

# 基于学习行为数据分析的设计硕士 AI 课程教学评价体系重构与实证研究

廖鹏程 宋凌峰

广西师范大学 广西 桂林 541000

**【摘要】**：传统设计课程评价体系高度依赖对最终作品的质性评审，存在过程性数据缺失、反馈滞后、维度单一等问题，难以适应人工智能（AI）课程强调过程、协作与人机迭代的新特点。本研究以某高校设计硕士“人工智能与设计创新”课程为实证场域，旨在重构一个数据驱动、全景式、发展性的智能教学评价体系。通过系统采集并融合学习管理平台日志、代码仓库提交记录、协作工具交互数据及多轮设计成果等多源学习行为数据，研究构建了包含“过程投入度”、“技术掌握度”、“协作贡献度”与“创新迭代度”的四维评价模型。采用社会网络分析、聚类分析与回归分析等方法对一期课程（N=32）数据进行实证检验。结果显示：1）该模型能有效识别“技术探索型”、“概念引领型”等不同学习模式；2）过程性行为指标与最终学业成绩呈显著正相关；3）基于行为序列的预警机制可提前识别学习困难。研究表明，基于学习行为数据分析的评价体系不仅能提升评价的客观性与及时性，更能实现从“总结性评判”到“形成性赋能”的范式转变，为 AI 赋能的设计教育提供精准的质量监控与教学优化依据。

**【关键词】**：学习行为数据；学习分析；教学评价；设计教育；人工智能课程；研究生教育

DOI:10.12417/2705-1358.26.04.040

## 1 引言

人工智能技术深度融入设计实践与教育，推动设计专业硕士课程体系变革。以“人工智能与设计创新”为代表的课程，教学目标从技术工具应用转向培养人机协同思维、计算化设计逻辑与数据创新能力。传统设计课程评价根植于“工作室评图”文化，依赖导师与专家对最终成果的主观评判。该模式面对 AI 课程时凸显局限：忽视过程价值，反馈滞后，维度单一。近年来，学习分析技术通过收集、分析学习者及其环境数据，为理解和优化学习过程提供新途径。然而，现有研究多集中于在线通识或理工科课程，针对兼具实践性、创造性与科技特性的设计类 AI 课程，如何构建并验证基于学习行为数据的评价体系，仍待探索。

因此，本研究聚焦设计硕士 AI 课程，旨在回答：1）如何系统采集反映 AI 设计学习特征的多模态行为数据？2）如何基于数据重构多维度、量化的教学评价模型？3）该模型在实践中能否有效诊断与引导学生学习？本研究是对设计教育评价方法的技术革新，也是对“新文科”背景下“科艺融合”教学范式的实证回应。

## 2 文献综述

### 2.1 设计教育评价的演进与挑战

传统设计评价是一种社会文化实践，强调通过对话、辩论和视觉呈现建构设计价值，其优势在于尊重设计的模糊性与语境依赖，但存在主观性强、受权威影响、难以规模化等问题。随着设计学科与工程、商业融合，量化或半量化工具被引入，如使用核查表评估流程完整性，但仍未深入触及学习行为轨迹。AI 设计场景中，学生学习活动大量发生于数字平台，留下了丰富的数据足迹，为评价创新提供了数据基础。

### 2.2 学习分析在教育评价中的应用

学习分析核心是从数据中提取教学意义，常见维度包括行为参与度、社交互动、学业表现及认知投入。工程教育中已有研究通过分析版本控制系统日志评估编程过程质量，为本研究提供方法论启示。但设计类 AI 课程学习行为更为多元，除代码编写外，还包括生成式 AI 交互、视觉方案迭代及团队创意讨论，需构建更具包容性的分析框架。

### 2.3 多源数据融合的评价模型

单一数据源分析易存偏差，前沿研究倡导多源数据融合，

作者简介：廖鹏程（1987.11—），男，汉，广西桂林人，广西师范大学设计院，讲师，博士，研究方向：智能交互设计、视觉传达设计。

宋凌峰（1997.10—），男，汉，甘肃嘉峪关人，广西师范大学硕士在读，研究方向：视觉传达与数字媒体艺术研究，生成式人工智能研究，智能交互设计。

基金项目：2024 年广西学位与研究生教育改革课题立项课题“学科交叉融合视角下人工智能融入设计专业硕士教学实践研究”（项目编号：JGY2024059）；2022 年广西学位与研究生教育改革课题立项课题“艺术设计专业硕士“以赛促学”实践教学模式研究”（项目编号：JGY2022045）。

