

人工智能时代统计学编程类实验课程的教学改革研究

戴大洋*, 杨瑞

安庆师范大学 数学与统计学院, 安徽 安庆 246133

DOI:10.61369/ASDS.2026050006

摘 要 : 本文立足人工智能时代统计学的发展需要, 深入分析了国内外学者关于统计学实验课程的教学改革的相关举措, 从课程内容体系、教学模式、教学效果评价、案例库平台建设、教学管理制度等方面提出针对性的改革建议, 以期为人工智能时代统计学类实验课程的教学改革提供借鉴。

关 键 词 : 人工智能; 统计编程; 实验课程; 教学改革

Teaching Reform of Statistics-Oriented Experimental Courses in the Era of Artificial Intelligence

Dai Dayang*, Yang Rui

School of Mathematics and Statistics, Anqing Normal University, Anqing, Anhui 246133

Abstract : Based on the development needs of statistics in the era of artificial intelligence, this paper conducts an in-depth analysis of the teaching reform measures for statistics experimental courses proposed by scholars both domestically and internationally. It puts forward targeted reform suggestions in areas such as curriculum content system, teaching models, evaluation of teaching effectiveness, construction of case study platforms, and teaching management systems, aiming to provide references for the teaching reform of statistics-oriented experimental courses in the era of artificial intelligence.

Keywords : artificial intelligence; statistical programming; experimental course; teaching reform

引言

当下, 人类正处在人工智能蓬勃发展的时代, 国与国间的竞争已逐渐演化为科技与人才的竞争。从无人驾驶汽车、智能制造, 到智能家居, 再到 ChatGPT 和 DeepSeek, 人类正经历着智能化时期、人机协同泛化智能时期和可解释人工智能时期。面对机遇与挑战, 国务院于2017年出台的《新一代人工智能发展规划》中明确指出: “把高端人才队伍建设作为人工智能发展的重中之重, 坚持培养和引进相结合, 完善人工智能教育体系, 加强人才储备和梯队建设”。人工智能时代, 首要任务就是培育出适应时代发展的基础性人才, 高等院校作为人才培养的主阵地应承担起孵化人工智能相关人才的重任。

在人工智能时代, 统计学是其理论与方法的核心基础。因此, 从国家战略到高校学科建设, 都必须将发展统计学置于优先地位。人工智能以大量的数据信息为驱动载体, 数据的形式绝非仅限于传统的结构化数据, 而自然延伸到像语音、图像、视频、表情、感知等新型的非结构化数据范畴。受数据储存媒介和算力水平的限制, 传统统计学以数据量不大的结构化数据为主要分析对象, 发展形成了具有严谨数学理论基础的数据分析方法, 这些方法并不适应于人工智能时代的数据形式, 正面临着巨大的挑战。作为统计学科的应用灵魂, 编程类实验课程的教学研究至关重要, 改革势在必行。

统计学编程类实验课涉及面较广, 是帮助应用统计学专业学生更好地掌握统计学理论知识与应用技巧的关键环节, 如《应用回归分析》、《应用多元统计分析》、《应用时间序列分析》、《统计计算》、《数据挖掘》、《机器学习》等均需设置一定数量的实验课程。实验课程内涵丰富, 所覆盖的知识点和技能技巧是理论学科难以比拟的。它对学生探索数据内在规律特征、建立统计模型, 定量研究事物的变化规律, 分析和解释实验结果所揭示的客观结论, 激发学生的学习兴趣 and 创造力, 培养和提升学生运用统计学方法解决实际问题的能力起到举足轻重的作用。

基金项目: 2023年安庆师范大学校级质量工程一般项目, 大数据时代统计学类实验课程教学模式改革与实践(2023aqnujyxm57); 2025年安庆师范大学校级质量工程一般项目, 基于AI赋能的《非参数统计》课程教学创新与实践(2025aqnujyxm40)。

作者简介: 杨瑞(1992-), 男, 安徽六安人, 硕士, 安庆师范大学数学与统计学院讲师, 研究方向为课程教学与实践研究、概率极限理论、数理统计。

通讯作者: 戴大洋(1991-), 男, 安徽安庆人, 博士, 安庆师范大学数学与统计学院讲师, 硕士研究生导师, 研究方向为统计学实验课程教学研究、分类数据分析、复杂数据聚类; 邮箱: daidayang_stat@163.com。

