

人工智能与大数据背景下的高等教育循证教学研究

滕磊 唐嘉

成都信息工程大学

摘要：在人工智能与大数据技术深度重塑高等教育生态的背景下，传统经验型教学决策模式面临反馈滞后与证据困境。本研究立足于循证实践范式转型，构建了数智融合驱动、多源数据支撑、智能技术赋能的循证教学新范式。研究通过真实教学情境的实践探索，提炼出五阶段循证教学逻辑，同时依托循证教学程序化教学设计与三课环节的体系化运行，实现了教学干预的精准对焦与动态生成。研究旨在推动教师从经验型实践者向数据驱动的反思型专家跨越，为数智时代高等教育的内涵式发展提供系统化的实践范本。

关键词：循证教学；人工智能；大数据；高等教育

DOI：10.65976/3105-4838.2026.03.001

一、数智融合驱动的循证教学理念创新与生态重构

随着人工智能与大数据技术的指数级跃迁，高等教育正经历着从数字化向数智化的深刻转型。在人工智能与大数据技术背景下，建设具有中国特色的课程与教学论自主知识体系，不仅是回应教育现代化挑战的迫切需求，更是实现教育自主性的关键^[1]。循证教学作为一种强调基于最佳证据进行决策的科学范式，正成为连接教育理论与实践的桥梁。然而，在数智化时代循证教学理念正在经历一场深刻的生态重构，需要从理论原点出发进行数智化升维^[2]，以回应国家教育数字化战略对高质量人才培养的迫切需求。

（一）理念跃迁：从经验验证转向数智驱动的逻辑升维

数智时代循证教学的核心内涵已由传统的滞后反思演进为数智驱动的逻辑升维^[3]。传统循证教学模式多基于行动后的非连续性反馈，证据获取存在滞后性与片面性缺陷。数智融合背景下的理念升维本质上是构建起“教育教学数据—决策分析信息—教学循证证据—教学智能改进”的逻辑链条，实现了教育实践的科学化与数智化转型。

教育教学数据向决策分析信息的精准转化构成了循证实践的底层逻辑。数据采集过程应严格遵循成果导向教育理念与学业质量标准，确保所获取的海量多维数据具备明确的教育学价值与诊断意义。人工智能系统通过对原始数据进行清洗、关联分析与可视化处理，能够将无序的教学日志流转化为教师可读的诊断信息，例如特定知识点的错误率分布或学习行为的中断点，从而实现从数据海洋向精准诊断结论的转化。

决策分析信息向教学循证证据的升华过程体现了教师专业智慧的深度参与^[4]。决策分析信息本身并不等同于具有效力的证据，需要经过教师专业智慧的情境化解读与批判性验证。在这一过程中，教师需结合具体的教学情境、学科特质与学生特征，将人工智能提供的量化诊断与最佳外部研究结论、自身实践智慧深度融合，从而确立为可信赖的教学循证证据。这一环节确立了教师作为循证主体的价值判断地位，有效防止了算法中心主义对教育逻辑的侵蚀。

教学循证证据对教学智能改进的动态引领遵循建构主义学习理论，推动了教学从普遍有效向情境有效的本质跨越^[5]。基于循证教学证据，改进措施不再是机械的知识灌输，而是基于学生已有认知、促进其主动建构意义的个性化干预。循证教学改进活动不仅包括教师对教学方案的动态调整，也包括智能平台对个性化学习资源的自适应推送，从而在实时反馈中实现教学活动的动态适应与质量持续进阶。

（二）生态重构：构建全域循证教学的系统闭环

基于数智循证教学核心理念链条，人工智能与大数据背景下的循证教学新生态体现在三个关键维度，旨在支撑高素质专业化教师队伍建设和大规模因材施教的战略要求。

一是构建全过程多模态的数字证据体系是生态重构的物质基础。循证教学证据形态已从传统的静态文本、期末成绩等扩展为贯穿教学全周期的多模态数字足迹。依托统计学等学科技术优势，构建适配特定专业方向的循证技术体系，可以实现对理论能力、工具应用、实践产出等维度的三维数据采集。这种高频采样、

基金项目：四川省高等教育学会 2024年高等教育科学研究重点课题：人工智能与大数据背景下的循证教学研究（GJXH2024ZD-009）；成都信息工程大学研究生教改课题：基于培养过程大数据统计的研究生循证教育培养研究（CUITGOMP202512）；2025年四川省优质研究生教学改革项目：基于培养过程大数据统计的研究生循证教育培养研究（YJGXM25-C102）。

多模态融合的证据体系突破了传统维度单一的局限,能够捕捉以往难以观测的学习过程大数据,形成了支撑高层次拔尖创新人才培养的立体数字基石。

二是精准化的人才培养范式转型实现了行动中的即时反思与动态干预。传统循证模式的滞后性正逐渐被实时数据流所打破,数智赋能使得教学活动具备了实时诊断与即时反馈的能力。特别是在复杂学科的高层次创新人才培养中,实时数据能够支持教师迅速定位学生在逻辑建模、代码编写或实验操作中的微观偏差,进而实施精确反馈与靶向辅导。这种基于实时证据的精准干预显著加速了学生从基础知识学习向专业实践能力的转化,为大规模因材施教提供了切实可行的技术路径。

