

《生物统计学》课程线上线下混合式教学的实践与探索

王 喻, 浦 丹, 李映红

重庆邮电大学, 生命健康信息学院, 大数据生物智能重庆市重点实验室, 重庆

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月18日; 发布日期: 2025年6月26日

摘 要

充分结合线上和线下教学优势的线上线下混合式教学已经成为当前教育教学改革的热点。本论文详细阐述了《生物统计学》课程的线上线下混合式教学的实施方案,并选取了重庆邮电大学生物信息专业2020级的81例本科生为线上教学组,2021级的76例本科生为线下教学组,2022级的76例本科生为混合教学组(线上线下混合式教学组),比较各组的期末理论考试成绩和学期总评成绩。结果表明混合教学组在期末考试的平均分、高分段以及总评成绩的优良率方面都显著优于线上教学组和线下教学组。因此,优化整合《生物统计学》的混合式教学资源,深化课程教学内容,创新线上线下混合式教学模式,可以有效地提高《生物统计学》课程的教学质量。

关键词

生物统计学, 线上线下混合式教学, 教学改革

The Practice and Exploration of Online-Offline Blended Teaching in the *Biostatistics* Course

Yu Wang, Dan Pu, Yinghong Li

Chongqing Key Laboratory of Big Data for Bio Intelligence, School of Life Health Information Science and Engineering, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing

Received: May 19th, 2025; accepted: Jun. 18th, 2025; published: Jun. 26th, 2025

Abstract

Online-offline blended teaching, which fully integrates the advantages of both instructional

modalities, has become a focal point in current educational reform. This paper elaborates on the implementation plan of online-offline blended teaching for the *Biostatistics* course. A comparative study was conducted using 81 undergraduate students from the 2020 cohort majoring in Bioinformatics at Chongqing University of Posts and Telecommunications as the online teaching group, 76 students from the 2021 cohort as the offline teaching group, and 76 students from the 2022 cohort as the blended teaching group (online-offline blended teaching group). The final theoretical exam scores and overall course evaluations were compared across groups. Results indicated that the blended teaching group significantly outperformed both the online and offline groups in terms of average exam scores, high-score segments, and the excellent/good rate in overall evaluations. Therefore, optimizing blended teaching resources for *Biostatistics*, deepening curricular content, and innovating blended teaching models can effectively enhance the instructional quality of the *Biostatistics* course.

Keywords

Biostatistics, Online-Offline Blended Teaching, Educational Reform

Copyright © 2025 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

在公共卫生事件突发期间,为了保护师生的健康,学生学习的进度,并响应教育部“停课不停学”的号召,各个学校充分发挥了“互联网+教育”的优势,积极开展了大规模的线上教学,积累了丰富的在线教学资源[1]-[3]。虽然在线教学有效弥补了传统线下课堂教学在时间和空间上的局限,并在公共卫生事件期间发挥了重要的作用,但是传统的线下教学模式仍然不可替代。随着公共卫生事件的结束,充分结合线上和线下教学优势的线上线下混合式教学逐渐受到师生的青睐,在政府和学校的支持下,成为了当前教育教学改革的热点。

《生物统计学》课程是面向生物信息专业学生开设的一门专业基础课程,是基于概率论与数理统计的基本原理和方法,研究生物医学领域中数据的收集、整理和分析的一门学科。和《概率论与数理统计》课程相比,《生物统计学》课程更具应用性、专业性和实践性。在传统的线下教学中,《生物统计学》因为公式和计算的繁琐以及极强的数据实践的特性,略显枯燥,难以激发学生的学习兴趣,而线上教学的模式以学生为主体,需要学生充分发挥学习的主观能动性方能完成教师所布置的任务,学生必须主动地参与到教学的主体环节,通过完成教师布置的相应教学任务获得知识成就与分数激励,从而有效提升学生的学习兴趣,最终显著提升课程的教学效果。同时《生物统计学》的部分章节难点问题突出,完全依靠学生线上的自主学习,容易事倍功半,同时考虑到学生基础的差异性以及学生难免会有学习的惰性,仍然需要教师的督促和讲解,方能有更好的教学效果。因此,本论文针对《生物统计学》课程线上线下混合式教学的设计、实践与探索进行阐述,并使用多方面的评价方法对线上线下混合式教学的教学效果进行评价。

