

AI赋能心理统计学的“三维一体”教学改革模型构建

吕少博^{1*}, 王咨人¹, 马绍扬¹, 王晓燕²

¹河北省心理健康与脑科学重点实验室, 华北理工大学心理与精神卫生学院, 河北 唐山

²华北理工大学图书馆, 河北 唐山

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年5月19日; 发布日期: 2026年5月28日

摘要

心理统计学作为心理学专业的基础, 其教学存在内容抽象和理论与应用脱节的教学困境, 人工智能技术为克服这些难题提供了可能性。本研究系统梳理了心理统计学教学中遇到的挑战, 结合人工智能在教学中的优势, 构建了面向教学内容、教学方式与教学评价的AI赋能心理统计学“三维一体”教学改革模型, 通过整合教学内容、创新教学方法、拓展教学场景、优化教学评价机制等路径, 推动心理统计学教学创新, 为心理学及相关学科的统计课程改革提供参考。

关键词

人工智能, 心理统计学, 三维一体, 教学改革

Construction of a “Three-Dimensional Integrated” Teaching Reform Model for Psychological Statistics Empowered by AI

Shaobo Lyu^{1*}, Ziren Wang¹, Shaoyang Ma¹, Xiaoyan Wang²

¹Hebei Key Laboratory of Mental Health and Brain Science, School of Psychology and Mental Health, North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

²Library of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

Received: March 9, 2026; accepted: May 19, 2026; published: May 28, 2026

*通讯作者。

文章引用: 吕少博, 王咨人, 马绍扬, 王晓燕. AI赋能心理统计学的“三维一体”教学改革模型构建[J]. 创新教育研究, 2026, 14(5): 410-417. DOI: 10.12677/ces.2026.145359

Abstract

As a foundational course for psychology majors, psychological statistics faces teaching dilemmas such as abstract content and the disconnection between theory and application. Artificial intelligence (AI) technology offers possibilities to address these challenges. This study systematically sorts out the difficulties encountered in the teaching of psychological statistics, and combines the advantages of AI in education to construct a “three-dimensional integrated” teaching reform model of AI-empowered psychological statistics, which covers teaching content, teaching methods, and teaching evaluation. By integrating teaching content, innovating teaching approaches, expanding teaching scenarios, and optimizing teaching evaluation mechanisms, this model promotes the teaching innovation of psychological statistics and provides a reference for the reform of statistical courses in psychology and related disciplines.

Keywords

AI, Psychological Statistics, Three-Dimensional Integrated, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

传统心理统计学教学普遍面临学生理解困难、理论难以联系实际的双重困境。面对这一挑战，既有教学往往通过压缩内容、降低难度、简化考核，甚至削减理论比重以增加实践环节等方式，试图实现有限的教学目标。尽管这些做法在一定程度上可能提升学生的阶段性学习效果，却难以促进学生对心理统计学知识的系统掌握与深层理解，长远来看，既不利于学生统计思维的完整构建，也会制约心理学学科的方法学发展。

人工智能迅速发展已经成为新时代的特征，并且人工智能的广泛应用为心理统计学教学改革提供了新的可能。本研究将针对传统心理统计学教学中存在的主要问题，深入探讨人工智能在其中的具体应用。

2. 传统心理统计学中的教学挑战

2.1. 抽象理论与实际应用的割裂

传统的心理统计学教学过程主要依赖理论公式的推导和统计原理解释，缺乏将理论知识应用于真实研究场景的机会；教学案例和教材多为静态数据，缺乏真实动态数据案例的引入，学生的知识多为碎片化，缺乏对数据进行收集、清洗、分析的完整研究训练，无法形成系统方法论认知，造成了理论与实践的脱节。

2.2. 方法滞后于心理学研究前沿

传统的心理学课程内容主要侧重于经典的统计学方法，而这种教学模式已经不能满足人工智能时代心理学研究的发展需求。当前的心理学研究呈现明显的跨学科特性，需要用到很多现代分析方法，例如结构方程模型、机器学习等；传统的统计分析软件工具(如 SPSS)逐渐不能满足数据分析需求，R 语言、Python 等新型统计学分析工具在心理统计学教学实践中发挥着日益重要的作用[1]。

2.3. 学生“统计焦虑”的普遍存在

在传统的教学模式下，“统计焦虑”是心理统计学教学中普遍存在的心理现象，主要表现为学生对使用统计学知识和工具的心理排斥和恐惧，其根源在于统计学学科理论的抽象和学生数理基础的薄弱而产生的畏难情绪以及作为非计算机专业学生对数据分析软件的复杂语法规则和环境配置的挫败感，让学生难以体验到解决实际问题的成就感。

