲线图分析得出,并不是在任何情况下都适合“混检”的,从而启发学生,要用科学的方法分析问题。下图2是拟合曲线图。

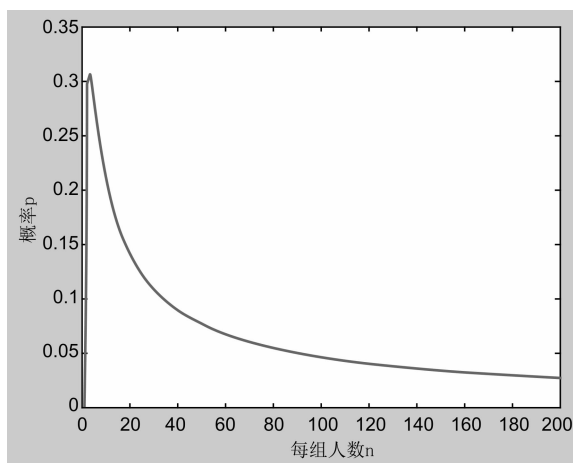


图2 感染率和每组人数之间的关系曲线图

本案例由浅入深,融入数学建模思想,逐步引导学生深入探讨分析,从概念的理解到公式和性质的应用,再到MATLAB软件拟合,不仅让学生掌握了数学期望的计算,还了解

了用数学软件帮助分析问题的方法,更重要的是学会了用数学期望解决实际问题,教学效果明显。

### 3. 后测 (Post assessment)

通过“雨课堂”发布课堂检测题,限时5分钟,主要检测学生对数学期望应用的掌握,学生完成后在“雨课堂”投稿提交,教师通过手机“雨课堂”观察学生提交情况,待所有人提交完毕后,教师在黑板上规范写出求解步骤,然后利用“雨课堂”互评功能发起互评,让每位学生不仅能参与答题,还能参与作业的批改,同伴互评功能不仅可以让学生之间相互学习,还能促进彼此间的了解,最后教师根据批改情况进行点评。

### 4. 总结 (Summary)

教师引导学生归纳本次课的主要内容,重点是数学期望的概念与计算,难点是数学期望的应用;并将随机变量数学期望的计算公式、随机变量函数的数学期望计算公式、数学期望的性质进行归纳整理,通过“雨课堂”小程序推送给每位学生,方便学生课后查看。

课后,教师在“学堂云”发布课后作业和拓展内容,拓展题一是关于“投资决策”的计算问题,需要用数学期望的思想求解,拓展题二要求学生查阅资料,举例说明数学期望在解决实际问题中的应用,并计算论证是如何应用的。学生需要在设置的时间内完成并线上提交。同时推送下次课预习的任务和要求。

#### (四)课程考核评价与效果

在教学过程中,借助“雨课堂”和“学堂云”,将整个“BOPPPS”教学环节中学生的表现全部纳入过程性考核,改变了传统以卷面成绩为主要评价结果的考核方式,建立了全面的课程考核方案,从课程开始到课程结束实行全过程考核,形成以“过程性考核+终结性考核”相结合的考核评价体系。其中,过程性考核成绩包括:签到、线上答题、线上作业、线上中期末测试、视频观看、线上单元检测、线上讨论等,所有参与学习的内容均形成了过程性学习数据,在“学堂云”可追溯可查看,每位学生也可以在手机端“雨课堂”查看过程性学习成绩,相比于传统考核方式,改革后的评价方法大大激发了学生学习的积极性,课后参与学习热情明显提升。教师采用问卷调查的方式对改革后的教学进行了调查,调查问卷结果显示:94.9%的同学高度认可这种混合式教学,认为教学资源丰富、能巩固知识、案例对专业有用、拓展了知识面、培养了自学能力,满足了不同层次学生需求,提高了信息化学习能力。相对于传统课堂教学,学生学习兴趣提升,课外学习情况明显好转,课堂质量明显提高。