2. 《生物统计学》线上线下混合式教学的设计与实践

2.1. 分析课程教学内容,选择合适的线上线下教学资源

本门《生物统计学》课程主要面向生物信息专业学生,因此在教材使用上选择了人民卫生出版社的

李康等主编的《医学统计学》(第7版, 2018)。结合生物信息学专业特色, 在统计分析实践教学过程中需要使用到 R 语言, 因此选择了《R 语言与统计分析》(第2版, 汤银才, 高等教育出版社, 2024)作为参考书目, 以此为基础, 结合专业培养方案和课程衔接关系, 编撰了相应的实验指导书。鉴于《医学统计学》是很多医学院的必修科目之一, 所以该课程在 MOOC 中国和学堂在线上有着丰富的教学资源。结合本门课程的教学大纲以及线上教学内容, 教研室选择了学堂在线上中南大学湘雅医学院的《医学统计学》精品课程用于线上教学资源。同时, 教研室也在学校的课程中心平台完成了该课程的在线教学资源, 学生可以方便地使用平台上教学视频和题库进行学习。

2.2. 建立线上自主学习、线下课堂教学、学生翻转学习的融合教学模式

线上教学环节。根据线上线下混合式教学的规定, 课程不少于 25% 的学时需要进行线上教学。在课程开课之前, 由教研室集体备课, 制定完整、详细地授课计划和教案。本门课程理论部分 32 学时, 经过认真备课, 精心安排下, 选择统计描述、多元线性回归、logistic 回归等章节共计 8 学时为线上教学。在进行线上教学正式授课之前, 教师需要详细地制定课堂安排, 如课前预习、课程重点、课程难点、教学课件、在线网课资源及学习章节、课堂测验与课堂讨论、观看视频记录提交方式、课后作业等等。因为是网络授课, 学生学习状态未知, 不排除部分同学消极应对, 所以即使是在线教学, 教师也必须合理设置教学环节, 尽量提高学生的学习积极性。

线下教学环节。线下教学除了传统的教学方式方法之外, 还加入了对线上教学效果的总结与巩固环节, 通过课堂测验及时了解学生线上学习效果, 并加以巩固。本门课程在线下教学环节积极融入先进的信息技术及人工智能赋能, 运用学在重邮、雨课堂、DeepSeek、豆包等工具, 加强课堂互动, 并以引导式问题、开放性问题、课堂测验和课堂讨论等方式提升学生参与度与专注度, 以此体现学生在课堂教学中的主体地位。

翻转学习环节。在课程最后阶段, 安排了一次统计综合大作业, 该作业需要学生分组完成一份完整的统计调研和分析报告, 并进行 ppt 汇报, 以此进行翻转教学。学生需要充分利用《生物统计学》课程所学的知识和理论, 结合感兴趣的统计问题, 利用课余时间, 进行研究设计并收集整理数据, 然后通过 R 语言进行统计制图和统计分析, 并得到科学合理的结果, 形成完整的统计报告。最后学生还需要将这一完整流程, 通过 ppt 的方式向大家展示和汇报。教师根据各组的汇报进行点评和总结, 并提出改进的建议。

3. 线上线下混合式教学效果评价

3.1. 教学效果评价方法

为了对线上线下混合式教学的效果进行客观公正地评价, 本研究选取了重庆邮电大学生物信息专业 2020 级 81 例本科生采用线上教学(上课时间为 2022 年 2~6 月, 线上教学组), 2021 级 76 例本科生采用传统线下教学(上课时间为 2023 年 2~6 月, 线下教学组), 2022 级 76 例本科生采用线上线下混合式教学(上课时间为 2024 年 2~6, 混合教学组)。通过比较三个年级期末理论考试成绩和学期总评成绩, 综合评价线上线下混合式教学的教学效果。同时, 为了对线上线下混合式教学效果进行更加普适的评价, 本文还选择了南通大学的《医学遗传学》课程[1]与甘肃医学院的《生理学》课程[4]用于比较分析。

3.2. 教学效果评价结果

期末理论考试成绩评价。整体来说, 线下教学组的理论考试成绩较差, 平均分为 62.08, 低于线上教学组 62.34 和线上线下混合式教学组 68.19, 且在高分段也明显偏低。线上教学组平均分略高于线下教学

组，但显著低于混合教学组，且在高分段上也明显低于混合教学组。线上线下混合式教学组整体表现最好，平均分和高分段显著高于另外两个组别，并且混合教学组的最高分达到了 98 分。这些结果表明大部分学生通过线上线下混合式教学模式能够较好地掌握课程内容，并取得较好的成绩(见表 1)。