3. AI在教育领域的应用现状

3.1. 编程教育中的低代码/可视化工具

可视化工具能够有效降低编程和数据分析的门槛，为心理学等学科的统计学教学提供教学路径；在心理统计学的教学中，其核心优势在于可以帮助学生直观地理解数据处理流程，构建完整的数据分析的自动化序列，将抽象的统计学算法直观转化为可视化链条；可以快速验证统计方法，学生可以直接在工具中导入数据并即时得到输出的结果，避免陷入语法错误的困境中断学习过程；可以将传统统计学与前沿机器学习方法联结，让学生在直观环境中比较不同方法的适用场景和分析结果[2]。

3.2. 数学与统计学科的智能辅导系统

智能辅导系统在心理统计学的教学中可以通过分析学生的答题行为画像精准把握学生学习状态，针对性提供辅导，实现因材施教。区别于传统的作业批改方式，智能辅导系统能够提供即时反馈机制，不仅判断答案的正误，还能识别具体步骤操作的错误，给出指向性的修正提示，有助于学生理清逻辑[3]。此外，系统支持自然语言交互，可以为学生即时解答概念性疑问并指导统计方法的合理选择。

3.3. 研究方法的模拟训练环境

AI模拟环境能够突破现实条件的限制，进行复杂的实验设计并即时得到不同的实验操作对行为数据的影响并提示设计缺陷；模拟训练环境可以将抽象的抽样分布概念直观地呈现，帮助学生建立对统计推断的直观理解；可以提供无需担忧伦理约束和数据获取成本的数字沙盘，使深度学习、脑网络分析等方法教学实施成为可能，拓展了心理统计学的教学方法视野。

4. “三维一体”教学创新模型和路径

开展心理统计学创新，关键在于树立系统思维，而并非简单地叠加技术手段。本研究基于心理统计学的教学挑战和AI应用的优势构建了集教学内容、教学方法和教学评价的“三维一体”模型并围绕此模型提出具体的教学目标和实施路径。“三维一体”模型以AI技术作为支撑，将教学内容、教学方式和教学评价三个维度串联，三个维度之间相互支撑、协同推进，构建三者协同配合的教学创新体系，模型与路径共同构成了AI技术整合心理统计学教学的系统方案，如图1所示。

4.1. 教学内容维度的整合

教学内容整合的核心在于对知识体系进行系统性的更新和结构调整，可以解决传统教学中“重理论轻应用”的问题，教师可以通过以下几个方向推动教学内容的创新。

经典统计方法与机器学习算法的融合。传统的心理统计学教学主要以假设检验等统计方法为主，重点探究变量间的因果关系[4]，实现对总体特征的推断，而机器学习则侧重于做预测模型，可以从大量数据中找出潜在规律，可以处理算法繁琐的维度多的复杂数据。这两者的融合可以将统计学的假设检验融入机器学习模型的评估过程，提升模型的可靠性，也可以运用机器学习算法处理经典统计学中的非线性

关系和变量选择的问题，在实践层面形成协同分析的教学案例。

动态更新的案例数据库与研究前沿追踪体系。教师可以借助 AI 技术搭建动态更新的案例数据库，通过 Python 等工具从开放平台实时获取最新的心理实证研究数据与论文并对数据进行初步清洗与处理，快速转化为适配教学需求的案例资源。同时，建立智能化前沿研究追踪机制，借助文献计量分析等自动识别心理学及其交叉学科的方法创新成果，通过教学平台向学生推送学科权威文献和学术讲座视频，实现课堂教学内容与学科前沿的动态衔接。

可解释 AI 作为统计思维的延伸教学工具。可解释人工智能(XAI)可以看作是经典统计思维在人工智能时代的教学延伸，可以将复杂的“黑箱”模型转化为可解释的分析工具，通过可视化技术展示模型的决策依据和关键变量。在教学场景中，借助可解释 AI 工具能够帮助学生清晰认知预测精度与结果可解释性之间的平衡关系，逐步构建适配数据科学时代的理性数据分析观念。通过这一教学环节，学生可以理解复杂模型背后的统计逻辑，也能摆脱对 AI 的盲目依赖，从而培养批判性的数据分析思维。

