

基于雨课堂和AI助手的统计实验 翻转课堂模式研究

杜润莹

安庆师范大学数理学院, 安徽 安庆

收稿日期: 2025年6月2日; 录用日期: 2025年7月3日; 发布日期: 2025年7月10日

摘要

在统计学领域, 统计软件的应用能力是学生不可或缺的关键素质。然而, 当前统计软件实验课多采用传统教学模式, 课堂时间常被教师讲授占据, 导致学生实际操作统计软件的时间有限。因此, 本研究设计并实施了一种基于雨课堂和AI助手的翻转课堂教学模式。实践表明, 雨课堂平台的引入有效解决了翻转课堂应用中学生学习主动性不足和互动交流缺乏等问题, 为学生的课前自主学习、实验教学以及师生间的沟通提供了一个高效的平台。AI助手则可承担“24小时助教”角色, 提高学生学习效率, 同时, 翻转课堂模式的课堂活动也能有效避免学生过度依赖AI助手而缺乏自我思考。总体而言, 这种教学模式在培养学生的自主学习能力和创新实践技能方面取得了显著成效, 对实验教学改革具有重要的参考价值。

关键词

翻转课堂, 统计实验, 雨课堂, AI助手

Research on the Flipped Classroom Model for Statistics Experiments Based on Rain Classroom and AI Assistants

Runying Du

School of Mathematics and Physics, Anqing Normal University, Anqing Anhui

Received: Jun. 2nd, 2025; accepted: Jul. 3rd, 2025; published: Jul. 10th, 2025

Abstract

The ability to use statistical software is an essential skill for students majoring in statistics. However,

traditional teaching methods, where classroom time is predominantly occupied by lectures, limit students' hands-on practice with software. To address this, this study designed and implemented a flipped classroom teaching model integrating Rain Classroom and AI assistants. Practice has shown that the Rain Classroom has tackled challenges such as low self-motivation and limited interaction by providing a platform for pre-class autonomous learning, laboratory exercises, and teacher-student communication. Meanwhile, the AI assistant, serving as a 24-hour teaching assistant, has improved learning efficiency through instant problem-solving. At the same time, in-class activities in the flipped classroom model can prevent students from becoming overly reliant on the AI assistant. Overall, this model has demonstrated effectiveness in cultivating autonomous learning and innovative practice skills, providing a valuable reference for reforming experimental teaching in statistics and related fields.

Keywords

Flipped Classroom, Statistical Experiments, Rain Classroom, AI Assistants

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

在大数据时代,统计专业人才不仅仅需要扎实的数学和统计学理论知识基础,并且需要熟练使用专业统计软件。《统计学类专业教学质量国家标准》在人才培养的基本要求中就明确指出统计学类学生应该“熟练应用统计软件并具备一定的编程能力”[1]。

为有效提升统计学类本科生统计软件的操作能力,各高校已经开设专门的统计软件课程或者将统计软件的实验操作融入到统计专业课程教学中。然而,目前的统计软件实验课仍以传统教学模式为主,在实际运行过程中,存在一些不足。主要是教师的讲授占据了课堂大部分时间,而学生实际操作统计软件的时间较短,并且学生多为机械地重复教师的操作,对于一些编程类的统计软件,如 R、Python、Stata 等,不利于培养学生的编程思维。

为弥补这些不足,本文将翻转课堂教学模式应用到统计软件实验课教学中。翻转课堂是指将传统的课堂教学顺序进行翻转,传统的教学模式为教师在课堂上讲授知识,学生在课后以完成作业的方式进行知识的内化,而翻转课堂则要求学生在课前进行自主学习,课堂上由单纯的教师讲授转变为师生共同讨论、研究、解决问题,从而帮助学生完成知识的内化[2][3]。

虽然不少专家学者对翻转课堂应用在统计软件实验课中进行了探索和研究,但是发现由于欠缺师生直接的沟通以及对学情况的全面掌握,限制了翻转课堂的教学效果[4]-[8]。同时,随着人工智能助手(AI助手)的推出和普及,在教学实践中发现,部分学生过度依赖 AI 助手完成编程任务,缺乏自主学习和思考。鉴于难以禁止学生使用 AI 助手,本文主张教学中应引导学生合理运用 AI 助手。并且,正确且有效地借助 AI 助手,可为统计软件实验课程教学赋能,提升翻转课堂教学效果。由此,本文将智慧教学平台与 AI 助手共同应用到翻转课堂中,设计出基于智慧教学平台和 AI 助手的统计软件实验课翻转课堂教学模式。

