

人机协同与循证决策融合的 《决策理论与方法》课程教学改革研究

赵娜^{1*}, 刘丰军²

¹山东工商学院管理科学与工程学院, 山东 烟台

²滨州医学院卫生管理学院, 山东 烟台

收稿日期: 2025年7月30日; 录用日期: 2025年8月29日; 发布日期: 2025年9月10日

摘要

本研究聚焦于《决策理论与方法》课程教学中存在的“经验依赖、数据缺位、评价失衡”等决策困境, 提出融合人机协同与循证决策理念的教学改革路径。基于“数据启发”范式, 构建了教师认知系统与机器智能系统协同运行的循证教学决策模型, 设计了覆盖教学计划、课堂互动与学习评价三阶段的“三阶循证”教学模式, 实现从经验导向向证据支撑的教学决策转型。教学实践表明, 该模式能够有效提升学生的决策认知能力、科研创新能力与反思能力, 强化了课程的实践导向与方法论价值。研究实现了决策科学与教学实践、人工智能与教育智慧、数据证据与教育人文的三重融合, 为研究生课程教学改革与高层次人才培养提供了新思路与实践范式。

关键词

决策理论, 人机协同, 循证决策, 课程教改

Research on the Teaching Reform of the “Decision Theory and Methods” Course Based on Integrating Human-Machine Collaboration with Evidence-Based Decision Making

Na Zhao^{1*}, Fengjun Liu²

¹School of Management Science and Engineering, Shandong Technology and Business University, Yantai Shandong

*通讯作者。

文章引用: 赵娜, 刘丰军. 人机协同与循证决策融合的《决策理论与方法》课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 681-688. DOI: 10.12677/ae.2025.1591724

Abstract

This study addresses critical challenges in the teaching of the “Decision Theory and Methods” course, including excessive reliance on teachers’ experience, lack of data-informed instructional decisions, and evaluation systems biased toward knowledge transmission. Drawing on the paradigm of data-informed decision-making, the research integrates human-machine collaboration and evidence-based practices to develop a dual-system instructional decision model combining machine intelligence with teacher cognition. A three-phase evidence-based instructional model—covering planning, in-class interaction, and evaluation—is designed to support a transition from experience-driven to evidence-supported teaching decisions. Empirical implementation demonstrates that the model enhances students’ decision-making cognition, research innovation, and reflective thinking, while reinforcing the course’s methodological and practical orientation. The study achieves a threefold integration of decision science and instructional practice, artificial intelligence and educator insight, and data evidence and educational values. It offers a novel approach for graduate-level curriculum reform and high-level talent cultivation in the context of intelligent education.

Keywords

Decision-Making Theory, Human-Machine Collaboration, Evidence-Based Decision-Making, Curriculum 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

《决策理论与方法》作为管理科学与工程专业的核心课程，承担着培养研究生决策分析能力和科研创新思维的重要使命。然而，目前该课程的教学实践面临三重“决策困境”：一是教学内容选择过度依赖教师的主观经验，出现“经验固化”现象，教师往往机械沿用既往教学惯例，未能根据学科前沿和学生认知需求动态调整教学内容[1]。二是教学互动决策缺乏数据支撑，教师难以及时精准把握学生的认知盲区，导致课堂互动的针对性不足[2]。三是评价决策存在“知识传递偏向”，过度关注知识性目标达成，忽视了对学生决策思维能力和创新应用能力的培养[3]。这些困境的根源在于传统教学模式中教学决策的“经验主义倾向”，即教师主要依赖个人经验和直觉进行决策，而缺乏系统化的证据支撑。

随着教育数字化转型的深入，智慧教室、AI 教学等智能环境为教学数据的采集与分析提供了技术可能。然而，当前教学数据的应用多停留在简单记录层面，尚未形成“数据 - 信息 - 知识 - 智慧”的跃升机制，难以有效支持教学决策优化。与此同时，决策科学前沿正从“数据驱动”向“数据启发”范式转变，强调人在决策环路中的协同作用。这为我们重构课程教学范式提供了重要的理论启示。基于此，本研究将人机协同理念与循证决策方法融入《决策理论与方法》课程教学改革，构建数据启发的教学决策模型，通过整合多源教学数据、智能分析技术与教师专业智慧，实现教学决策从经验主导向循证支持的转型[4] [5]。这一改革旨在破解上述教学困境，提升研究生的决策理论素养和科研创新能力。