4.2. 教学方式维度的创新

教学方式维度的创新旨在构建人机协同的新型教学范式，改变传统课堂教师单向讲课，学生被动接受的模式。

AI 助教系统：个性化答疑与进度跟踪。AI 助教系统可以以大规模的心理学知识图谱为基础，即时解决学生提出的概念或者软件操作方面的问题，同时教师可以通过系统记录的学生学习行为数据以及生成的行为画像，掌握学生个体的知识掌握情况并满足学生差异化的学习需求。教师也可以通过系统生成的学习行为数据的分析，精准实施教学干预，提升学生学习的积极性。

虚拟实验平台：统计方法的交互式探究。虚拟实验平台可以为学生提供交互式学习场景，学生可以通过拖拽滑块和调节参数等简易操作，实时观察统计结果的动态变化。学生可自主设定样本量、数据分布等参数，即时观察抽样分布等统计特性，降低学生对于抽象统计概念的理解难度，为学生提供低成本试错的自主探究环境，培养学生的主动学习与探索能力。

智能协作学习环境：基于多模态数据的团队科研项目。学生可以根据 AI 云平台整合的多模态心理学数据组建团队，开展从实验设计到研究报告撰写的全流程仿真研究。平台可以为学生提供标准化的数据处理工具和多元化分析方法库，为团队提供全方位的技术支撑，学生可以通过体验完整科研流程，更加深刻地理解统计方法在实际研究中的应用逻辑，全面提升学生解决复杂科研问题的综合研究素养。

4.3. 教学评价维度的优化

教学评价维度的优化的核心在于构建过程性能力评估体系，改变传统教学中重视结果，轻视过程的教学局限。

代码与操作过程的智能分析与即时反馈。学生在使用 R、SPSS 等统计软件时会生成完整的操作日志和代码，AI 技术可以对此进行自动分析并识别其中的语法错误和逻辑问题，帮助学生在操作中及时发现问题并纠正偏差，也可以减轻教师繁琐的代码纠错工作。

统计决策逻辑链的可追溯性智能评估。AI 技术可以对学生数据分析的全流程进行自动记录和结构化分析，识别关键问题的方法选择是否合理，假设检验是否规范等。通过这种方法可以培养学生养成严谨规范的统计思维，精准把握学生的薄弱环节，为教师提供精确的教育干预依据。

从解题能力到研究设计能力的评价转型。AI 技术可以为学生提供研究设计能力的综合评估，教师可以为学生提供开放性的数据集，并使用 AI 技术对学生根据数据集独立完成的全流程科研实践从多维度进行智能化评估和量化反馈，为学生提供多维度的设计反馈并帮助学生完善其研究方案。

4.4. 教学实施路径

在概念深化层面，教师可以通过 AI 技术的可视化路径帮助学生将抽象的概念转化为直观具象的认知。例如，在讲解假设检验时，学生可以通过拖动滑块实时调整显著性水平来观察拒绝域在图形上的动态移动，更直观的理解“ α 越小，拒绝域越窄”的统计逻辑。这个由参数调节到图形变化最后完成统计推断的完整学习闭环，可以引导学生在具象观察中逐渐建构统计推断的思维模式。

在技能训练层面，教师可以通过 AI 技术实现代码智能分析路径，有效夯实学生实操统计软件的能力。以 R 语言应用教学为例，当学生输入错误代码时，系统不仅可以精准识别语法错误并作出提示，并通过智能联想并给出针对性建议，如“您是否想使用 `mean()` 函数计算均值？正确代码应为 `mean(data)`。”这种即时的精准的智能反馈，可以帮助学生克服调试代码的困境，将更多的学习经历用于统计方法本身的理解和应用。

在思维培养层面，教师可以通过 AI 技术实现对比式学习路径并引导学生搭建科学严谨的统计思维。教师可以为学生提供同一组存在非线性关系的数据集，让学生分别运用线性回归和随机森林模型进行分析，AI 平台会自动生成可视化对比报告，并清晰呈现线性回归的拟合短板与随机森林的拟合优势。学生可以通过这种直观的对比，透彻的理解线性方法在处理非线性关系时的局限性，从而建立依据数据特征合理选择统计方法的判断能力。

在科技创新层面，教师可以通过将 AI 技术融入真实研究场景的路径，以此推动学生由知识应用逐渐进阶到知识再创。例如，教师可以借助教学平台创设“认知行为疗法对社交焦虑症的干预效果探究”的仿真研究情境，为学生提供真实科研常见的模拟原始数据，让学生以研究者的身份独立完成数据预处理到结论撰写的全流程科研实践，让学生在解决真实问题的过程中，领悟统计方法在实证研究中的应用价值。