Table 1. Comparison of final theoretical exam scores among different groups
表 1. 不同组期末理论考试成绩比较

组别	<i>n</i>	90~100	80~89	70~79	60~69	60 以下	最高分	最低分	平均分
线上教学组	81	1	3	20	27	28	90.5	27	62.34
线下教学组	76	0	2	18	27	26	83	30	62.08
混合教学组	76	3	9	22	24	18	98	19	68.19

学期总评成绩评价。根据教学大纲的成绩构成比例，按照 50%平时成绩 + 50%期末考试的成绩计算总评成绩，其中平时成绩包含作业、预习、课堂测验、课堂表现、大作业等环节进行过程考核。总评成绩中 90 分到 100 分区间为优，80 分到 89 分区间为良，70 分到 79 分区间为中，60 分到 69 分区间为及格，低于 60 分区间为不及格。线上教学组总评优良率为 17.28%，为三组最低，线下教学组总评优良率为 18.42%，但是却没有达到优的学生，而线上线下混合式教学组的总评优良率为三组最高，达到了 27.63%(见表 2)。同时，南通大学的《医学遗传学》和甘肃医学院的《生理学》课程采取了和本研究类似的研究方法，通过对线上教学组、线下教学组和混合式教学组的期末考试成绩和学期总评成绩进行统计分析，均显示出混合式教学组的优良率高于其余两组[1][4]，充分体现了线上线下混合式教学带来的教学效果的提升。这些结果表明线上线下混合式教学模式能够提高学生学习的主观能动性，有利于学生更多地参与平时课堂教学，提高学习的兴趣和积极性，从而能够更加全面地掌握课程知识。

Table 2. Comparison of semester overall assessment results among different groups *n* (%)
表 2. 不同组学期总评成绩比较 *n* (%)

组别	<i>n</i>	优	良	中	及格	不及格
线上教学组	81	1 (1.23)	13 (16.05)	34 (41.98)	26 (32.1)	7 (8.64)
线下教学组	76	0 (0)	14 (18.42)	35 (46.05)	20 (26.32)	7 (9.21)
混合教学组	76	3 (3.95)	18 (23.68)	38 (50.00)	14 (18.42)	3 (3.95)

4. 总结

充分结合线上和线下教学优势的线上线下混合式教学已经成为当前教育教学改革的热点，本文以重庆邮电大学生物信息专业《生物统计学》课程的线上线下混合式教学实践为例，探索了线上线下混合式教学的具体实施方案，并对线上线下混合式教学的效果进行了综合评价。通过优化并整合线上和线下的课程教学资源，进一步深化课程的教学内容，创新线上线下混合式教学模式，可以有效提高《生物统计学》课程的教学效果和教学质量。在线上线下混合式教学模式的实施过程中，通过教学环节的合理设置，充分体现了学生在教学中的主体地位，能够有效提升学生学习的主观能动性，提高他们的学习兴趣和积极性，有利于培养学生的自学能力、创新能力和实践能力，从而有效提高学生的综合素质和课程的教学质量，为学生后续课程的学习打下坚实的基础。此外，教师通过深入学习和实施最新的教学工具和方法，

系统性归纳和整理线上线下教学资源，可以与时俱进，不断更新教学内容、教学模式、评价体系等，也能够进一步提升自己的教学水平及相关业务素质。通过学生、教师、教学内容、教学模式、评价体系等全方位的改革、优化和提升，形成了极具特色的《生物统计学》线上线下混合教学模式，从而为国家和社会培养大量的统计学人才。

基金项目

重庆邮电大学教育教学改革研究项目(XJG23253、XJG23243)，重庆市高等教育教学改革研究项目(243130)。

参考文献

- [1] 姚淳, 王莹洁. 医学遗传学课程线上线下教学资源融合教学的实践与探索[J]. 交通医学, 2024, 38(3): 328-330.
- [2] 徐涛, 姜晶梅, 薛芳, 王子兴, 韩伟. 线上线下不同教学模式下医学统计学考试的测评分析[J]. 中国医学科学院学报, 2022, 44(3): 458-462.
- [3] 李峰, 常郝, 杨威. 线上线下混合教学模式的 Python 课程改革[J]. 福建电脑, 2021, 37(7): 134-136.
- [4] 刘晓霞, 雷世鑫, 杨亮. 本科临床医学专业生理学线上线下混合式教学实践与思考[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 4(8): 110-114.