2. 理论框架

2.1. 数据启发决策的教育应用价值

决策科学领域正经历从“数据驱动”(data-driven)向“数据启发”(data-informed)的范式转型。数据驱动的智能决策强调将数据置于决策核心,通过机器智能高效处理海量数据,利用自动化流程解析复杂关联关系,为决策提供支持[6];而数据启发的教学决策是教师基于数据所提供有意义见解做出响应,在教学分析与教学设计之间形成人机协同的智慧决策[7]。这种范式将数据置于教育情境中综合考量,既发挥机器严谨高效的分析优势,又发挥教师专业判断和情境理解的洞察,实现人机优势互补。

在教育领域,引入数据支撑的教学决策带来了三方面变革:一是在决策理念上,教学从依赖经验直觉转向循证实践,使教学决策有据可循;二是在决策主体上,教师视角从关注班级整体转向关注个体差异,实现精准的教学干预;三是在决策过程上,实现从原始数据到教学智慧的价值跃升,打通了教学分析与设计的通路。这一转型为《决策理论与方法》课程教学改革提供了核心理论支撑。

2.2. 人机协同的双系统决策模型

基于数据启发决策理念,本研究构建了人机协同的循证教学决策模型(见图 1)。该模型包含两个相互作用的决策系统:机器智能系统负责多源教学数据的采集、处理与分析,输出量化决策支持建议;教师认知系统则融合专业经验、教学情境和学生反馈,对机器建议进行批判性采纳和创造性转化,形成最终教学决策。两套系统通过“数据-见解-决策”的闭环实现协同增强,不断优化决策效果。

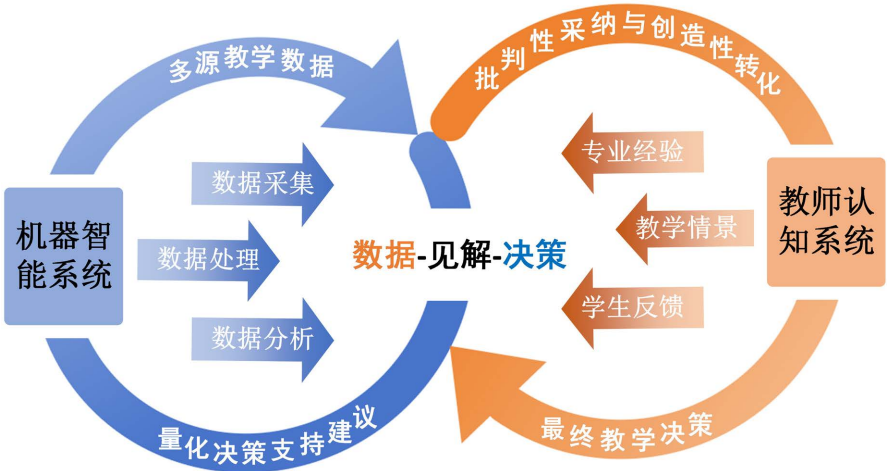


Figure 1. Evidence-based teaching decision-making model with human-machine collaboration
图 1. 人机协同的循证教学决策模型

模型强调以人为中心的数据应用理念,与人本导向的学习分析观点相契合。机器系统克服了人类处理海量数据的局限,教师系统则弥补了人工智能对情境和价值的理解不足,两者优势互补,共同提升教学决策的科学性和灵活性,两者具体分工见表 1。

Table 1. Dual-system division of labor in the human-machine collaborative evidence-based teaching decision-making model
表 1. 人机协同循证教学决策模型的双系统分工

功能维度	机器智能系统	教师认知系统
核心功能	数据采集与处理、模式识别、预测分析	情境解读、专业判断、创造性决策

续表

决策优势	高效处理结构化数据、发现隐藏模式、减少认知偏差	理解非结构化情境、整合专业智慧、把握教育本质
输出形式	学习者画像、知识掌握热力图、学习路径推荐	教学设计方案、互动策略、评价反馈
局限补充	缺乏教育情境理解、忽视情感价值观目标	认知负荷有限、存在经验盲区

该模型的运行机制遵循“三阶循证”原则：证据设计阶段明确决策目标与所需数据；证据形成阶段通过多源数据的收集与分析生成决策依据；证据应用阶段将数据见解与教师专业判断相结合，形成循证的教学决策。这一机制有效弥合了教学数据分析与教学设计实践之间的断层，使教学决策既根植于客观数据证据，又不失教育的人文关怀。