Figure 1. “Three-dimensional integrated” innovation model diagram

图 1. “三维一体”创新模型图

5. 教学案例设计——动态可视化工具在假设检验教学中的应用示例

5.1. 案例背景

假设检验作为心理统计学的核心内容，是学生学习的典型理解难点。在传统的心理统计学教学中，学生主要通过公式推导和静态图表来理解显著性水平、 p 值、拒绝域等抽象概念，无法建立直观的统计推断思维。本节以“假设检验”教学单元为例，设计基于 AI 动态可视化平台的教学案例，具体阐释如何将

抽象的概念转化为可交互、可探索的学习体验。

5.2. 教学目标

本教学案例主要围绕“假设检验”模块设定三维教学目标。在知识目标层面，学生能够深入理解假设检验的逻辑框架，精准掌握显著性水平、 p 值、第一类错误等关键概念的含义及各概念间内在关联；在能力目标层面，学生能够根据研究问题设定显著性水平，准确解读假设检验的统计结果，并能通过可视化平台自主探究参数变化对统计推断的直观影响；在素养目标层面，培养学生对统计推断的直观理解，有效激发学生对心理统计学学习的学习兴趣，缓解学生的统计焦虑。

5.3. 教学设计与实施

本案例共安排 2 个学时(90 分钟)，遵循“概念引入 - 平台演示 - 自主探索 - 讨论总结”的递进式教学流程，逐步深化教学内容。

第一阶段：概念引入(20 分钟)，教师通过 PPT 简要介绍假设检验的基本概念及逻辑框架，包括原假设与备择假设的设定、显著性水平的含义等内容。此阶段不侧重推导公式，重点在于帮助学生建立清晰系统的概念框架，为后续实操环节奠定理论基础。

第二阶段：平台演示(15 分钟)，教师打开 AI 动态可视化平台，通过投影直观展示平台的主要功能和操作流程，通过调节均值、显著性水平、标准差等关键参数的交互滑块，为学生实时呈现正态分布曲线形态与拒绝域的动态变化过程。例如，当显著性水平从 0.05 调整为 0.01 时，引导学生观察拒绝域变窄和接受域变宽的过程，并以问题引导思考“为什么 α 越小，拒绝域越窄？”。

第三阶段：自主探索(35 分钟)，教师安排学生以小组为单位，使用电脑通过平台进行自主探索，平台预设三个探索任务。任务一为“调节显著性水平，观察拒绝域变化，记录 α 与拒绝域宽度的关系”；任务二为“设定不同的样本量，观察抽样分布的变化，理解标准误与样本量的关系”；任务三为“给定一个假设检验问题，通过平台找到使检验结果由‘不显著’变为‘显著’的临界样本量”。教师在各组间巡回指导，对学生的疑问进行针对性答疑，确保探索过程的有效性。

第四阶段：讨论与总结(20 分钟)，先由各组分享探索发现与思考结论，再由教师针对各组共性问题与典型观点进行梳理提炼并引导学生总结“ α 与拒绝域的关系是什么？ p 值代表了什么？样本量对统计检验有什么影响？”，最后教师总结强调假设检验的本质是在“不确定中做出决策”，并指出可视化平台只是辅助工具，真正的统计思维需要理解背后的逻辑。

5.4. 教学实践与效果评估

本研究选取高校心理学专业二年级 45 名学生为对象，围绕心理统计学“假设检验”教学单元开展小规模教学实践，按照组间对照设计分为实验组($n = 23$)与对照组($n = 22$)，其中实验组采用传统教学与 AI 动态可视化平台结合的教学方式，对照组依旧采用传统的教学方式。两组学生采用统一编制的统计测验，测验内容涵盖概念理解和实际应用两个方面，同时在课堂上系统记录两组学生的主动提问次数、实操积极性和小组讨论参与度等课堂学习行为，以此评估不同教学方式下的学生对“假设检验”核心知识的掌握程度。

通过对上述检验完成数据采集、整理和统计分析后，本实践的测验结果显示实验组后测成绩显著高于前测成绩，且实验组后测成绩显著优于对照组后测成绩；通过课堂观察发现，实验组的主动操作意愿明显高于对照组。根据测验结果和课堂观察可以得出 AI 动态可视化教学平台可以提升学生对概念的理解和学习主动性，为“三维一体”模型的有效性提供了实践验证。