#### 四、结语

针对概率论与数理统计课程教学中存在的学生课堂参与度低和过程性学习不能有效反馈的问题,将经典的“BOPPPS”教学模式进行了改革,结合智慧教学工具“雨课堂”和现代化信息平台“学堂云”,提出了基于“BOPPPS+雨课堂+学堂云”智慧教学模式,并整合了教学内容,改进了教学方法和教学评价体系,通过几轮的教学实践证明,提出的教学模式提高了教学效率,激发了学生学习的兴趣,学生分析问题和解决问题的能力得到提高,在各级数学建模竞赛中获得了好成绩,获得感增强。

随着时代的发展和授课对象的变化,教师的教育教学理念也要更新和改变,教师要不断学习和吸收先进的教育教学理念和方法,学生也要适应信息化学习环境,提高自主学习的能力,只有师生共成长、同进步,培养的学生才能更好地适

应社会发展的需求。

#### 参考文献:

- [1]曹丹平,印兴耀.加拿大BOPPPS教学模式及其对高等教育改革的启示[J].实验室研究与探索,2016,35(2):196-200,249.
- [2]郝肖琼,马宝慧.BOPPPS模式结合雨课堂在生理学教学中的应用[J].继续医学教育,2023,37(2):28-31.
- [3]陈少丽,毛欢,郑晓洁,等.方剂学“逆向设计”教学模式的研究[J].时珍国医国药杂志,2022,33(6):1448-1450.
- [4]林国英,陈菁,张慧杰.基于BOPPPS的“案例式、双融合”混合式教学实践——以机械设计课程为例[J].大学教育,2024(21):52-56.
- [5]贾强,储晓曦,刘小粉,等.BOPPPS+雨课堂教学模式在麻醉生理学教学中的应用[J].基础医学教育,2024,26(10):881-885.
- [6]张高原,魏兵强,秦舒浩.“雨课堂+BOPPPS”教学模式在园艺植物育种学课程中的应用[J].吉林农业科技学院学报,2023,32(6):97-99,120.
- [7]刘徽,孙海.BOPPPS模型在“数据挖掘”课程微课教学中的应用[J].乐山师范学院学报,2021,36(8):65-71.
- [8]郑燕林,马芸.基于BOPPPS模型的在线参与式教学实践[J].高教探索,2021(10):5-9.
- [9]王敏芳,王益鹏,吕新彪,等.基于长江雨课堂的矿床学课程教学实践[J].高教学刊,2024,10(30):57-60.
- [10]陈雅寒,杨成德.基于BOPPPS和雨课堂的《普通植物病理学》课程混合式教学模式探究[J].山东农业工程学院学报,2024,41(9):30-35.
- [11]宁桂英.基于雨课堂的概率统计课程混合式教学模式改革——以广西科技大学鹿山学院为例[J].大学教育,2020(3):89-91.

### Exploration and Practice of Smart Teaching Mode Based on “BOPPPS+Rain Classroom+Xuetangyun”: Taking the Teaching of Probability and Mathematical Statistics as an Example

NING Gui-ying

(Liuzhou Institute of Technology, Liuzhou Guangxi 545616, China)

**Abstract:** Probability and Mathematical Statistics is a compulsory and important foundational course for the undergraduate of science and engineering majors. The traditional teaching mode emphasizes the main position of teachers and neglects the participation and process learning of students in the classroom, which can't effectively stimulate students' interest in learning. Therefore, the teaching effect is not ideal. This paper aims to address these issues in the teaching of Probability and Mathematical Statistics. Based on the analysis of the classic “BOPPPS” teaching mode, combined with the intelligent teaching tool Rain Classroom and the information-based teaching platform Xuetangyun, a new teaching mode based on “BOPPPS+Rain Classroom+Xuetangyun” is proposed to improve teaching efficiency and student participation, stimulate students' learning motivation, and cultivate their ability to learn independently. Teaching practice has proven that the proposed teaching mode is effective in teaching Probability and Mathematical Statistics and can be further promoted.

**Key words:** Probability and Mathematical Statistics; BOPPPS teaching mode; self-directed learning; Xuetangyun

(责任编辑:杨雨青)