3. 教学模式设计

依托上述人机协同循证教学决策模型，本研究设计了《决策理论与方法》课程的“三阶循证”教学模式，涵盖教学计划、教学互动和教学评价的全流程，形成“预学数据分析-课堂动态决策-效果评估反馈”的闭环系统。下面分别阐述各阶段的实施要点。

3.1. 预学分析：证据驱动的教学计划决策

预学分析阶段旨在通过多源数据采集与分析，精准识别学生认知基础和学习需求，为教学内容设计提供循证支持。具体实施包括三个环节：

- 1) 认知基础诊断。利用课前测试、先修课程成绩分析、概念图绘制等方式量化评估学生对决策理论基础知识的掌握情况。例如，在讲授“风险决策理论”前，通过在线测试收集学生对期望效用理论、前景理论等核心概念的理解数据，生成全班知识掌握热力图，以直观呈现知识盲点。
- 2) 学习需求挖掘。通过学习档案分析、兴趣问卷调查、研究选题意向征集等途径，识别学生对前沿决策议题(如行为运营管理、数据驱动决策优化)的兴趣分布，为定制教学案例提供依据。特别关注学生科研需求与课程内容的契合度，强化课程内容与学位论文选题的衔接。
- 3) 个性化学习路径生成。根据认知诊断和需求分析结果，智能系统为不同学生群体推荐差异化的自主学习路径。例如，对于数理基础薄弱的学生，强化“随机决策”相关预备知识；而对科研能力突出的学生，提供“智能决策”前沿领域的文献阅读材料包。

通过预学分析，将传统依赖经验的学情判断转变为基于证据的数据决策，使有限的课堂教学时间聚焦于学生亟需解决的认知难点和科研兴趣点。这一环节大幅提升了教学内容安排的精准性和针对性。

3.2. 动态调整：人机协同的课堂互动决策

课堂教学阶段借助实时数据采集与分析，实现人机协同的教学策略动态调整。采用“多模态数据融合 + 即时决策支持”的技术框架来增强课堂互动决策：

- 1) 多模态数据采集。利用智慧教室环境获取多模态学习数据，包括课堂行为记录(如提问频次、小组讨论参与度)、生理与情绪特征(如眼动追踪、表情分析)以及认知投入指标(如实时测验、思维导图生成)。多渠道数据的融合为全面监测学生学习状态提供依据。
- 2) 决策辅助推荐。智能系统实时分析上述数据，为教师提供教学策略建议。当检测到课堂注意力分散比例超过阈值时，系统建议教师引入“游戏化决策”环节以重新激发兴趣；当发现概念理解错误率升高时，系统推送“案例对比分析”的干预方案，帮助学生澄清误区。

3) 师生协同决策。教师参考系统建议并结合专业判断, 发起师生协同的课堂决策活动。例如, 在讲授“多属性决策方法”时, 教师根据学生实时反馈数据动态调整讲授与讨论的时间配比; 针对具有争议的问题, 引入“决策擂台”辩论, 让学生就不同决策方案展开对比讨论, 从而培养其批判性决策思维。

3.3. 效果评估：能力导向的教学评价决策

教学评价由传统的知识考核转向以科研决策能力发展为导向, 建立多维能力指标体系, 实现评价决策的循证优化:

1) 决策认知能力评估。设计决策模拟任务(如供应链决策优化、投资组合选择)检验学生对决策模型的应用能力。通过记录学生在决策过程中的信息搜索模式、选项权衡逻辑和结果反思深度, 形成量化指标评估其理性决策水平。

2) 科研创新能力评价。跟踪学生将课程理论应用于科研实践的表现, 例如在课程论文中应用决策模型的质量、发表学术论文的成果等。课程论文要求学生体现理论或应用创新价值(提出新问题或用新方法解决问题), 以评估其科研创新素养。

3) 元决策反思能力评价。通过分析学习反思日志文本, 评估学生对自身决策过程的反思深度。利用自然语言处理技术识别反思文本中的批判性思维特征(如对决策偏见的识别、对方法局限的分析), 据此绘制每位学生的“元决策”能力发展图谱, 直观呈现其高阶思维成长轨迹。

评价结果以个性化报告形式反馈给学生, 并作为下一轮教学改进的依据, 形成“评价-反馈-改进”的闭环运行机制。

为总结“三阶循证”框架的关键环节, 下面给出各阶段的循证决策焦点、数据来源及人机协同实施要点(见表 2)。

Table 2. Core components and implementation essentials of the three-level evidence-based teaching framework
表 2. 三阶循证教学框架的核心环节与实施要点