三是人机协同的专业智慧教师队伍是新生态的核心主体。在数智背景下,教师角色正从被动的证据消费者向主动的数据生产者与深度分析者跨越。人工智能系统承担了数据采集、清洗与初步诊断等程序化任务,而教师则专注于育人目标的融合、价值判断及情境化教学策略的创生。教师在循证过程中需确保数据驱动的改进措施既能提升学生的专业技能,又能兼顾价值引领与情感关怀,这种人机协同的闭环体系体现了数智时代教师不可替代的实践智慧与职业价值。

(三) 价值重塑:以学生发展为中心的创新人才培养

循证教学在数智时代的深度应用,应始终坚守育人的价值底色,确保技术手段始终服务于人的全面发展与社会责任培养。价值重塑体现在伦理准则、育人宗旨与主体能动性三个层面。

第一,确立数据向善的伦理准则构成了循证教学的行为边界。在应用海量学情数据时,应严格遵守隐私保护与数据安全原则,确保数据采集与分析过程公开透明、合规合法。循证教学强调数据的使用应基于学生的知情同意,且其核心目的必须锚定学业支持与教学改进,坚决避免将教育数据异化为行政监控或绩效惩罚的工具^[6]。

第二,技术服务于育人的根本宗旨要求构建机器负责计算、教师负责育人的分工模式。技术的引入旨在将教师从机械、高频的重复性数据统计中解放出来,使其能够投入更多精力于创造性的教育活动与师生情感互动中。通过数智赋能,教师得以在数据证据的支撑下,开展更有深度、更有温度的教育对话,确保每一次数据驱动的精准干预都能转化为对学生个体成长的深刻关怀。

第三,强化学生作为循证主体的能动地位是实现

创新人才培养目标的关键。学生不应仅作为被动的数据提供者,而应通过学情画像的实时反馈,成为自身循证过程的积极参与者。数智循证生态鼓励学生利用自身的学情画像进行自我诊断、自我调节与目标对焦,从而培养其强大的元认知能力与反思性思维,推动学生从被动接受外部评价向主动追求自我完善的境界跨越。

二、多元数据支撑的循证教学实践模型与运行机理

数智时代的循证教学已超越了单一技术工具的应用范畴,演化为一种对整体教学系统的逻辑重塑。这一转型要求教育者将循证教学证据视为一种流动的、具有生命力的知识资产,并将教学过程视作一个可动态调整、闭环运行的控制系统。基于前述理念创新,可以构建以问题导向为核心、以多源数据库为支撑的循证教学实践框架,通过严谨的逻辑架构实现从离散数据到系统教学智慧的范式跃迁。

(一) 架构支撑:基于三大核心数据库的问题导向模型构建

循证教学的实践效能高度依赖于证据源的丰富性与科学性。实践模型立足于高等教育教学中的真实痛点,以现实教学情境为载体,构建了由政策文本数据库、教学实践数据库与学情报告数据库组成的数字化基座,形成了稳固的模型底层支撑。

政策文本数据库为循证目标的设定提供了方向性与合法性指引^[7]。该数据库涵盖了国家教育数字化战略、学位与研究生教育发展规划以及各专业教学质量国家标准等宏观指导性文件以及校院两级和学科专业的具体执行办法等。政策文本的结构化分析有助于确保微观层面的教学改革与宏观层面的国家人才培养战略保持高度一致,使循证过程不仅具备技术层面的精准度,更具备政治与社会维度的方向感,从而实现了从国家宏观战略向微观课堂实践的有效传导。

教学实践数据库通过显性化隐性经验,为循证教学决策提供了丰富的经验参照^[8]。该数据库汇集了学校历年积淀的优秀教学设计、教学反思日志、经典案例库以及教学改革成果等。这些历史数据不仅记录了过往教学成功的路径,更记录了在特定情境下遭遇的挑战与解决方案。通过对这些经验资产的数字化沉淀,教师得以站在前人的肩膀上进行教学创新,有效减少了低水平的重复性摸索,促进了教师群体间教学实践智慧的流动与共享。

学情报告数据库构成了循证教学实践模型的核心资产,为教学干预提供了微观、精准的实践依据。循证教学实施与研究过程构建了包含1.2万条有效记录的深度学情数据库,并开发了统计能力培养质量关联

模型。通过贝叶斯算法等统计方法的深度挖掘，研究发现了诸多具有高度指导价值的教学因果关系。例如，数据分析结果确证，参与1项省级统计调研项目的学生，其在毕业论文中统计方法应用的准确率可平均提升27%。此类基于大规模数据的量化结论，为教师设定教学证据评价标准、识别高风险学习群体以及优化课程资源配置奠定了坚实的数字基座。

(二) 机理阐释：依托数字化底座实现的五阶段逻辑闭环

数智驱动循证教学的运行机理系统地展示了知识演进的全过程以及人机协同的深度逻辑。如图1所示，循证运行机理的逻辑起点在于数字化底座支撑下的全域感知与数据孪生阶段。数字化底座之上学生的一切学习交互行为均被转化为涵盖认知维度、行为维度以及情感维度的海量数字足迹。在《多元统计分析》等高阶课程中，系统可精确捕捉学生在特定知识点的视频完播率以及作业平均提交时长以及在论坛中关于具体统计检验的提问质量，从而形成了对学习过程的高精度扫描。

