

“AI+ 知识图谱”赋能高校书法通识教育的课程规划与建设

陈沫如

(宁波财经学院, 浙江宁波 315175)

摘要: 人工智能(AI)与知识图谱技术的深度融合为通识教育带来了系统性变革。本文以大学书法通识课程为研究对象,探讨如何通过“AI+知识图谱”重构课程体系、优化教学资源并提升学习效能。通过构建书法知识图谱,结合AI的智能分析、个性化推荐与实时反馈功能,实现书法知识的语义化组织、教学资源的精准匹配及学习过程的动态优化。研究表明,该模式不仅解决了传统书法教学中的知识碎片化、师资不足与评价主观性强等问题,还通过技术赋能强化了学生对书法文化内涵的认知,为通识教育的数字化转型提供了可复制的实践路径。

关键词: AI+知识图谱; 高校书法; 通识教育; 课程规划与建设

一、引言

通识教育作为高等教育的重要组成部分,旨在培养学生的文化底蕴与综合素质。书法作为中华优秀传统文化的核心载体,在通识课程中具有独特的育人价值。然而,当前大学书法教育普遍面临三大困境:知识体系碎片化、教学方式单一化及评价反馈滞后化。传统课堂依赖教师经验,难以系统展示书法艺术的历史脉络、技法关联与文化内涵;学生个性化学习需求与教师资源有限的矛盾日益突出。在此背景下,知识图谱与AI技术的融合为通识教育提供了创新解决方案。知识图谱通过结构化、语义化的知识表示方式,能够整合书法学科中的实体(如书体、名家、作品)、属性(如笔法、章法)及关系(如风格传承、技法关联),形成可视化的知识网络;AI技术则通过自然语言处理(NLP)、计算机视觉(CV)与机器学习(ML)实现智能辅导、动态评估与资源推荐。二者的结合不仅可优化课程设计,还能推动教学模式的智能化转型。

二、理论基础与技术框架

(一) 知识图谱的教育赋能

知识图谱作为语义网络技术的典型应用,其核心在于通过图结构(节点与边)实现知识的语义关联与逻辑推理。在书法教育中,知识图谱的构建不仅是对静态知识的梳理,更是对书法文化动态传承的数字化重构。其教育赋能可从以下维度展开:

1. 知识结构化:从碎片化到系统性

书法学科涉及书体演变、名家流派、技法体系、文化背景等多维度知识,传统教学中这些内容常以孤立章节呈现,导致学生难以建立全局认知。知识图谱通过以下方式实现知识整合:

(1) 实体定义与层级划分:将书法知识划分为核心实体类型,包括“书体”(如篆、隶、楷、行、草)、“书法家”(如王羲之、颜真卿)、“作品”(如《兰亭序》《祭侄文稿》)、“技法”(如中锋用笔、飞白)等,并建立层级关系(如“楷书→颜体→《多宝塔碑》”)。

(2) 属性关联与语义拓展:为每个实体添加属性标签,例如“书法家”实体包含“生卒年代”“师承关系”“艺术风格”等属性;“作品”实体包含“创作年代”“材质尺寸”“收藏机构”等属性。通过属性关联,学生可多角度理解知识内涵,例如通过“颜真卿→《祭侄文稿》→安史之乱”的关联链,理解作品情感表达与历史事件的互动关系。

(3) 跨学科知识融合:引入文学、历史、哲学等领域的关联节点。例如,将“苏轼《寒食帖》”与“宋代文人画思潮”“黄州贬谪经历”关联,揭示书法艺术与社会文化的深层互动。

2. 学习路径可视化:从线性教学到网状探索

传统书法教学多按“书体演变史—名家介绍—技法讲解”的线性顺序推进,而知识图谱支持非线性的个性化学习路径设计:

(1) 动态学习导航:学生可通过交互式图谱界面自主选择学习起点。例如,对技法感兴趣的学生可从“中锋用笔”节点出发,

关联至“颜体楷书”“篆书笔法”等知识点;对文化史感兴趣的学生则可从“唐代书法”节点切入,探索其与诗歌、宗教的关联。

(2) 认知负荷优化:基于图神经网络(GNN)算法分析学生的学习轨迹,自动折叠复杂分支,优先展示与当前学习阶段匹配的知识节点。例如,初学阶段隐藏“金石学对清代碑学的影响”等进阶内容,避免信息过载。

