

# 基于“雨课堂”的概率论与数理统计课程合班教学实践

罗 亮, 仝秋娟, 李小平

西安邮电大学理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2023年7月18日; 录用日期: 2023年8月17日; 发布日期: 2023年8月25日

## 摘 要

本文分析了在传统的概率与数理统计合班课堂教学中存在的一些问题。同时文章简单介绍了“雨课堂”教学模式, 以及该模式下概率统计课程合班教学实施过程。通过教学实践, 我们发现基于“雨课堂”的合班教学模式弥补了传统合班课堂教学的不足, 实现了线下课堂教学与在线课堂教学的有机结合, 激发了学生的学习兴趣 and 潜能, 加强了师生互动, 完善了课程考核制度, 培养了创新意识与创新能力, 有效的提高了教学质量。

## 关键词

概率与数理统计, 合班教学, 传统教学, 雨课堂, 过程性评价

# Combined Teaching of Probability Theory and Mathematical Statistics Based on “Rain Class”

Liang Luo, Qiujuan Tong, Xiaoping Li

School of Science, Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: Aug. 17<sup>th</sup>, 2023; published: Aug. 25<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Some problems existing in the traditional combined class teaching of probability and mathematical statistics are analyzed. This paper introduces the teaching mode of “rain class” and the implementation process of the combined teaching of probability and statistics course under this mode.

文章引用: 罗亮, 仝秋娟, 李小平. 基于“雨课堂”的概率论与数理统计课程合班教学实践[J]. 教育进展, 2023, 13(8): 6098-6104. DOI: 10.12677/ae.2023.138950

Through teaching practice, we find that the co-class teaching mode based on “rain class” makes up for the shortcomings of traditional co-class teaching, realizes the organic combination of classroom teaching and online teaching, stimulates students’ learning interest and potential, strengthens teacher-student interaction, improves the course assessment system, cultivates innovative consciousness and innovation ability, and effectively improves the teaching quality.

## Keywords

Probability and Mathematical Statistics, Combined Class Teaching, Traditional Teaching, “Rain Class”, Process Evaluation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

概率论与数理统计[1]课程是高等院校的一门公共基础课程,同时也是非数学专业学生的专业必修课,其覆盖面较广,内容较抽象,实用性强。该门课程一般面向电子信息、通讯工程、计算机、营销、物流、国际贸易等专业。概率论与数理统计不同于高等数学、线性代数等研究确定性现象的数学分支,有其鲜明的特殊性,即其研究对象是随机现象,这种随机现象无法用因果关系加以严格控制和准确推导,通常需要从大量的观测中综合分析得出统计规律,因而教学方法和思维方式具有特殊性。掌握概率论与数理统计的理论和方法,会大大提高学生的综合能力。

由于高校扩招,师资力量短缺,为缓解师资等相对短缺问题和提高现有师资的使用效率,对于这门课的教学大多理工科学校都是传统的合班授课。这种合班授课提高了教师的工作效率和学校的办学效益,但相关的问题也应运而生。

## 2. 传统教学中合班教学存在的问题

### 1) 教学手段单一

教师大多以自己为主体,采用的是讲授法。传统教学模式基本仍然是“填鸭式”式教学(如图1),大多采用板书+多媒体课件的形式。理工科的概率论与数理统计多以48学时为主,课程安排一般为两周三次课,加之内容多,课时少。课程本身概念多且抽象独特,公式多且复杂难以理解,尤其是对于经管类学生而言,更犹如天书晦涩难懂。这种传统的教学模式在教学内容繁多且学时有限的情况下,合班教学课堂教师只能“一言堂”,忙于课本内容的讲授,其他诸如调动学生的主观能动性、因材施教、师生互动、创新能力和应用能力的培养等,基本都无法实现。