人工智能驱动的信息清洗与诊断实现了从粗糙数据向教师可读信息的本质转化^[9]。由于原始数据通常呈现出高噪声以及无序性的特征，人工智能处理层必须通过贝叶斯关联挖掘等算法进行聚合进而进行特征解构和预警信号捕捉。教师通过教学仪表盘获取的信息不再是零散的日志记录而是经过初步诊断的预警信号。例如，当系统识别到本周某章节视频完播率仅为30%时，人工智能会自动关联学生的课程背景，发现这批低完播率学生在《线性代数》等前置课程中相关章节的得分普遍偏低，从而揭示出学生可能存在知识

结构断层。

教师智慧介入下的证据确证与归因分析是循证逻辑从算法向教育回归的关键环节。循证教学分析信息本身并不具备直接的教学导向性，其必须经过教师专业智慧的深度解读才能升华为实践证据。教师需结合具体的教学情境与学生特质，判断数据异常背后的教育学机理。例如，面对到课率高和视频完播率高与课程论文成绩并非直接相关，教师可以通过系统从二课堂参与情况的推送解读其原因可能在于部分学生在论文提交教学周的二课堂活动占据了较多经历。这种经过教师专业逻辑确证后的结论构成了指导后续决策的黄金标准。

数据飞轮驱动的智能干预与迭代优化确保了循证教学质量的持续进阶^[10]。基于循证教学确证的实践证据，系统启动智能改进机制，这一机制通常包含两个协作层面。一是人工智能的自动辅助干预，如向特定知识缺陷群体自动推送前置概念的补偿性学习资源；二是教师的决策干预，如根据数据反馈重新设计课堂教学方案，引入更具针对性的类比案例或动态可视化演示。循证教学改进闭环不仅解决了当下的教学痛点，更产生了新的反馈数据并形成了持续驱动循证教学优化的数据飞轮效应。循证教学系统内置的分析逻辑自我诊断反馈路径以及数据源演进反馈路径确保了整体架构在长周期运行中具备持续进化的内生动力。

(三) 评估融合：将多元评估嵌入模型的全流程监控

为了保证循证教学实践架构的有效运行，将评估机制内嵌于循证教学实践的每一个环节而非仅作为终结性评价能够更好对教学过程进行及时反馈^[11]。过程

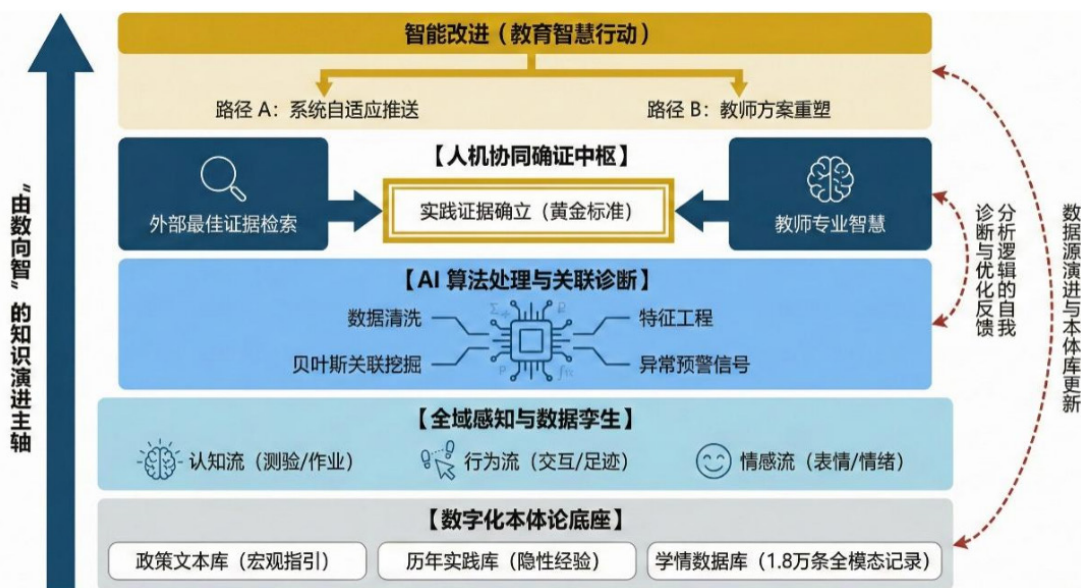


图1 数智驱动循证教学五阶段运行机理逻辑示意图

性评估的实时嵌入实现了对循证教学活动全周期的动态监测。循证教学模型通过数字化终端实时采集教学实施数据,对学生的即时反应与预设目标的达成度进行比对评估。嵌入式评估机制能够敏锐捕捉到偏离预期的教学偏差,并触发即时预警,使教师能够根据即时证据对教学步调进行动态微调,从而确保了教学过程的精准性与适应性。同时,常态化的观摩与研讨机制能够集体智慧引入循证教学闭环。循证教学实践运行不再是孤立的教师行为,而是通过定期的循证教学研讨会,将同行观摩与数据分析深度融合。基于客观证据的教学研讨取代了传统的基于主观印象的经验交流,教师团队共同审视数据证据,剖析教学干预的净效应,促进了教学共同体内实践智慧的升华与扩散^[12]。

持续改进的反馈回路确证了评估结果向循证教学设计的即时转化,赋予了架构自我进化的生命力^[13]。评估发现的每一个薄弱环节都会自动转化为下一轮教学设计的循证起点,这种周而复始的迭代确保了教学系统能够敏锐响应行业需求的变化与学生认知的演进。通过这种多元评估的深度融合,循证教学模型最终实现从单一方案应用向自适应、自进化教育生态的跨越。