2. 统计实验翻转课堂模式的设计

翻转课堂教学模式设计分为三个阶段,即课前自主学习、实验室教学、课后巩固拓展。在这三个阶

段,智慧教学平台和 AI 助手将帮助翻转课堂教学模式的实现并提升教学效果。本文使用的智慧教学平台为雨课堂,雨课堂是由学堂在线和清华大学在线教育办公室联合开发的智慧教学平台。通过该平台,可以实现学习任务的推送、师生沟通、课上互动等功能,这些功能对翻转课堂的成功实施提供了技术上的支持和保障[9]。而 AI 助手则可扮演 24 小时助教的角色,课后学生们若有问题,可以先向 AI 助手提问,若不能解决,再通过雨课堂平台向老师提问,大大提升学生们课前及课后学习的效率。翻转课堂教学模式三阶段的具体设计如下。

2.1. 课前自主学习

实验课前,教师通过雨课堂将学习视频发送给学生,学生需要进行自主学习。翻转课堂的实施关键之一是学生在课前可以进行有效的自主学习,并且梳理出自我学习过程中存在的问题。因此,在实验课前,对学生的自主学习过程要进行有效的监督和监控,而非只是将学习资料和学习任务简单发放给学生。通过雨课堂发放学习视频,教师可以通过后台查看学生是否已查看学习资料,并且通过设置课前任务,检验学生的自主学习效果。

课前任务为基础的编程任务, AI 助手基本都能够完成此类任务,在教学中,允许学生利用 AI 助手辅助自己完成课前任务,但是要求学生必须能够理解 AI 助手生成的代码。在传统教学中,学生在课前自主学习遇到问题时,教师无法即时解答,不利于学生学习积极性与效率的提升。引入 AI 助手后,学生能借助其快速解决自主学习中的疑惑,从而深化对学习内容的理解,增强学习效果。

2.2. 实验室教学

翻转课堂模式下的实验室教学主要分为三个阶段:检验学生自主学习效果、实验难点讲解及学生小组合作完成实验任务。首先,教师邀请学生讲解课前任务及代码实现,借此检验学生自主学习成效,避免其课前完全依赖 AI 助手而未深入思考。接着,教师运用雨课堂讲授实验重难点,借助答题、投票、弹幕等功能与学生互动。最后,教师发布实验任务,学生分组协作完成。实验任务要求学生深入理解知识并进行创造性编程,无法直接通过 AI 助手解决。学生可借助 AI 助手辅助实验,但在实验报告中需明确标注借助 AI 助手完成的部分以及对生成代码的修改和改进。这样既促使学生真正理解代码逻辑,又培养其独立思考和创新能力。

总体而言,翻转课堂模式下的实验室教学不再是传统的教师讲授、学生重复操作模式,而是以学生为主体,大部分时间由学生讲解,师生共同讨论、研究、解决问题,充分发挥学生的主动性和创造性。

2.3. 课后巩固拓展

实验课结束后,学生需进一步优化实验结果,解决课堂上尚未解决的遗留问题,并整理实验过程,撰写并提交完整的实验报告。与此同时,教师借助雨课堂平台发布拓展性任务,旨在为学有余力的学生提供更具挑战性的学习机会,这些任务将突破课程大纲的基本要求,着重提升学生的软件应用能力与深度思考能力。

在课后学习阶段,若学生遇到问题,可优先向 AI 助手寻求帮助。AI 助手凭借其全天候在线的优势,随时为学生答疑解惑,扮演着 24 小时智能助教的角色。若 AI 助手无法解决问题,学生则可通过雨课堂平台向教师提问,实现与教师的高效互动交流,确保学习过程的连贯性和问题的及时解决。