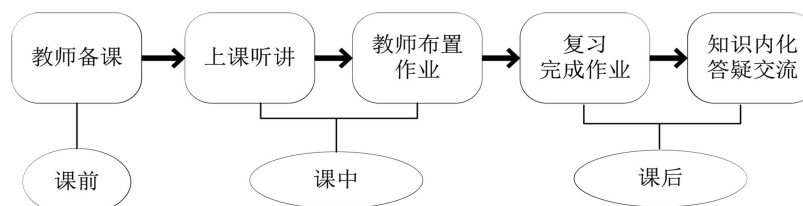


Figure 1. Traditional teaching mode

图1. 传统教学模式

## 2) 课堂参与度较低, 学生学习缺少动机

作为理工科专业的公共基础课大班教学人数众多, 每个合班基本都在 100 人上下, 在概率与数理统计合班教学中, 教师没有办法关照到每一个学生, 不能对每个同学的课堂表现进行评价与量化。概率论与数理统计在合班教学中面临着“低头族”的难题, 学生不听讲玩手机的现象让不少老师感到担忧。课堂中师生之间的互动少, 交流少, 教师与手机抢夺学生的注意力, 已变成了一个世界性的教育问题。麦可思调查显示了学生对于手机应用于教学的期待。65% 大学生希望将手机应用于课堂教学或管理。学生希望手机在课堂中实现的主要功能为“分享教材、课件等资料”、“提供师生课堂互动新平台”、“对教学的实时反馈和评价”等。合班教学导致学生与学生之间、师生之间互不相识。另外, 大教室固定的桌椅, 使得学生没有机会参与多样化的教学组织形式。加之内容的抽象, 教师的教学手段单一, 课堂参与自然也减少了。有时一学期下来, 连班级学生都无法全部认识, 师生之间难以建立起融洽和谐的关系。学生就难以从教师的教学中获得积极反馈, 激发学习兴趣。

## 3) 课程过程性考核评价困难, 教学质量难以保障

概率论与数理统计课程合班教学课程考核大致分为过程性考核成绩和期末成绩。过程性考核成绩的分数是根据学生一学期中每节课的考勤、纸质作业、课堂练习以及回答问题等多方面的综合评价指标而给出的一个相对客观的评价分值即过程性考核。对于学生的考勤分数一般由学生的签到情况进行评定。由于合班学生比较多, 课堂上教师如果进行逐一点名大约需要花费一节课的五分之一时间。概率统计这门课程本身内容多、概念抽象复杂, 课时有限, 所以教师不可能每次课堂上花费大量时间用于点名, 并且老师每次上课都点名会影响学生和老上上课的情绪。所以考勤问题一直是合班教学过程性考核中教师很纠结的问题。教师在课堂上没有办法看到全班同学做题的情况, 不能全面掌握学生对这节课的知识点掌握的具体情况。对于课堂提问, 要让每位同学都回答问题显然是不可能的, 所以只能按照随机抽查提问的方式, 但是由于课堂人数较多, 只依靠个别同学课堂表现来量化整体学生的课堂表现又不合理。所以课堂表现量化给分在大班教学中显得心有余而力不足, 不能做到精准量化。这样的过程性考核方式显然有失公平, 不能真正激励学生学习, 也不能测验学生对知识的掌握情况, 无法很好的衡量教师的教育教学质量。

新工科教育和课程思政[2][3][4][5]引入每门课程背景下对数学公共基础课程提出了新的要求, 作为理、工、经管等专业的基础课的概率论与数理统计等课程, 在传授基础知识的同时, 还能渗透工程技术的内容, 如何将传统课堂的优势和现代信息化技术结合起来[6], 改善合班教学效果、促进学生自主学习、激发学生学习兴趣, 用好有限课堂时间, 激发学生的学习主动性, 提高课堂的教学效果。

## 3. 基于雨课堂的概率论与统计合班教学实施

“雨课堂”是清华大学于 2016 年 4 月推出的智慧型教学工具, 它将复杂而又崭新的科技信息技术手段与 PowerPoint 及微信融合在一起, 多方位立体式采集数据, 促进实践教学微探, 在督促学生课前预习与课堂教学之间搭建起沟通的桥梁, 始终贯穿课堂互动这条主线。“雨课堂”的出现使得学生面对的不再是枯燥的课本、教师单调的讲解、一页一页的 PPT, “雨课堂”突破了时间和空间的局限, 学生随时随地都可以进行预习教师推送的知识。

### 1) “雨课堂”推动混合式教学, 形成评价

通过多种通道进行师生互动, 为扩展传统课堂互动提供了解决方案。它让现代教育技术轻松融入课堂, 将课前、课上、课后的每一个环节紧密结合。师生即使在时空分离情况下仍然可以依靠电脑、手机等媒介进行线上教学实践活动, 教学活动也因现代技术手段的使用而变得时尚起来。