教学阶段	循证决策焦点	数据支持来源	人机协同实施要点
预学分析	教学内容选择与模块权重分配	先修课程成绩、 前测数据、兴趣问卷	智能聚类识别学生群体特征; 教师定制差异化学习路径
动态调整	教学策略切换与认知难点突破	课堂行为记录、 实时测验、表情分析	智能预警学习障碍; 教师发起师生协同决策
效果评估	能力发展评价与教学改进	决策模拟表现、 科研产出、反思文本	NLP 分析反思深度; 教师据反馈迭代教学方案

4. 教学实践案例

为检验“三阶循证”教学模式的有效性, 本研究在课程中的“风险决策理论”模块进行了教学实践。该模块传统教学主要依赖教师经验讲授, 存在理论概念抽象、学生理解困难的挑战。本次实践引入了决策支持系统辅助教学, 全流程按循证框架实施, 具体过程如下:

4.1. 预学阶段的数据采集与决策设计

1) 认知诊断。课前在线测试结果显示, 仅 35% 的学生能够准确区分“期望效用理论”和“前景理论”的适用条件, 多数学生缺乏必要的概率思维基础。

2) 需求分析。课前调查问卷发现, 82% 的学生关注行为决策在自己科研中的应用, 但对如何设计实验验证决策理论感到困惑。

3) 教学决策。根据上述数据证据, 教师调整原定教学方案: 压缩理论推导的讲授时间, 增加“行为实验设计”的内容讲解; 为概率基础薄弱的学生提供课前补充学习材料; 选取“股票投资决策”作为贯穿整个模块的核心案例, 以提高教学的实践关联度。

4.2. 课堂中的人机协同决策调整

在讲授“前景理论的关键效应”时, 智能系统监测到随堂测验错误率骤升(特别是对“损失规避系数”概念的误解), 即时触发三级干预机制:

1) 初级干预。系统推送交互式可视化工具, 动态展示不同风险偏好系数取值下决策效用函数曲线的变化, 帮助学生直观理解参数含义。

2) 中级干预。教师组织小组协作任务, 让学生设计一个小实验来验证“框架效应”的存在, 以加深对理论的理解。

3) 高级干预。针对讨论中仍存的疑问(如“概率权重函数的非线性特征”), 教师发起全班讨论, 引导学生回顾 Kahneman 和 Tversky 的经典实验设计逻辑, 加深对风险决策心理规律的认识。

在决策偏差环节, 教师临时插入“概率认知盲区”对比案例: 一组学生分析医疗决策中的条件概率误判, 另一组讨论金融投资中的过度反应现象。通过跨情境的比较讨论, 学生体会到概率认知偏差在不同领域的普遍性, 加深了对决策偏差成因的理解。

4.3. 能力导向的多维评价

风险决策模块教学结束后, 设计了三项能力评价任务:

1) 决策模拟任务。学生在仿真的虚拟股市环境中进行为期一周的投资决策, 系统记录其决策过程中对不同投资选项的权衡取舍行为。

2) 研究方案设计。学生自主选择情境(如消费者行为、医疗决策等), 设计一个验证决策偏差或风险偏好影响的行为实验方案, 考察其将理论应用于研究设计的能力。

3) 反思报告。学生结合自身在投资决策模拟中的表现以及查阅的相关前沿文献, 撰写反思报告, 分析自身决策偏见并讨论理论应用的局限。

评价结果显示, 学生的理性决策质量较前测显著提升, 平均“理性决策指数”提高了 42%; 所提交的研究方案中有 85%达到了基本的科研可行性要求; 反思报告中文字云中与“批判性思维”相关的关键词频次较前增加了 3.6 倍。上述数据印证了循证教学模式对提升学生决策能力和科研素养的积极作用。

5. 反思与讨论

5.1. 教学改革创新价值

本研究的核心创新在于构建了“数据驱动、教师主导、学生中心”的循证教学决策体系, 其价值体现在两个层面:

1) 理论创新价值。将决策科学前沿的“数据启发”范式迁移运用到教学领域, 构建了人机协同的教学决策模型。该模型克服了纯机器决策的“情境盲区”, 也弥补了教师经验决策的“认知偏差”。同时, 使课程教学本身成为决策理论的实践场域, 学生在真实决策场景中深化对抽象理论的认识。

2) 应用实践价值。围绕研究生教育“高、精、新、宽”的培养特点, 本研究的“三阶循证”教学框架有效支撑了高层次科研能力的培养: 预学分析环节强化了学生的问题意识, 动态决策环节训练了方法应用能力, 效果评估环节引导了批判性思维的发展。特别是将教师的教学决策过程本身作为案例素材, 让学生观察教师如何运用决策理论解决教学实际问题, 从中获得方法论启示。这种“教学即研究”的设