三、智能技术赋能的循证教学证据评估与筛选体系

在海量教学数据爆发式增长的背景下,循证教学团队如何从冗余的数据噪声中精准提取具有高信度的最佳证据,构成了数智循证教学体系成败的关键^[14]。证据的生产并非终点,其作为决策支撑的合法性需建立在严谨的评估与科学的筛选机制之上。通过重构多维评估架构、优化立体采集路径并确立双重校验机制,可以确保循证证据的科学性、情境适配性与实践效力。

(一) 体系重构:主客融合与过程结果并重的多维评估架构

循证教学的逻辑起点是对学情状态的深层解构。通过整合主客观维度与过程结果数据,循证实践过程构建了涵盖教师调查、学生调查与课程调查在内的立体评估框架。

教师调查维度的深度整合旨在捕捉教师实践智慧与客观教学行为间的逻辑关联^[15],其不仅包含主观色彩的教学反思日志与跨学科设计思路,更通过智能终端采集课堂教学时长分布、知识点切片频率等客观数据。实践数据显示,针对统计学专业研究生,通过对比近5年324篇学生课程论文数据,教师团队制定了涵盖“模型选择—数据适配—结论价值”的量化评分体系。在这种主客融合的监控下,教师能精准审视教学设计的有效期,持续改进课程论文指导效果,使课程论文中模型的正确使用率从58%显著提升至72%,

据此发表的期刊论文收录量同比增长55%,有力证明了基于证据的教师自我诊断对提升人才培养质量的直接贡献。

学生调查维度的立体画像实现了对学习主体认知与非认知因素的全方位洞察,其通过融合学生的主观学习动机、学习体验自评、客观的测试表现以及竞赛成绩,构建起动态的成长轨迹。在《Python数据分析》等课程实践中,通过采集90名本科生的动机问卷显示约50%的学生未能充分理解该课程对于专业素质要求的支撑作用。而在《计量经济学》课程中,基于动机、体验与测试表现证据优化的教学改进使学生在竞赛建模环节的平均得分比未参与改进班级的学生高出18分。这种多维数据的交叉验证,使得教学干预能精准锚定学生的认知断点,而非仅停留在对平均分的模糊感知。

另外,课程调查维度的全链条追踪确证了教学内容与行业需求的动态适配性,该维度通过整合约1.2万条涵盖课程、科研、竞赛与就业的纵向数据,分析核心课程的实操模块对就业岗位胜任力的贡献度。课程调查通过对结果端的逆向适配评估,发现基于课程调查体系优化的教学实践使熟练使用R语言的学生就业对口率较传统模式提升了41%。这种以产出为导向的过程监测,确保了循证证据不仅能指导微观课堂,更能支撑宏观专业设置调整。

(二) 获取路径:智慧终端与画像矩阵融合的立体数据采集

为高效获取特定性数据,依托大数据和人工智能技术构建立体数据库,数智技术赋能下的证据采集路径已实现从总体群体描绘向微观个体洞察的深度延伸,形成了立体采集矩阵。

智慧教学终端的引入实现了对学习思维过程的微观过程洞察。传统的教学统计分析往往聚焦于结果端的大数据,但难以洞察学生在知识建构过程中的具体障碍。通过引入在线编程平台等智慧平台,系统实时采集学生的交互轨迹、代码修改频次以及解题过程中的犹豫时间。例如,在《金融风险管理》课程作业中,传统的批改仅能识别最终答案错误,而通过智慧终端的数据回放,教师能清晰识别出学生是在假设检验的设定环节存在思维混淆,还是在计算统计量时公式应用不当。这种“微观小数据”捕捉了以往难以观测的思维切片,为精准干预提供了高精度循证手段。

多维画像矩阵的构建为宏观学情研判奠定了全局视角的数字基座。依托教务系统与学习管理系统,整合学生历年GPA、必修课成绩、图书馆数据库访问频

次及省级以上课题参与时长，在教学过程构建起涵盖学业、科研、就业三个维度的立体画像。通过画像分析，教师在开课前即可获取班级的整体特质，例如当画像显示某班某门课程前一学期成绩不佳，教师在讲解后置课程时可针对性放慢节奏。实践表明，这种基于预判的精准对焦，使后续相关知识点的测试通过率显著提升。

跨平台数据的无缝融合打破了传统的数据孤岛局限。为了确证画像的完整性，研究建立了统一的数据接口标准，实现了教务管理、科研管理、竞赛统计以及就业服务平台的数据互通。全口径数据的汇聚使得教师能够看到一个立体的、具备成长逻辑的学生个体。通过对跨领域数据的关联分析，跨平台数据系统能发现学生在理论研究与工具应用之间的脱节现象，从而驱动循证教学团队在教学大纲中动态增加文本挖掘或自然语言处理等行业新兴模块，使得人才产出与社会需求能够更好实现同频共振^[16]。