一、教学改革现状

近年来,国内外学者对统计学实验课程的教学改革进行了深入的探讨,主要包括教学方法与模式、实践教学课程体系、教学资源建设库等方面。在教学方法与模式方面,马慧子等^[1]利用OBE教育理念和混合式教学方法对统计学实验课程教学模式进行深度融合,改革后的教学模式较大地提升了统计学专业学生的实践应用能力;此后,马慧子等^[2]又将BOPPPS教学模式融入到统计学实验课程教学,并深度融合思政元素,以提升实验课程的教学效果;刘竞爽和王芳^[3]将PBGS教学法应用到统计学实验课程中提高学生学习的主动性、实操能力以及培养学生的团队合作精神;Rani et al^[4]研究了学习统计实验课程的学生采用翻转课堂的学习模式明显优于传统的学习模式;Xie et al^[5]分析了人工智能技术在编程课程教学中的作用、面临的挑战以及相应的应对策略。对于实践教学课程体系建设,喻平^[6]将课堂实验、实习实训、课程设计和毕业论文等环节穿插到统计学实践教学过程中,重构了实践教学的课程体系;侯瑞环和徐翔燕^[7]以塔里木大学应用统计学专业实验课程体系的现状为研究对象,分析利弊,给出了实验课程体系构建的建议;熊强^[8]讨论了统计学实验课程设置中存在的问题,并提出了相应的改革思路与建议。此外,郭丽莎^[9]研究了如何将统计软件课程的教学与学科竞赛相结合,以达到“教”“赛”互长的效果;金升菊^[10]针对社会统计学实验课程教学中存在的问题,利用微信公众平台辅助实验课程教学,取得了显著的效果。王佩君等^[11]等分析了人工智能2.0时代统计学专业信息类课程建设中出现的问题,并给出了具体的建设思路策略。然而,近期文献并未明确指出人工智能时代统计学编程类实验课程教学改革的研究思路,只能根据当下国内外一些先进的教学方法与模式结合人工智能的具体需要来探索统计学编程类实验课程教学改革路径。

二、研究目标与思路

(一) 研究目标

笔者及其团队主动适应国家的《新一代人工智能发展规划》的需求,坚持以人工智能时代高等教育的发展要求为目标,紧密结合安庆师范大学“举师范旗、走应用路、创特色牌”的办学定位,以实验课程体系建设为突破口,按照我校应用型本科高校建设目标,全面开展统计学编程类实验课程的教学研究,更新“教育教学理念”,优化“教学方式方法”,规范“教学管理评价体系”,强化“实习实践环节”,突出“应用能力培养”,力争在3-5年内构建一套满足应用型本科高校建设要求的统计学编程类实验课程体系,整体提升我校应用统计学专业学生的应用实践能力。

(二) 主要思路

实验课程教学改革涉及面广,需从课程内容体系、教学模式、评价机制、平台建设、教学管理制度等方面提出一套彻底的、有效的改革思路。

1. 构建“多位一体”的课程内容体系

课程内容体系是实验课程建设的核心环节。我们从理论课程类实验课程、竞赛类实验课程、实习实践类实验课程、项目类实验课程以及毕业设计类实验课程等五个方面构建统计学编程类实验课程体系。该体系贯穿应用统计学专业人才培养全过程,可充

分培养本专业学生的编程技能,强化学生的项目化思维,增强学生解决实际问题的能力,以满足人工智能时代对应用型统计人才的需要。

2. 构建“多元融合”的教学模式

灵活多样的教学模式是达到高效的教学效果的关键环节。针对各种实验教学内容应采取多样化的教学模式,充分融合了各种教学模式的优势,灵活的实现教师多样的“教”,学生高效的“学”,从而增强学生对统计学相关方法原理的理解,提升学生对实际数据的分析能力,培养学生合理的运用统计学方法解决现实社会问题的能力。