3. 统计实验翻转课堂模式的实施

本教学模式在“R 语言程序设计”课程中进行了实施,实施对象是应用统计学专业学生,并通过发放调查问卷、分析雨课堂平台数据等方式分析此教学模式的效果。

3.1. 问卷调查结果分析

课程结束后,对参与此次教改的 105 名学生发放问卷,回收问卷 105 份,调查问卷主要内容和结果如表 1 所示。

Table 1. Statistics of questionnaire results
表 1. 问卷调查结果统计

序号	问题	选项	人数	比例(%)
1	翻转课堂提高了自学能力和对本学科的兴趣	不同意	1	0.95
		一般	5	4.76
		同意	99	94.29
2	翻转课堂增强了分析问题和解决问题的能力	不同意	2	1.90
		一般	5	4.76
		同意	98	93.33
3	使用 AI 助手辅助学习的频率	从未使用	0	0
		偶尔使用	7	6.67
		经常使用	98	93.33
4	使用 AI 助手可以帮助解答自己在学习中的疑惑,提升学习效率	不同意	1	0.95
		一般	5	4.76
		同意	99	94.29
5	是否愿意继续使用该教学模式	愿意	100	95.24
		不愿意	0	0
		无所谓	5	4.76

由表 1 可以看出,94.29%的学生认为翻转课堂提高了自学能力和对本学科的兴趣,93.33%的学生同意翻转课堂增强了自己分析问题和解决问题的能力。可见,翻转课堂教学模式能提高学生的自学能力、解决问题能力。同时,本班级学生将“R 语言程序设计”课程中所学统计软件技能应用到统计建模等竞赛活动中,多名同学在竞赛活动中获奖,这些奖项也是学生创新能力的体现。

在 AI 助手使用方面,93.33%学生在学习过程中经常使用 AI 助手辅助学习,说明 AI 助手在学生群体里的使用已经十分普遍,并且 94.29%的同学认为利用 AI 助手可以帮助他们解答学习中遇到的问题,提升学习效率,从而在一定程度上解决了翻转课堂教学中课前和课后教师无法实时为学生答疑解惑的问题。因此,引导学生在统计软件学习中合理使用 AI 助手,有助于提升整体教学质量。然而,教学实践中也需注意避免学生过度依赖 AI 助手而忽视自主思考。为了避免这种情况,在实验课上,教师可以通过组织学生展示学习成果、讲解代码等课堂活动,来检验学生对代码的理解程度,确保学生真正掌握了统计软件的使用,而不仅仅是简单地依赖 AI 助手完成任务。

总的来看,95.24%的学生愿意继续使用该教学模式。可见,此翻转课堂教学模式得到了大多数学生的认可。

3.2. 雨课堂过程及结果数据分析

3.2.1. 雨课堂过程数据分析

在学期结束后,利用雨课堂导出学生课前任务完成率、课后拓展任务完成率等过程性数据,并进行

统计分析，主要指标结果如表 2 所示。

Table 2. Statistics of the rain classroom platform data

表 2. 雨课堂平台主要数据统计

项目	课前任务完成率	课后拓展任务完成率	雨课堂平台师生交流次数
数据	87.1%	23.5%	953

表 2 中课前任务完成率为 87.1%，表明绝大多数学生都完成了课前任务，这是一个积极的指标，说明学生在课程开始前就积极参与了学习活动。但是课后拓展任务完成率仅为 23.5%，可能是由于课后拓展任务的难度较高，并且完成情况不纳入平时成绩，因此需要更多的激励措施来提高学生的课后参与度。整个学期师生在雨课堂平台互动达到 953 人次，人均 9 次，说明雨课堂的线上交流模式吸引了更多同学与老师进行互动，有效提高了翻转课堂教学中的师生沟通。

3.2.2. 相关性分析

相关系数是根据数据计算的度量两个变量之间线性关系强度的统计量[10]，本文通过相关系数分析课前任务完成率、课后拓展任务完成率等过程性数据是否与期末成绩存在相关关系，从而探究翻转学习的课前及课后任务对于学习效果的影响程度。由于课前任务完成率等是平时成绩的组成部分，因此此处计算的是其与期末成绩的相关性，而非包含平时成绩的总评成绩。