(三) 筛选标准：循证教学情境适配的双重校验机制

在海量数据的噪声干扰下单纯的数据获取并不直接产生科学结论，因此循证教学证据的筛选必须经过严谨的校验流程以确保证据的统计学意义与教育情境适配性。

首先，证据提炼的逻辑始于对宏观画像矩阵与微观行为日志以及外部文献数据的全口径整合，如图2所示，这些异构数据流入核心处理器并依次通过方法论等级校验以及教育情境适配校验。严苛的过滤程序最终将杂乱的原始信息萃取为具有高信度、强相关性、充分性的标准化证据资产，从而驱动教学质量在证据效力的持续监控下实现螺旋式上升。

其次，基于研究方法的证据等级评估机制确立了标准。借鉴怀特赫斯特证据六等级标准并在方案选择时优先采用随机对照试验产生最佳外部证据，等级过滤机制有效规避了伪科学教学法对课堂决策的干扰并确保了引入课堂的每一份干预措施均具备坚实的科学背书。基于教学情境的适配性评估是实现证据落地的关键^[17]。循证教学证据的效力往往受制于学科背景、学情要求、班级规模及学生特质。循证教学实践中发现，一项在30人金融小班有效的项目式学习证据，若在120人的《统计学原理》大班中机械复制，常因管理跨度大导致课堂秩序混乱。因此，筛选机制要求教师将外部证据进行情境对标并通过相互适应策略确保设计思想与真实情境的耦合。这种从忠实取向向相互适应取向的转型，确证了循证教学证据与真实课堂情境的深度耦合。

最后，基于循证教学证据的精准度量有效提升了决策的信度。循证教学研究团队基于高信度、相关性、充分性对采集到的信息进行精准过滤。在统计学专业的循证教学实践中，通过增设统计方法创新度评估模块，系统能有效剔除无效的数据噪声，确保每一个入选证据都与当前的教学痛点直接相关，且拥有多源数据的链条支撑。例如，当在线平台显示视频观看率低时，需结合智慧终端捕捉的作业错误率及学生访谈进行交叉验证，当三者共同指向内容设计枯燥时，方能确立为具有决策效力的充分证据，从而驱动教学质量的螺旋式上升。

四、数字转型导向的循证教学程序设计与组织实施

在数字化转型的数据库新生态支持下，循证教学已由离散的教学技巧尝试演进为系统化的教学工程设计。循证教学组织实施基于真实的教学情境实践改革，

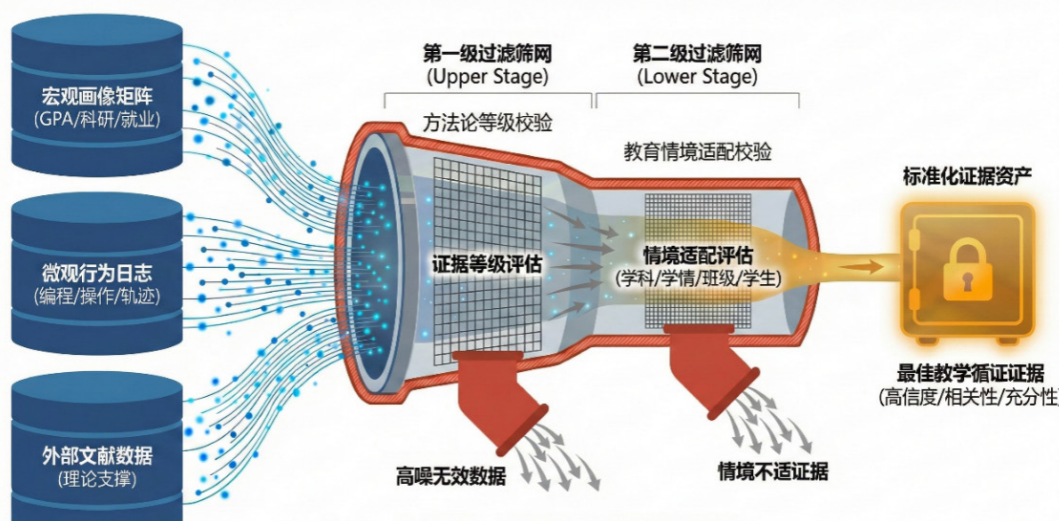


图2 多源数据驱动的循证教学证据生成与评价图

构建了教师主导的程序化教学流程并组织了覆盖课前、课中、课后的全周期实施体系，形成了具有高复用性的教学行动指南。

(一) 设计范式：循证教学程序化教学设计流程

循证教学程序化教学设计流程旨在将抽象的数智循证理念转化为可标准化的教学操作路径，集成化逻辑导轨构建的教学工程路径^[18]。如图3所示，循证教学设计流程起始于痛点精准映射阶段并针对教学问题进行科学定域，随后通过证据汇聚与方案重构以及课堂转化等环节将干预策略转化为即时的教学行动。成效确证阶段利用指标验证方案的有效性，最终在知识资产沉淀后将标准化证据资产包存入学院共享库，由此实现了隐性教学经验向标准化公共资产的结构化转型。

首先，通过精准锚定课程目标与痛点，实现教学设计从模糊感知向科学定域的转化。教学设计的起点并非基于教材的线性预设，而是对数字化平台反馈出的教学“黑箱”问题的深度解构。例如在《时间序列分析》实训中，通过对80名学生的实训报告进行大数据挖掘，发现55%的学生在进行ARMA/ARIMA模型定阶时，对ACF/PACF图形的判读存在显著主观差异。基于此，本轮教学目标被精确锚定为通过课程干预消除判读主观性，实现对模型的准确理解，为后续干预方案的设计提供了明确靶心。