### 2) 雨课堂解决了课堂考勤问题

在第一次上课时,教师在“雨课堂”中创建班级,获取课堂二维码并进行投屏,学生通过微信扫描二维码进入课堂,在学生进入课堂时需要让学生将自己的课堂用户名改为学号+真实姓名。当学生加入课堂以后,就自动产生了本节课的考勤记录(如图2),同时记录学生签到时间,还可记录学生退出时间,这样的考勤无需占有上课时间就可以迅速完成,“雨课堂”非常方便和快捷的解决了课堂考勤问题。同时可根据课堂时间进度,进行随机点名,防止学生课堂中间早退现象。

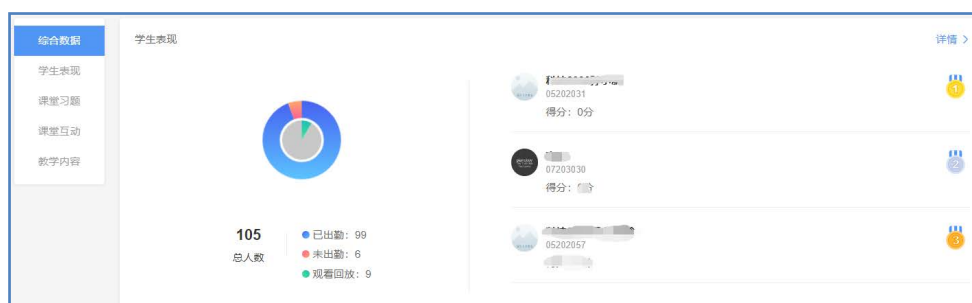


Figure 2. Student attendance statistics in the rain classroom mode

图2. 雨课堂模式下学生出勤统计



Figure 3. Preview and review materials pushed to students through the rain class

图3. 通过雨课堂向学生推送的预习和复习资料



Figure 4. Push the questionnaire in the first session

图4. 开课第一节推送调查问卷

### 3) 雨课堂解决了课堂表现的精准量化

在基于“雨课堂”的概率论与数理统计课程教学中,利用 PPT 和大量的网上教学资源准备教学环节,可以将下节课涉及到的预备知识、视频和音频、习题等资料通过“雨课堂”提前推送给学生(如图 3),让学生在上课前进行预习,上课时做到心中有数,有目的的听课。同时开课第一课推送一些问卷调查来了解学生学习大学数学的状态(如图 4),以便找到大学数学学习中普遍存在的问题,通过调查适时调整教学方法。在具体的“雨课堂”教学中,教学课件会自动推送到学生的手机上。学生如果有听不懂的知识点可以在手机课件上按不懂,老师可以实时掌握重难点的掌握情况。在上课过程中,教师可以开启弹幕功能,这样可以适时看到学生的诉求,调整课程进度,改变学生听不懂又不敢提问而导致的学习效果差异过大的问题。

师生之间可以实现随时随地的互动交流,能够让学生的疑问得到及时的解答,提高了课堂的教学效果。“雨课堂”也可以练习,如在讲完边缘分布后,可以针对边缘分布与联合分布关系这一知识点给出一个选择题来进行课堂练习,同时可以设置答题时间,最终系统会自动统计学生做题的情况(如图 5),教师针对学生练习情况进行讲解。为了考察学生在一节课中专注度,可以通过相关题目设置来提醒注意力不集中的同学。例如在讲到随机变量独立性和相关性的关系时,通常有的同学思想开小差,对这个重要的知识点没有引起足够的重视,这时可以推送一道比较容易的,刚刚讲过的相关性与独立性关系的选择题(如图 6)。从做题过程中注意到,在参与投票的同学中,注意听讲的 19 位同学数秒之间可以选择正确答案 A,而其余 7 名同学由于不注意听讲,思想不集中很容易或随意选择错误答案 B, C, D。所以通过雨课堂很快辨识出不认真听讲的同学并进行教育,这在传统的合班教学中几乎不会实现。

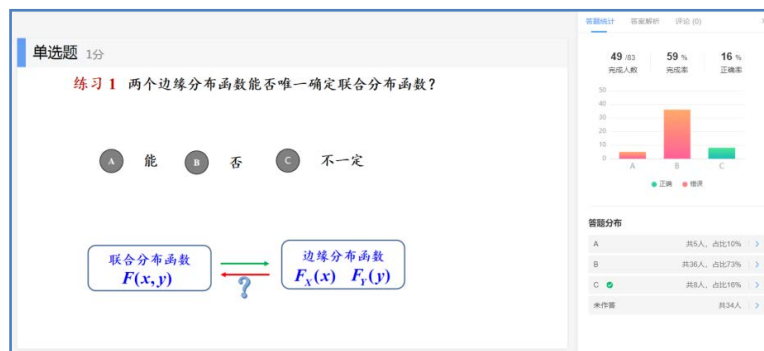


Figure 5. Students practice in class and grasp the status of students' learning effect in real time  
图 5. 学生随堂练习以及实时掌握学生学习效果状态