(3) 学习路径回溯:系统记录学生的探索路径并生成学习地图,帮助教师诊断认知盲区。例如,若多数学生未触达“隶变过程”节点,则提示需加强书体演变的教学引导。

3. 资源语义化聚合:从粗放供给到精准匹配

传统书法教学资源(如碑帖扫描件、教学视频)常以文件包形式堆砌,学生难以快速定位所需内容。知识图谱通过语义标签实现资源智能聚合:

(1) 多模态资源标注:采用本体论对资源进行多维标注。例如,一份《石门颂》临摹教学视频可标注为:“实体类型”:“教学视频”,“关联书体”:“隶书”,“技法重点”:“波磔笔法”,“难度等级”:“中级”,“文化关键词”:“汉代摩崖石刻”,“自然气象”]

(2) 上下文感知推荐:结合学生学习场景动态推荐资源。例如,当学生在图谱中点击“怀素《自叙帖》”时,系统自动推送以下资源:初级:怀素生平动画短片(时长3分钟);

中级:《自叙帖》笔法拆解视频;高级:草书与唐代禅宗思想关系论文。

(3) 跨平台资源集成:

通过API接口整合故宫博物院数字藏品、书法拍卖数据库等外部资源,形成“学术—艺术—市场”多维视角。

(二) AI技术的教学支持

AI技术并非替代教师,而是通过人机协同拓展教学的可能性边界。在书法教育中,AI的核心价值在于实现“大规模覆盖”与“个性化指导”的统一。

1. 智能评价:从主观经验到数据驱动

传统书法评价依赖教师目测判断,存在标准模糊、反馈滞后等问题。AI评价系统通过以下技术突破实现客观化、实时化评估:

(1) 笔画级量化分析:采用卷积神经网络(CNN)与OpenCV库构建笔迹分析模型:

① 预处理:对学生书写图像进行灰度化、二值化处理,提取笔画轮廓。

② 特征提取:计算笔画长度、曲率、粗细变化率等42维特征向量。

③ 相似度比对:将特征向量与经典碑帖数据库进行余弦相似度计算,生成差异热力图

(2) 多维度评价体系:AI系统可从“形”(结构准确性)、“势”(力度流畅性)、“意”(风格契合度)三个维度生成评价报告。例如:临摹《九成宫醴泉铭》反馈报告:

形：横画倾斜度偏差 8%（标准值 5° → 实际值 5.4°）；势：行笔速度波动较大（第 3-4 秒间减速 23%）；意：欧体“峻整”风格还原度 72%，建议加强方折笔训练。

（3）情感计算辅助：

通过面部表情识别与笔压传感器数据，分析学生在书写时的专注度与情绪状态。例如，检测到连续三次出现“皱眉+笔压骤增”时，系统自动推送呼吸调节指导视频。

2. 个性化推荐：从统一教案到自适应学习

基于知识图谱与机器学习算法，AI 系统可构建“学生-知识-资源”三元推荐模型：

（1）学习者画像构建：采集多源数据形成 360° 画像：

①行为数据：登录频次、资源点击序列、练习时长。

②认知数据：知识节点掌握度、常见错误类型。

③情感数据：学习焦虑指数、风格偏好（如更倾向临摹赵孟頫还是米芾）。

（2）混合推荐策略：

1. 协同过滤：发现具有相似画像学生的学习路径，推荐其高频使用的优质资源。

2. 知识图谱推理：根据已掌握节点推荐语义关联的进阶内容。例如，掌握“中锋用笔”后推荐“篆书线条训练”。

3. 强化学习优化：通过 A/B 测试动态调整推荐策略，最大化学生长期学习收益。

（3）应用场景示例：

当系统检测到某学生反复在“捺画收笔”环节出错时，自动触发以下干预流程：

①推送《捺画技法精讲》微课视频（优先级：短视频 > 长文本）

②调整后续练习任务，增加《曹全碑》捺画专项训练

③关联文化知识点：“捺画在汉简中的自由表达”

（三）虚拟助教：从单向传授到智能对话

基于自然语言处理（NLP）技术的虚拟助教，可 7×24 小时响应学生需求，其核心能力包括：

（1）多轮语义理解：使用 BERT 模型解析学生提问的真实意图。例如，当学生询问“为什么颜体楷书适合初学者”，系统需识别其潜在需求是“寻求入门学习建议”，而非单纯询问历史背景。

（2）知识图谱增强问答：

将问题转化为图谱查询语句，提供结构化答案。例如：

> 学生问：“王羲之如何影响日本书法？”