其次，汇聚学情分析与证据评估数据，构建起解释教学问题的完整证据链。在确定靶向问题后，教师需整合学情报告数据库中的内源性数据与学术文献中的外源性证据进行联合诊断。数据比对揭示，前述判读困难的学生群体在《概率论》平稳性测试中达标率仅为42%，且在编程实操中过度依赖auto.arima等黑箱函数，原理探究时间占比不足。这种黑箱算法过度依赖与理论基础薄弱的证据叠加，为制定个性化教学

补丁提供了科学数据支撑。

最后，通过方案重构、课堂转化、成效验证及证据资产化沉淀，完成教学智慧的闭环螺旋。教师整合教师实践智慧与数智证据，设计出“可视化函数替代黑箱操作”的重构方案，强制要求学生在Python环境中手动编写AIC/BIC准则的可视化函数，并利用智慧课堂终端进行毫秒级的即时代码修正演示。在干预有效性得到数据验证后，如模型选择和判读正确率大幅提升，该方案被标准化为证据资产存入学院共享库，实现了从单次有效教学向可传承知识资产的质变。

(二) 组织实施：贯通三课环节的体系化运行

循证教学的实施过程是对三课环节的全面重塑，贯通三课环节的教学全周期组织实施图展示了预设、执行以及反思的动态关联。由图4所示，循证教学课前环节通过设定预警阈值校准教学起点使备课资源针对性提升。课中环节依托数智化监控实现毫秒级即时干预并使相关知识点错误率下降，从而破解了教与学在课堂现场的断层问题。课后环节基于全量全模态证据驱动的客观化反思为下一轮教学设计提供了精准的前馈信号，基于实时反馈的短周期校准与基于复盘的长周期迭代共同构建了高敏捷度的教学全周期控制系统。

课前以证设课旨在通过集体备课与数据预警实现教学起点的精准校准。备课活动不再是个体的经验重复，而是基于数据库历史特征的动态博弈。在《量化投资策略》课程中，教学团队预设了量化预警阈值，若超过20%的学生在策略回测的最大回撤指标计算上偏差超过5%，则系统自动触发课堂重点演示环节。这种基于阈值的备课模式使教学资源的针对性提升了65%，确保了课堂起点与学生认知区的高度适配。

课中以证呈课通过数智化监控实现了教学过程的即时干预与动态生成。利用在线编程实训平台，教师

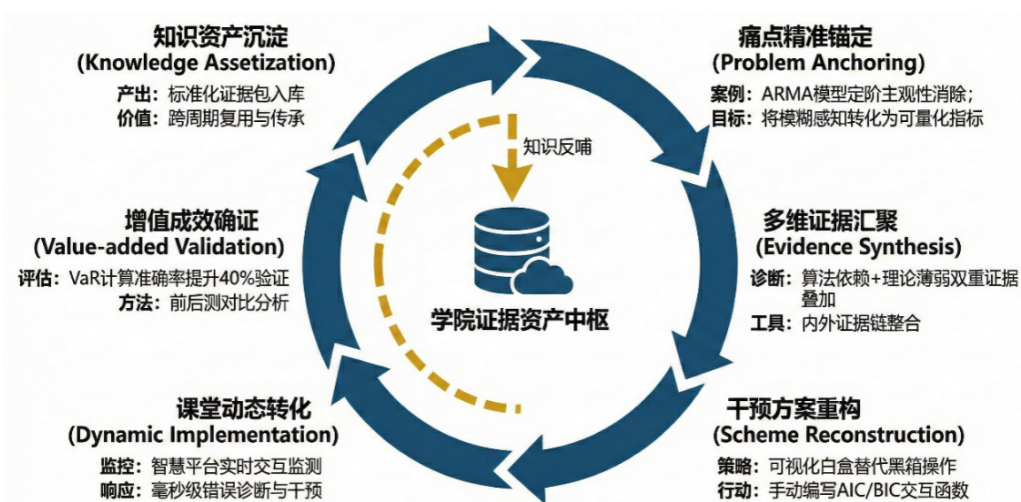


图3 循证教学程序化教学设计流程图



图4 循证教学贯通三课的教育控制论全周期实施图

能够实时捕捉学生的微观行为证据。例如，当系统实时预警显示多名学生的代码在收敛条件设定上出现死循环时，教师可暂停预设的理论推导，利用平台显示的共性错误代码开展即时诊断。基于实时证据的瞬时干预，使相关知识点的代码错误率显著降低，有效破解了“教与学”在课堂现场的断层问题。

课后以证论课是基于全量全模态证据驱动教学反思的客观化与资产化。课后复盘不再是感性的自我总结，而是通过对代码死循环率、模型准确度等量化指标的深度剖析，评估预设证据的科学性。这种数据驱动的反思机制使教学设计的优化建议具备了极强的针对性，推动了教学复盘对下一次备课的指导效率增强60%，最终促成了教学质量的持续阶梯式上升。