Figure 6. Test the effect of real-time student listening in class  
图 6. 测试学生课堂实时听讲情况

通过“雨课堂”对作对题的同学发红包进行奖励，激发学生学习的兴趣，改变学生在课堂上玩手机的现象，而更多的是把手机作为学习的工具而不是娱乐与聊天工具。“雨课堂”既增加了师生间的互动，又提高了学生学习的积极性。学生结束“雨课堂”全部学习后，教师布置的课后作业，可以让学生拍照把答案通过“雨课堂”传给老师，老师就可以不受时间和空间的限制批改学生的作业(如图7)。同时教师也可以在后台查看学生学习进度如推送的知识点的预习、复习、回看视频和课件情况以及本节课的反馈情况，做到对学生平时学习动态的监控和对教学的实时反馈和评价。

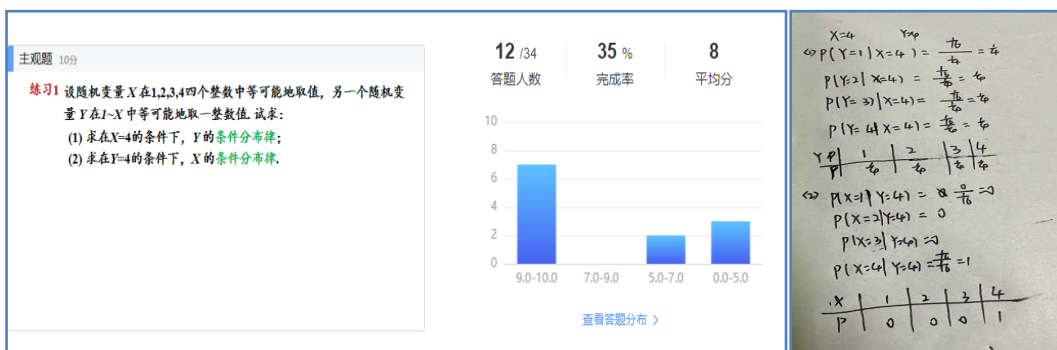


Figure 7. Through the rain class to correct students' homework and students grasp the situation  
图7. 通过雨课堂批改学生作业以及学生掌握情况

当一学期结束后，教师可根据“雨课堂”的考勤签到记录以及每次课堂表现情况的分析对每一位学生在整个学期平时表现进行客观、全面、迅速的评价，最终结合学生的每次线下纸质作业情况，就可以给出学生一个合理的过程性评价分值(如图8)，从而形成教与学的良性循环。通过“雨课堂”在概率论与数理统计中的使用，可以明显发现学生学习数学的积极性被调动起来，减少了课堂玩手机的现象，可见“雨课堂”的使用不仅促进了学生的学习，而且也提高了教学质量，取得良好的教学效果。