3. 构建科学合理的教学效果评价机制

科学合理的教学效果评价机制是实现成果显著的教学效果的重要因素。在教学效果评价方面更注重评价的客观性以及学生的习得性,从而激发学生的学习兴趣 and 探索乐趣,避免学生的厌倦和侥幸心理。

4. 建设现代化案例库平台

优秀的案例库建设可突出实验内容的时代特点和实用性。我们所建设的案例库来源于当下企业、政府和前沿课题中的数据资源,除EXCEL表所承载的结构化数据外,还包括分布在不同储存媒介上的语音、图像、视频、表情、感知等非结构化数据,丰富了案例库的形式,更符合人工智能时代的数据背景。

5. 制定规范高效的教学管理制度

优秀的制度可塑造出积极进取的实验室环境,观念先进、技巧娴熟的教师队伍可培养出适应人工智能时代的优秀统计人才。为此,需从实验教学人员培训办法及考核机制、实验工作人员岗位职责、产学研用转化奖励机制等方面制定一套科学合理的实验教学管理规章制度。

三、教学改革内容与举措

为立足于当代人工智能发展需要,全面培养学生兼具抽象化、逻辑性、模块化和创造性思维于一身的编程思维。笔者及其团队从构建合理的实验课程教学体系,更新实验教学内容,拓展实验课程范畴,提高人才培养质量方面进行研究。

(一) 实验课程的教学内容

传统的实验课程仅仅是理论课程的补充,而部分实用性较强的理论课程竟未配置相应的实验课程。此外,实验课程使用的统计软件五花八门,如SPSS、SAS、STATA、EViews、R、Python等。这些实验课程的取材也往往是一些陈旧的、经过人工处理的符合理论课程需要的验证性的结构化数据案例。人工智能时代,应用统计学专业应摒弃非编程类SPSS等统计软件的实验教学,优先制定适应于R语言和Python语言的实验课程的授课体系,充分发挥这两门编程语言的各自优势,培养学生的编程思维和解决现实问题的能力。实验课程应不仅限于理论课程类实验课程,还应设置竞赛类实验课程、实习实践类实验课程、项目类实验课程、毕业设计类实验课程等。

竞赛类实验课程:以应用统计学专业参加人数较多的《全国大学生数学建模竞赛》《全国大学生市场调查与分析大赛》《全国大学生统计建模大赛》为主要发力点,根据每种竞赛中历年赛题中知识点的分布特点,有针对性的设置一些以竞赛为导向的综合

性和设计性实验课程；

实习实践类实验课程：我校应用统计学专业学生实习实践去向主要有各县市统计局和政法委等政府实习基地，各类数据咨询和科技公司等企业类实习基地，以及一些微小企业。根据各实习基地的业务特点，以业务为导向，设置一些层次分明的设计性实验课程；

项目类实验课程：我校应用统计学专业主要由概率统计教研室负责相关的人才培养任务，教研室内分布着各种研究领域的优秀教师，以导师的研究方向和课题项目需要设置相应的综合性和设计性实验课程；

毕业设计类实验课程：毕业论文指导是人才培养环节中最后一站，每个学生均根据自身的学习兴趣选择相应的论文题目，各论文指导教师可根据论文需要设置相应的设计性实验课程，以提高学生毕业论文质量。

（二）实验课程的教学模式

传统的实验课程的教学模式基本沿用“教师讲授教材中的实践案例，学生重复实验操作”的教学模式，教师可发挥性弱，学生自主性差。显然，这种陈旧的教学模式并不适用于当今人工智能时代。实验课程的教学模式应多元化，并相互融合。具体应针对不同的实验内容融合多种教学模式。例如：

翻转课堂 + 合作学习模式：适用于理论课程类实验课程、实习实践类实验课程、竞赛类实验课程等。教师利用微信公众号或者一些网络平台布置不同的实验任务、阅读材料、以及相应的学习视频，学生以小组为单位在课下完成相应的实验任务，课堂上以小组为单位依次展示并汇报实验成果，讨论和解决实验中遇到的问题。

项目式学习模式 + 合作学习模式：适用于竞赛类实验课程、实习实践类实验课程、项目类实验课程等。学生以小组为单位参与到竞赛、实际项目或教师的研究课题中完成相应的实验任务，展示并汇报自己的实验成果。