五、数据实践引领的循证教学成效评价与改进闭环

循证教学的生命力在于持续的改进，循证教学评价标准实现了从教师教法评价向学生增值评价的范式跃迁^[19]，从而构建了量化评价与质性评价深度交融的评估体系。

(一) 维度构建：多维融合的成效评估指标体系

循证教学评价标准实现了从教师教法评价向学生增值评价的范式跃迁，构建了量化与质性深度交融的评估体系。

一是学业产出维度的精准增值评价。基于育人导向教育理念，我们对比了实施循证干预前后的学业达标数据。循证教学团队在交过过程配套循证方案试用后，学生相关课程达标率从68%提升至92%。在多元统计分析课程中，通过对因子分析难点的循证优化，学生在期末项目中完成区域经济数据聚类分析的准确率较往届提升了33%。学业产出数据表明，基于证据的精准干预能有效突破核心知识点的认知瓶颈。

二是竞赛与科研维度的成果转化评价。循证教学强调知识迁移能力的培养，成效在学科竞赛与行业应用中得到了充分验证。数据显示，参与市场调查分析循证课程的学生，在全国市场调查与分析大赛的省赛答辩环节，平均得分比未参与学生高出18分。循证教学体系成功孵化出的国赛一等奖项目，其统计分析模型被行业企业所采纳，实现了从教学循证到行业应用的成果转化。

三是就业能力维度的逆向适配评价。通过构建就业数据画像，反向优化人才培养方案，显著提升了学生的岗位胜任力。针对用人单位反馈的工具应用能力弱这一证据，团队实施了个性化辅导干预。追踪数据显示，熟练掌握R语言进行数据分析的学生，其就业对口率较传统培养模式高出41%。在跨境结算风险模拟中，采用数据证据辅助决策的学生，成功规避供应链中断风险的概率比传统组高出15%。

四是课堂行为维度的质性改善评价。除了结果数据，研究还利用人工智能技术对课堂过程数据进行了质性评估。在时间序列分析的可视化教学干预实验中，助教利用课堂观察量表记录发现，在动态演示环节，学生的平均抬头率达到90%，主动提问次数为8次；而传统PPT讲授环节抬头率仅为约65%，主动提问为0次。后台数据进一步印证了行为变化，可视化教学视频的课后重复播放次数是传统公式推导视频的2.1倍。

(二) 反思机制：主体客体对象的多重审视

循证教学反思机制需要结合课程特点，研究对学校、教师、学生及课程实施进行了全方位的多重反思。多重反思机制不仅是对结果的评价，更是对人机协同过程的深度审视。

一是教师主体的教学设计反思。教师通过分析智

慧终端记录的教学时间分配与学生注意力曲线，反思教学节奏的合理性。例如，数据显示在讲解复杂的数学推导时，学生注意力在第15分钟左右出现断崖式下跌，促使教师反思并调整教学切片时长。

二是学生客体的学习体验反思。学生依据个人学情报告，反思自身的学习策略与时间管理。系统推送的同伴对比数据，帮助学生客观认识自身在群体中的定位，从而激发内在的学习动力，实现从被动学习向自我调节学习的转变。

三是课程对象的实施效果反思。课程组依据长周期的纵向数据，反思课程内容与行业发展的适配度。例如，发现近三年毕业生在非结构化数据处理方面的

得分持续偏低，促使课程组在教学大纲中增加了文本挖掘与自然语言处理模块。

（三）改进闭环：数据飞轮驱动的持续迭代

循证教学持续改进的终极形态是形成螺旋式递进的数据飞轮效应。如图5所示，微观层面的实践与数据以及证据以及资产的持续循环不断积蓄系统动能，动力系统产生的溢出效应体现为学生建模准确率、学生竞赛平均得分、学生就业对口率等普遍提升。循证教学质量改进闭环最终确证了教学系统能够敏锐响应行业需求的变化，这种螺旋式递进的演进过程推动了教师向数据驱动型反思专家范式的全面跨越^[20]。

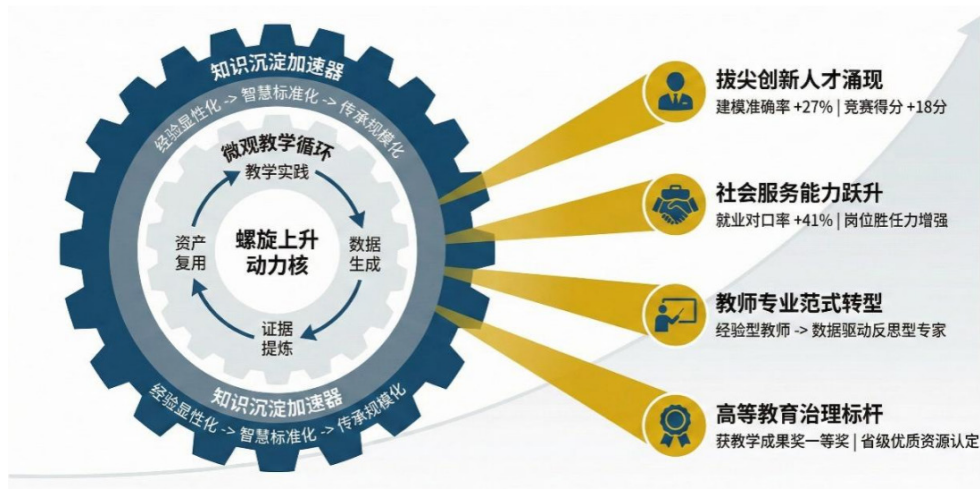


图5 数据飞轮引领的循证教学质量持续改进闭环图

数据飞轮效应确证了教学质量的自进化能力。每一个教学周期产生的实践数据，经过清洗后均转化为新一轮教学设计的输入证据。例如，在《金融风险管控》中验证有效的 VaR 教学干预方案，被沉淀为标准证据资产后，准确度提升 40%，直接指导了后续《Python 量化交易》课程的优化，避免了过往经验的流失。隐性知识的显性化传承打破了个体经验的壁垒。循证教学将名师的个体实践智慧转化为可复用、可度量的标准证据，使青年教师得以通过调用证据库快速对标高质量教学水准。