通过 R 软件计算得到，学生课前任务完成率与期末成绩的相关系数为 0.65，意味着随着课前任务完成率的提高，期末成绩也倾向于提高，这表明学生在课前任务上的投入与他们在期末的表现之间存在正向关系。并且相关系数的 p 值小于 0.01，则认为相关性在统计上是显著的。同时，通过计算得到学生课后拓展任务完成率与期末成绩的相关系数为 0.64，这一结果进一步证实了，那些积极参与课后拓展任务的学生，在期末往往能取得更好的成绩。因此，相关性分析表明，翻转课堂的课前自主学习和课后拓展学习对于期末成绩的提高都有明显的正向作用。

4. 总结与反思

通过教学实践及对教学数据的分析，本文对翻转课堂应用到统计软件实验课程进行了总结和反思。

1. 雨课堂等智慧教学平台的应用，使教师能够精准跟踪学生的课前和课后学习情况。数据分析表明，翻转课堂模式下学生的成绩与课前学习等有较强的相关性，因此在翻转课堂实施过程中，为了保证良好的教学效果，一定要确保学生们能够自主完成课前学习及课后拓展等任务。

2. 引导学生正确使用 AI 助手，能显著提高翻转课堂模式下学生的学习效率，尤其是在课前的自主学习阶段和课后的巩固拓展阶段，解决了教师无法实时为学生答疑解惑的问题。翻转课堂上的学生展示环节可检验学生对代码的掌握程度，从而能够有效避免学生完全依赖 AI 助手完成实验任务而未进行自主学习和思考。

3. 翻转课堂模式避免了以往统计软件实验课的灌注式教学，提高学生的自我学习能力，切实增加学生实验操作时间，提高了学生的统计软件操作能力，并且培养学生的编程思维，激发学生创新意识和培养了学生创新能力。

4. 由于课后拓展任务难度较大，并且为选做项目，未计入平时成绩，因此完成率并不高。若课后拓展任务能够根据学生的学习情况，针对不同编程水平的学生设置不同的任务，并纳入平时成绩，则可激励更多学生完成拓展任务，提高软件应用水平。

5. 因时间和其他条件限制，仅在“R 语言程序设计”实验课程中进行了翻转课堂教学模式的研究，

未纳入其它统计实验课程。下一步, 将此教学模式推广到其它实验课中, 收集更多数据, 从而不断完善翻转课堂教学模式, 提高教学质量, 真正提升学生对于统计软件的应用能力。并且, 随着雨课堂平台推出人工智能等功能, 下一步, 将会尝试在雨课堂平台中构建课程专属的 AI 智能体, 从而更好地赋能此课程的翻转课堂教学模式。

基金项目

安庆师范大学教育教学改革研究项目: 统计软件实验课翻转课堂教学模式研究——以《R 语言程序设计》实验课为例(2022aqnujyxm50)。

参考文献

- [1] 曾五一. 统计学类专业教学质量国家标准解读[J]. 中国大学教学, 2019(11): 6-9.
- [2] 张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志, 2012, 30(4): 46-51.
- [3] 陆芳. 移动互联网环境下的高校翻转课堂教学[J]. 高等工程教育研究, 2018(4): 158-162, 167.
- [4] 刘佳, 杜金柱, 吴洗. 翻转课堂统计实验教学设计与应用研究[J]. 内蒙古财经大学学报, 2016, 14(4): 96-100.
- [5] 陈树良, 陈英梅, 王大忠, 等. 基于教学方法与教学模式改革的统计软件一流课程建设的研究[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2022, 24(5): 140-142.
- [6] 李兰芝, 陈渊, 易图永. 浅谈《R 语言与生物统计学》的“慕课学习 + 翻转课堂”教学模式[J]. 教育教学论坛, 2019(3): 193-194.
- [7] 郭彦青, 冯建新, 张利明. PBL 教学法在高校翻转课堂中的创新与实践——以“高级统计与实验设计”课程为例[J]. 教学研究, 2018, 41(2): 51-56.
- [8] 邹杨, 施成湘, 许安见. 基于翻转课堂模式的统计实验教学改革研究[J]. 重庆第二师范学院学报, 2016, 29(2): 160-165.
- [9] 王帅国. 雨课堂: 移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. 现代教育技术, 2017, 27(5): 26-32.
- [10] 贾俊平, 何晓群, 金勇进. 统计学[M]. 第 8 版. 北京: 中国人民大学出版社, 2021.