讲授式教学模式 + 探索式教学模式：适用于理论课程类实验课程、项目类实验课程、毕业设计类实验课程等。教师讲授相关的背景知识、实验原理、编程技巧以及相应的算法设计原理，布置类似的实验任务，学生自主探索并完成相应的实验任务。

（三）教学效果评价

实验效果评价不应该仅限于完成相应的课程实验任务，需更加注重质量和深度，并进行综合评价，如个人或小组学生相互打分、教师打分、实验成果获奖、以及解决一定价值的应用项目等进行综合测评。

（四）案例数据库平台建设

利用教师个人课题、企业项目、政府项目以及一些网络平台资源等积累形成结构化数据库和非结构化数据库。根据项目背景知识，对于结构化数据库可直接设置相应的基础性、综合性和设计性实验任务；对于非结构化数据库，需先设计一些特征学习方面的实验任务，如利用深度学习技术自动、有效捕捉数据的内在特征等，将非结构化数据经特征提取转化为结构化数据库，再设置相应的基础性、综合性和设计性实验任务。最后，经智慧实验平台发布相应的实验任务。学生可以小组为单位完成相应的实验任务并以实验报告的形式上传实验结果至教学平台。

（五）教学管理制度

为了更好的实现统计学编程类实验课程的教学改革，需加强教学管理制度建设，制定或修订《统计学实验室管理条例》、《统计学实验教学工作规程》、《统计学实验中心开放管理条例》、《统计学实验课程教师外出培训办法》等管理文件，建立一套科学合理的实验教学管理规章制度，包括：实验教学人员培训办法和考核机制、实验工作人员岗位职责、产学研用转化奖励机制等。

四、结语

本文汲取国内外学者在统计学实验课程教学改革方面的宝贵经验，探讨了人工智能时代统计学编程类实验课程的教学改革举措，分别于课程内容体系、教学模式、教学效果评价、案例库平台建设、教学管理制度等方面提出科学合理的改革建议，以期更好的培养学生探索数据内在规律、建立统计模型，定量研究事物的变化规律，分析和解释实验结果所揭示客观结论的能力，从根本上激发学生的学习兴趣 and 创造力，为人工智能时代培养一批应用性强的统计学新型人才。

参考文献

- [1] 马慧子，苗萱，王向荣，等 .OBE 理念下统计学实验类课程混合式教学模式探索 [J]. 实验室研究与探索 ,2022,41(09):223-228.
- [2] 马慧子，孙寒，王鑫 .BOPPS 教学模式下统计学专业实验课程思政教学改革探索 [J]. 大学教育 ,2024,(11):49-53.
- [3] 刘竟爽，王芳 .PBGS 教学法在统计学实验课程中的应用 [J]. 才智 ,2021,(01):49-51.
- [4] Rani M M, Jufri W N, Nasution M L, et al. Implementation of flipped classroom to students learning outcomes in statistics courses[J]. AIP Conference Proceedings, 2024, 3024: 050035.
- [5] Xie H, Wang J, Zhang Y. Research on the Application of Intelligent Assisted Teaching System in Programming Courses[J]. 2024 7th International Conference on Education, Network and Information Technology (ICENIT), 2024: 194-197.
- [6] 喻平. 大数据时代统计学实践教学体系的重构研究 [J]. 现代商贸工业 ,2021,42(01):114-115.
- [7] 侯瑞环，徐翔燕. 应用统计学专业实验课程体系构建的分析——以塔里木大学为例 [J]. 教育现代化 ,2020,7(26):98-100.
- [8] 熊强. 统计学专业实验课程设置的改革与探索 [J]. 教育教学论坛 ,2018,(21):210-211.
- [9] 郭丽莎. 大数据时代统计软件课程教学改革与学科竞赛 [J]. 科技视界 ,2019,(32):141-142.
- [10] 金升菊. 基于微信公众平台的社会统计学实验课程设计与实践研究 [J]. 大学教育 ,2019,(06):34-37.
- [11] 王佩君，徐林，任永. 人工智能 2.0 时代统计学专业信息类课程建设——以安徽师范大学为例 [J]. 大学数学 ,2024,40(03):18-22.