六、结论与展望

人工智能赋能高等教育循证教学模式，通过数智融合驱动、多源数据支撑、智能技术赋能的系统性重构，为数智时代高等教育的内涵式发展提供了新的科学路径。

本研究构建了数智循证的逻辑范式与运行机理，通过提炼五阶段运行逻辑确立了数据作为核心生产要素在教学系统中的地位，实现了从经验驱动向实践决策的范式转型，形成了可操作的程序化实践模式。依

托三大核心数据库与六步法设计流程，确证了循证教学在大规模培养环境下实现精准化因材施教的技术可行性。实践数据证明了显著的教学增值成效。无论是在学业成绩、竞赛表现还是就业适配度上，数智循证模式均展现出超越传统模式的优越性，有力支撑了创新人才的培养目标。

后续循证教学的研究仍需要进一步向跨学科证据库的共建共享、多模态数据采集的伦理边界界定以及生成式人工智能与循证逻辑的深度融合方向延伸。通过构建跨校际的循证教学联盟，实现教育智慧的互联互通，将持续推动高等教育在数智时代的生态化进阶与高质量转型。

参考文献：

- [1]Blake, J. Aligning Teaching Philosophy Statements with Practice: An Evidence-Based Approach Using Retrospective Think-Aloud Protocols. *Educ. Sci.* 2024(14):795.
- [2]Hammami, M.B. USING SOCIAL SCIENCE RESEARCH TO FORM PEDAGOGICAL PRACTICES:

- EVIDENCE-BASED TEACHING STRATEGIES[J].2024.
- [3] 牟智佳,刘珊珊,陈明选.循证教学评价:数智化时代下高校教师教学评价的新取向[J].中国电化教育,2021(09):104-111.
- [4] 邓敏杰.理解循证教学:缘起内涵、主要特征与实施策略[J].黑龙江高教研究,2022,40(07):155-160.
- [5] 王争录,马小霞,张博.从模糊走向精准:数智化赋能循证高等教育评价[J].黑龙江高教研究,2024,42(11):47-51.
- [6] Meutstege, K.; Van Geel, M.; Visscher, A. Evidence-Based Design of a Teacher Professional Development Program for Differentiated Instruction: A Whole-Task Approach. *Educ. Sci.* 2023(13), 985.
- [7] 徐嘉悦,王雨宁,孙鑫,等.信息时代下的循证医学课程改革探索[J].中国循证医学杂志,2024,24(05):612-616.
- [8] 陈鹏,梁友明,叶虹.大数据循证课例赋能知识建构与教学改进的研究[J].中国电化教育,2023(4):99-106121.
- [9] Reeves PM, Bauer M, Gill JC, Wang C, Hanauer DI and Graham MJ (2024) More frequent utilization of evidence-based teaching practices leads to increasingly positive student outcomes. *Front. Educ.* 9:1337703.
- [10] 杨俊锋.生成式人工智能与高等教育深度融合:场景、风险及建议[J].中国高等教育,2024(05):52-56.
- [11] Miller, E.K.; Franco-Jenkins, X.; Duncan, J.T.; Reynolds Reddi, A.; Ward, C. Strengthening Education Through Equitable and Inclusive Evidence-Based Teaching Practices: A Scoping Review. *Educ. Sci.* 2025, 15, 266.
- [12] 袁丽,胡艺曦,王照萱,等.论循证课例研究的实践:教师教育的新取向[J].教师教育研究,2020,32(04):17-23+44.
- [13] 冯强.基于数据的多主体协同教学改进循证决策模型建构与应用[J].上海教育科研,2022(05):53-56.
- [14] Ilyas, M., Jaya Singh and Tasha Agarwal (Eds), *Creating an Equitable Space for Teaching and Learning: Towards Theory and Evidence-based Practice* [J]. 2025.
- [15] 钟勇为,杨雅琳,余晨,肖敏.拔尖创新人才培养视域下我国研究生教育教学改革:旨趣、偏误与矫正——基于对研究生教育国家级教学成果的循证评价[J].教育发展研究,2025(01):9-18.
- [16] 张双志,张龙鹏.学科评估循证机制构建:区块链赋能视角[J].高教探索,2021,(05):52-57.
- [17] Wang, B., & Liu, X. Exploring Evidence-Based Assessment Tools in the Teaching Personal and Social Responsibility Model to Guide Social-Emotional Learning [J]. 2025.
- [18] Hoyer, J., & Bahde, A. Evidence-based shared agendas for scholarship on teaching with primary sources: Reflections on a bibliometric analysis [J]. 2025.
- [19] Naz, Z. 'Tick boxes are just tick boxes': Problematising evidence-based teaching and exploring the space of the possible through a complexity lens [J]. 2025.
- [20] Blake, J. Aligning Teaching Philosophy Statements with Practice: An Evidence-Based Approach Using Retrospective Think-Aloud Protocols [J]. 2024.