计开拓了学生的视野。

5.2. 实施挑战与应对策略

虽然初步实践证明了上述教学模式的有效性,但在推广应用过程中仍面临如下多重挑战:

1) 师资能力瓶颈。实施循证教学决策对教师提出了更高要求——不仅要精通决策理论,还需具备教育数据分析素养和教学设计创新能力。目前部分教师可能存在“技术畏惧”心理,或过度依赖智能系统决策的倾向。对此可以开展跨学科师资培训,将“教育神经科学”“决策心理学”等融入教师培训项目,提升教师的数据素养和决策科学素养;建立课程教学研究共同体,促进教师交流分享循证教学经验;研发简洁易用的教学决策支持工具,降低教师运用数据决策的技术门槛。

2) 技术与资源保障。人机协同循证教学对技术环境有一定依赖,如智慧教室设施、数据管理平台、实时分析算法等。部分普通高校在技术设备和专业支持人员方面可能不足,限制了模式推广。对此需要教育管理部门和学校加大投入,完善课堂数据采集的硬件环境,提供安全可靠的教育大数据平台;建立专业技术支持团队,为教师提供数据分析和系统运维服务。

3) 评价体系适配。传统的教学评价侧重结果性知识考核,难以衡量决策思维等高阶能力的发展。在循证教学模式下,需要开发多维度的能力评价体系,整合过程性数据(如决策日志、反思文本分析)与结果性产出(如研究方案质量),利用学习分析技术揭示学生能力发展的轨迹与模式,从而为教学改进提供针对性反馈。

6. 结论

本研究针对《决策理论与方法》课程的教学决策困境,探索了人机协同与循证决策融合的教学改革路径。通过构建数据启发的教学决策模型,设计“三阶循证”教学模式,并在风险决策模块开展实践验证,发现该模式能够有效提升研究生的决策分析能力和科研创新素养。从教学实践结果看,学生对决策理论的理解更加深入,决策过程中的理性程度和批判反思能力显著提高。

本教学改革的核心价值在于实现了“三重融合”:决策理论与教学实践的融合,让课程教学成为决策科学的生动应用范例;机器智能与教师智慧的融合,构建了优势互补的人机协同决策范式;数据证据与教育艺术的融合,推动教学决策从经验直觉走向循证支持。这一探索丰富了研究生课程教学的方法论内涵,也为智慧教育背景下高层次人才培养提供了新思路。

未来研究将进一步深化三方面工作:一是拓展人机协同的决策场景,探索虚拟教研室中的跨校协同决策机制;二是加强伦理规范研究,建立负责任的教育人工智能应用框架;三是推动课程特色化,将管理情境中的决策实践(如供应链韧性管理、数字经济创新等)转化为特色教学案例,以此强化课程与行业发展的紧密衔接,凸显课程在培养应用型决策人才方面的独特优势。

基金项目

山东省社会科学界联合会人文社会科学课题合作项目“山东省智慧医养结合服务体系建设和发展路径研究”(24H054(Z));滨州医学院科研启动基金项目“认知视角下在线健康信息用户生成机制研究”(50012304615)。

参考文献

- [1] 丁突然,吕立杰.论教法定势的二重实践样态及其固化突破策略[J].教育学报,2019,15(3):40-47.
- [2] 张乐乐,顾小清.多模态数据支持的课堂教学行为分析模型与实践框架[J].开放教育研究,2022,28(6):101-110.
- [3] 王长林,林万成,韩军涛.专业思维能力导向下新文科教学模式创新设计研究[J].中国大学教学,2025(7):91-96.

- [4] 王陆, 彭功, 马如霞. 大数据循证视角下高质量课堂教学的数据特征[J]. 电化教育研究, 2024, 45(3): 10-17.
- [5] 张瑞, 谢燕萍. 数字化赋能课堂教学循证评价的价值表征、逻辑框架与实践进路[J]. 现代教育管理, 2025(4): 79-89.
- [6] Kurilovas, E. (2020) On Data-Driven Decision-Making for Quality Education. *Computers in Human Behavior*, **107**, Article ID: 105774. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.003>
- [7] 胡钦太, 凌小兰, 梁心贤. 人工智能时代教育的内涵阐释、关键特征与应变之道[J]. 开放教育研究, 2025, 31(4): 12-20, 73.