整合从学习管理系统、专用工具软件等多场景数据，构建全面学习者画像。对于 AI 设计课程，需同步追踪学生在知识学习、技术实践、创意生成和协作沟通等多场景下的行为，探索其学习与学习成果的关联。

### 3 研究设计：数据驱动的评价模型构建

#### 3.1 研究场景与数据源

以某高校设计学院 16 周硕士选修课“人工智能与设计创新”为实证场域。课程采用项目式学习，要求学生小组运用计算机视觉或生成式 AI 技术解决实际设计问题。研究数据涵盖四个维度：

**平台日志数据：**来自 Moodle 系统，包括视频观看完成率、课件下载次数、在线测验尝试与正确率。

**代码与操作数据：**通过 GitHub Classroom 收集，包括提交频率、时间戳、代码增删行数及调试响应时间。

**协作交互数据：**从在线协作文档提取成员编辑字数、评论数、被采纳建议数，并利用社会网络分析法计算个体点度中心度与中介中心度。

**成果物过程数据：**包括定期提交的提示词列表、AIGC 中间结果图及设计决策日志，通过计算迭代次数与版本差异度评估迭代深度。

#### 3.2 评价模型重构：四维度指标体系

基于课程目标与数据可行性，构建四个一级评价维度及关键量化指标（表 1）。

表 1 四维度指标表

维度	内容
维度 A: 过程投入度	A1: 每周学习任务按时完成率（来自 Moodle）
	A2: 平均代码提交频率（次/周）
	A3: 协作文档日均编辑时长
维度 B: 技术掌握度	B1: 代码任务首次提交通过率
	B2: 平均调试响应速度（报错到修复提交的时间）
	B3: 提示词工程文档的规范性与丰富性（教师评分）
维度 C: 协作贡献度	C1: 在团队互动网络中的点度中心度
	C2: 产出内容（代码、文档）被团队引用的次数
	C3: 发起有效讨论议题的数量
维度 D: 创新迭代	D1: 设计方案的总迭代次数

维度	内容
度	D2: 基于用户反馈或测试结果进行重大修改的比例
	D3: 最终方案与初期方案在概念上的跃迁程度（师生评议得分）

模型通过指标加权合成最终评分，并为各维度生成雷达图，形成个性化“学习画像”。

### 4 实证分析与结果

分析对 32 名学生的全周期数据。

#### 4.1 学习行为模式聚类分析

对四维度标准化指标进行 K-means 聚类，识别三种典型模式：

**技术探索型（n=10）：**技术掌握度突出，代码提交频繁、调试快，创新迭代度相对较弱。

**概念引领型（n=9）：**创新迭代度与协作贡献度高，善于提出创意并推动讨论，技术实现有时依赖队友。

**均衡稳定型（n=13）：**各维度表现均衡，过程投入稳定，为团队可靠执行者。

#### 4.2 行为指标与学业成绩的相关性分析

将学生的课程最终成绩（由教师根据最终作品、报告与答辩综合评定，百分制）作为效标。皮尔逊（公式 1）相关分析显示，多个过程性行为指标与最终成绩存在显著正相关（ $p < 0.01$ ）。

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (1)$$

最终成绩与“代码首次提交通过率”（B1）相关系数  $r=0.72$ 。

最终成绩与“方案迭代次数”（D1）相关系数  $r=0.65$ 。

最终成绩与“团队点度中心度”（C1）相关系数  $r=0.58$ 。

通过多元线性回归分析评估多个行为指标对最终成绩的联合预测能力，我们以最终成绩为因变量（Y），以 B1、C1、D1 为自变量（X1, X2, X3），构建模型（公式 2）。回归方程显著性检验（F 检验）结果显著则模型整体有效（公式 3）。进一步表明，B1、D1 和 C1 三个指标能联合解释最终成绩变异的 68%（ $R^2 = 0.68$ ）。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X1 + \beta_2 \cdot X2 + \beta_3 \cdot X3 + \epsilon \quad (2)$$