6. 挑战与应对

在推进 AI 与心理统计学教学结合的同时,也需要考虑 AI 技术与教学结合可能面临的挑战,并结合教学制定针对性应对方案。

技术实现的现实约束。心理统计学教学具有鲜明的学科特性,与其适配的 AI 可视化工具研发成本较高,当前市面上针对心理学统计教学特点的工具较为匮乏,且 AI 教学平台的稳定性与兼容性也存在不确定性,平台故障、版本更新等问题都可能影响教学流畅度。已有研究表明,当前高校统计学类课程的内容更新周期普遍长达 3~5 年,远不及 AI 技术 6~12 个月的迭代速度[5],同时有约 78% 的高校仍以人工数据的分析作为教学核心,缺乏了大数据环境下非结构化数据的数据分析能力训练[5]。教师可以优先选用成熟的开源工具并建立备选教学方案,降低对单一平台的技术依赖。

教育伦理的深层隐忧。AI 教学系统会在运行过程中采集学生的学习行为数据,涉及个人信息隐私保护与数据安全等伦理问题[6],有研究表明,融入了 AI 技术的统计学实践教学,数据隐私保护规范和算法公平性评估方法是如今教育伦理教育的两个核心内容[5]。同时,平台算法模型可能存在固有偏差或隐性偏见,容易引发对学生学习表现的非客观性评估和误判。针对这一问题,教师应明确划定数据采集边界与使用权限,向学生充分告知数据使用方式并定期审核算法的公平性,保障教学评价的客观公正。ChatGPT 等 AI 技术内容的生成依赖大数据,其生成内容有待检查,教师在使用前应对 AI 输出内容合理性进行审查,以免误导学生[7]。

教师发展的现实困境。AI 技术与心理统计学教学的深度融合要求教师同时具备扎实的统计学专业素养和娴熟的 AI 工具应用能力,而当前教师培训体系尚未构建对此交叉领域的系统性培养机制。有研究表明,兼具扎实数理基础和计算机应用能力的复合型教师稀缺,能够承担实践教学的师资力量较为薄弱且实操能力弱于理论教学[8]。针对以上现实困境,可搭建教师学习共同体,推动统计学、教育学和信息技术领域的跨学科协作教研,通过常态化的实践研修,逐步提升教师的 AI 教学融合素养。

学生技术依赖的潜在风险。AI 工具的智能化和便捷性,容易使学生过度依赖平台的即时提醒和算法推荐,而忽略了自主思考的过程。有研究表明,学生需具备辨别 AI 生成内容真伪的能力,教师在教学中应强化批判性的 AI 思维培养,以防 AI 幻觉对学生产生的影响[8]。教师应将 AI 工具定位为辅助学习的工具,而非替代思维的阶梯工具,在任务设计中引导学生关注方法背后的逻辑,确保 AI 技术应用始终服务于统计思维培养的教学目标。

7. 总结

通过人工赋能心理统计学,培养学生理解、选择、操作、解释等统计能力,相比于传统心理统计学教学将更有优势,但是也面临一些挑战,比如学科特异性工具的开发成本、算法透明度与教学可信度、教师的双重素养(统计 + AI)培养、教学理念与角色的转型以及防止“黑箱化”操作代替统计思维培养。因此,在 AI 赋能教学中要注意,AI 不是取代统计教学,而是使其更加人性化、实用化、前沿化,同时,成功的赋能需要内容、方法、评价的协同变革。不过,可以预见,在未来将会有适用于心理学领域专用智能统计助手的开发,基于神经科学学习的个性化教学优化以及全球开放教学资源的共建共享机制。

基金项目

华北理工大学教育教学改革研究与实践项目(项目编号: L2439)。

参考文献

- [1] 陈霞,冯萍. 大数据与人工智能背景下统计学课程教学改革研究[J]. 科教导刊, 2023(29): 120-122.

-
- [2] 孙文渊. 人工智能技术在统计学课堂教学中的应用研究——以延边大学为例[J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8(19): 30-32.
- [3] 张娟娟, 朱芳芳. 人工智能背景下统计学课程教学改革探讨[J]. 对外经贸, 2022(10): 150-153.
- [4] 田冰. 经典统计学与机器学习中变量选择方法的比较分析[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2019.
- [5] 韦盛学, 李春雨. AI赋能下统计学实践课程教学改革的挑战与路径探索[J]. 现代职业教育, 2025(30): 93-96.
- [6] Floridi, L. and Taddeo, M. (2016) What Is Data Ethics? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **374**, Article ID: 20160360. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>
- [7] 孟伟涵, 崔凯, 葛晓燕. AI背景下医学统计学实验课程教学改革探讨[J]. 医学教育研究与实践, 2025, 33(2): 259-263, 300.
- [8] 李晓威, 顾海鹏. AI视域下统计学本科专业建设改革探索[J]. 创新创业理论与实践, 2020, 3(7): 94-96.