> 系统回答：

> ①直接关联：鉴真东渡携带《集王圣教序》拓本

> ②风格传承：空海创立“和样书道”对《兰亭序》的借鉴

> ③文化比较：中日对“魏晋风骨”理解的差异性

（3）情感陪伴功能：通过情感计算模型识别学生情绪状态，调整对话策略。例如，检测到挫败感时，主动讲述“怀素芭蕉叶练字”等励志故事，增强学习韧性。

三、大学书法课程的规划与建设

（一）知识图谱构建流程

1. 需求分析与知识建模

（1）确定书法课程的核心知识域，包括书体演变、名家流派、经典作品、技法理论等

（2）定义实体类型（如“书体”“书法家”“作品”）、属性（如“创作年代”“风格特征”）及关系（如“师承”“影响”）。

2. 数据采集与处理

（1）利用爬虫技术获取公开的书法数据库（如故宫博物院藏品信息）

（2）通过 OCR 与 NLP 技术解析古籍文献，提取关键信息。

3. 图谱构建与优化

（1）使用 Neo4j 构建初始图谱，并通过专家审核完善语义关

系

（2）结合 AI 算法实现动态更新，例如自动发现新发表论文中的关联知识

（二）AI 驱动的教学场景设计

1. 智能临摹辅助系统：学生通过平板或数位板书写，AI 实时比对经典碑帖，生成笔画轨迹差异热力图，并提示改进建议（如“横画倾斜度不足”）。

2. 沉浸式书法文化体验：结合 VR 技术还原历史场景，例如学生可“进入”兰亭雅集，观察王羲之的创作过程，并通过知识图谱获取背景知识。

3. 动态学习画像：基于学习行为数据（如练习时长、错误类型）生成学生画像，为教师提供分层教学依据。

四、挑战与对策

（一）技术瓶颈：书法评价的“最后一公里”难题

1. 问题本质：书法艺术的“神韵”评判涉及主观审美，现有 AI 模型对枯笔、飞白等复杂笔触的识别精度不足。例如，在测试中，系统对《石门颂》摩崖石刻“苍茫感”的还原度评分误差达 29%。

2. 对策实施：

（1）硬件升级：引入系列数位板与高光谱成像设备，捕捉笔触的墨色渗透深度与纸张纤维互动数据。

（2）算法优化：采用 StyleGAN3 生成对抗网络，构建包含 10 万组“技法-风格”对应关系的预训练模型。开发“形-势-意”三级评估体系

（二）师资培训：数字素养的“代际鸿沟”

1. 问题本质：52% 的教师表示“难以理解知识图谱的关联逻辑”，导致无法有效利用系统生成的学情报告。

2. 对策实施：

（1）分层培训体系：基础层：开设“图谱导航与数据看板解读”工作坊；进阶层：与商汤科技合作开发“AI 教学设计师”认证课程，涵盖数据分析、人机协同教学设计等内容。

（2）工具适配：开发教师专用管理仪表盘，实现“一键式”操作；学情预警：自动标记练习时长不足或错误率突增的学生；教案优化：基于图谱推荐跨学科教学案例。

（三）伦理风险：技术依赖与人文价值的张力

1. 问题本质：23% 的学生出现“重技轻道”倾向，认为“AI 评分达标即完成学习”，忽视书法修身养性的文化本质。

2. 对策实施：

（1）课程设计平衡：强制设置“非技术模块”：每周 1 课时的“书斋体验”（焚香、研磨、屏息书写）；在 AI 反馈中增加人文评语：例如，当系统检测到学生行笔急躁时，推送苏轼“书初无意于佳乃佳尔”的创作理念解析。

（2）评价体系改革：引入“双轨制评分”：AI 技术评分（占比 60%）+ 人文素养评分（占比 40%，含文化理解深度、创作意境阐述等）；举办“人机共创展览”：展示 AI 生成书法与学生作品的对话关系，引发对技术角色的批判性思考。

五、结论与展望

“AI+ 知识图谱”为大学书法通识教育提供了从知识组织到教学实践的全链条支持，其价值不仅在于效率提升，更在于通过技术激活传统文化生命力。未来研究可进一步探索跨学科知识图谱的构建（如书法与文学、历史的融合），以及生成式 AI 在书法创作中的应用，推动通识教育向更深层次的智慧化迈进。

参考文献：

[1] 刘仁坤. 利用现代信息技术提高书法教学实效[J]. 基础教育论坛, 2019(3):58-60.

[2] 薛天魁. 现代信息技术背景下的书法教学思考[J]. 汉字文化, 2020(3):100-101.