【学习过程数据】																			
序号	姓名	学号	所属行政班	课堂数据统计			课件数据统计				视频(课件插入的慕课视频+单个发布视频)			习题(课堂习题+课件习题+作业习题)		讨论			
				班级开课数	学生签到次数	到课率	发布课件数	学生观看页数	课件总页数	课件观看率	发布视频个数	学生视频完成个数	学生视频完成	发布习题数	学生提交习题数	学生作答率	学生得分率	学生发帖数	学生回帖数
1	科	05200	科	10	10	1	8	249	289	0.862	6	4	0.667	56	44	0.7857	68.4	31	14
2	科	05200	科	10	8	0.8	8	234	289	0.81	6	2	0.333	56	55	0.9821	85.4	37	19
3	徐	05200	科	10	9	0.9	8	269	289	0.931	6	4	0.667	56	49	0.875	76.1	30	14
4	才	05200	科	10	10	1	8	285	289	0.986	6	6	1	56	46	0.8214	71.5	37	20
5	才	000520	科	10	10	1	8	270	289	0.934	6	4	0.667	56	40	0.7143	62.1	30	8
6	才	002420	科	10	10	1	8	218	289	0.754	6	6	1	56	49	0.875	76.1	32	21
7	岸	05200	科	10	10	1	8	254	289	0.879	6	6	1	56	56	1	87	39	20
8	生	05200	科	10	10	1	8	245	289	0.848	6	4	0.667	56	50	0.8929	77.7	35	8
9	才	05200	科	10	10	1	8	269	289	0.931	6	6	1	56	54	0.9643	83.9	39	11
10	才	2000520	科	10	10	1	8	252	289	0.872	6	5	0.833	56	42	0.75	65.3	30	13
11	才	2000520	科	10	10	1	8	225	289	0.779	6	6	1	56	43	0.7679	66.8	32	16
12	才	0518	科	10	9	0.9	8	241	289	0.834	6	5	0.833	56	45	0.8036	69.9	39	23
13	才	2000520	科	10	10	1	8	242	289	0.837	6	6	1	56	50	0.8929	77.7	32	8
14	旺	05200	科	10	10	1	8	279	289	0.965	6	4	0.667	56	56	1	87	31	9
15	才	05200	科	10	10	1	8	236	289	0.817	6	6	1	56	52	0.9286	80.8	40	25
16	才	000520	科	10	10	1	8	242	289	0.837	6	4	0.667	56	50	0.8929	77.7	39	25
17	才	002420	科	10	10	1	8	280	289	0.969	6	6	1	56	49	0.875	76.1	36	9
18	才	05200	科	10	9	0.9	8	282	289	0.976	6	4	0.667	56	47	0.8393	73	39	10
19	才	05200	科	10	10	1	8	239	289	0.827	6	6	1	56	56	1	87	38	17
20	才	000520	科	10	10	1	8	269	289	0.931	6	6	1	56	44	0.7857	68.4	38	14
21	才	05200	科	10	10	1	8	287	289	0.993	6	6	1	56	50	0.8929	77.7	33	16
22	才	000520	科	10	9	0.9	8	285	289	0.986	6	5	0.833	56	51	0.9107	79.2	30	18

Figure 8. Complete data on student classroom performance throughout the semester  
图8. 整个学期学生课堂表现的完整数据

基于上述分析，最终我们形成了师生之间，课上和课下完整的学习链，重新整合了传统的课堂教学

模式, 针对学生的特点划分适合在线上平台预习的内容、总结课堂详细讲解的内容、线上测试加以巩固的内容, 做到线上和线下教学统筹规划又各有侧重, 完成知识框架的构建, 使得教学过程得到优化, 课程教学做到因材施教, 课程教学评价进一步完善, 提高了学生的学习兴趣, 提高了教学效果。

#### 4. 结语

“雨课堂”这种现代教育平台引入大学概率统计课堂, 改变了传统的教学模式[7], 将复杂的信息技术手段融入到 PowerPoint 和微信, 课堂上实时答题、弹幕互动, 完美解决了概率统计课程传统合班课堂教学中师生有效互动问题, 也使得“对学生平时学习动态的监控”、“对教学的实时反馈和评价”完美结合, 也给课程过程性考核给出一个公正合理的依据。

#### 基金项目

西安邮电大学 2022 年重点教改项目“混合式教学模式在概率论与数理统计大班教学中的探索与研究”(编号: JGZX202209)。

#### 参考文献

- [1] 盛骤, 等. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [2] 钟波, 刘琼荪, 刘朝林, 等. 深化工科概率统计课程教学改革培养学生创新能力[J]. 中国大学教学, 2007(3): 59-61.
- [3] 陈建兰, 胡晓敏. 《概率论与数理统计》课程教学改革的研究与探讨[J]. 教育教学论坛, 2014(20): 49-50.
- [4] 张瑜, 黄华, 李新鹏. 融入思想政治元素的《概率论与数理统计》课程教学设计案例分析[J]. 产业与科技论坛, 2020(16): 212-213.
- [5] 吴红艳, 吴美华. 理工科课程实践“课程思政”的道路探索——以概率论与数理统计为例[J]. 教育现代化, 2019(66): 159-156.
- [6] 罗亮, 林樵, 仝秋娟, 李小平. 《概率论与数理统计》课程思政教学案例设计与思考[J]. 教育进展, 2022, 12(4): 935-940.
- [7] 刘勇, 尹龙军, 郑继明. “雨课堂”在高等数学大班教学中的应用实践[J]. 科学咨询(科技管理), 2018, 24(2): 93-94.