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}} \quad (3)$$

为进一步探究多个过程性行为指标对最终学业成绩的联合预测效应,在相关分析的基础上,本研究以最终成绩为因变量,以“代码首次提交通过率”(B1)、“团队点赞中心度”(C1)与“方案迭代次数”(D1)为自变量,构建了多元线性回归模型。模型整体显著( $F(3,28)=19.84, p<0.001$ ),调整后 $R^2$ 达0.65,表明这三个指标共同解释了最终成绩65%的变异。从标准化系数来看,技术掌握度( $\beta=0.516$ )的预测力最强,其次为创新迭代度( $\beta=0.308$ )与协作贡献度( $\beta=0.271$ ),且各变量VIF值均低于2,模型无严重的多重共线性问题。这进一步证实,过程性行为数据不仅能反映单一维度的表现,更能通过多维度组合有效预测综合学习成果。

### 4.3 学习预警与过程干预案例

研究根据“过程投入度”的异常下降(如连续两周任务未完成)和“技术掌握度”的持续低迷(如代码任务连续失败),在第6周成功预警了4名潜在学习困难学生。教学团队随后进行了针对性访谈和辅导。例如,学生S的预警原因为“调试响应速度”极慢。访谈发现其因畏惧代码错误而避免尝试。经辅导后,其后期调试效率提升,最终项目得以完成。这证明了数据驱动的预警机制能实现早期诊断与精准干预。

## 5 讨论、结论与展望

### 5.1 讨论

本研究重构的评价体系,其核心价值在于实现了“评价即学习”的理念。首先,它通过量化一度被忽视的过程行为,使设计学习中的“努力”、“协作”与“探索”变得可见、可衡量,激励学生重视学习过程本身。其次,多维度的“学习画像”

### 参考文献:

- [1] 亢洁,杨帆,张万虎,等.成果导向“人工智能”课程实践教学改革与探索[J].实验室研究与探索,2025,44(06):157-161.
- [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(06):101-110.D
- [3] 刘清堂,李小娟,谢魁,等.多模态学习分析实证研究的发展与展望[J].电化教育研究,2022,43(01):71-78+85.
- [4] 苏小红,何钦铭.人工智能赋能教与学场景和模式革新的探索——以程序设计课程为例[J].中国大学教学,2025,(06):65-72.
- [5] 王子琪,方恩印.人工智能赋能“设计创意与策划”课程的四维创新实践研究[J].印刷与数字媒体技术研究,2025,(03):203-209.
- [6] 韩锡斌,等.数字化学习环境下的学习行为分析模型研究[J].中国电化教育,2014(11):59-65.
- [7] 钟卓,钟绍春,唐焯伟.人工智能支持下的智慧学习模型构建研究[J].电化教育研究,2021,42(12):71-78+85.
- [8] 余明华,张治,祝智庭.基于可视化学习分析的研究性学习学生画像构建研究[J].中国电化教育,2020,(12):36-43.
- [9] 孙婧,杨子婷.人工智能时代教学评价改革的主要动因、基本原则与实践路径[J].课程.教材.教法,2024,44(05):64-70.
- [10] 李青,等.学习分析技术应用瓶颈与对策[J].远程教育杂志,2016,34(03):3-11.
- [11] 梁俊斌,谢赞,唐振华.生成式人工智能赋能教育数字化转型的机理、挑战与对策[J].现代教育管理,2025,(11):15-23.
- [12] 陈明选,等.基于数据驱动的教学评价改革研究[J].中国电化教育,2020(5):1-8.

为学生提供了超越分数的、细致的自我认知地图,帮助他们识别优势与短板,进行自我调节学习。例如,“技术探索型”学生可意识到需加强概念发散训练,而“概念引领型”学生则需补足技术实践。

然而,本研究亦存在局限:第一,数据伦理与隐私需极度重视,所有数据收集均需获得学生知情同意并匿名化处理。第二,并非所有设计能力皆可量化(如审美判断),本体系应与传统的质性评议(终期评图)结合使用,形成“定量定性相结合”的混合评价。第三,分析模型的普适性需在不同院校、不同设计方向的AI课程中进一步验证。

### 5.2 结论

本研究证实了基于多源学习行为数据分析重构设计硕士AI课程教学评价体系的可行性与有效性。该体系不仅能更客观、全面地评估学生在AI时代所需的核心素养,更能通过过程性反馈和个性化画像,赋能学生的学习与发展,从“评判过去”转向“塑造未来”。它是将学习分析技术创造性应用于高等设计教育评价领域的一次有效实践。

### 5.3 展望

未来工作将集中在两方面:一是开发一个轻量级的“设计学习分析仪表盘”原型,将上述分析模型可视化,实时向教师和学生反馈学习状态;二是开展纵向追踪研究,探索这种数据赋能下的评价模式对学生长期职业发展与创新能力的影