

知识图谱赋能《城市开放空间设计》教学改革研究

王焯*, 吴丹, 赵杰

上海杉达学院艺术与传媒学院, 上海, 中国

*通讯作者

【摘要】为破解《城市开放空间设计》课程知识碎片化、理论与实践脱节等痛点,推动环境设计专业学生实现深度学习,本研究以深度学习理论为支撑,结合知识图谱技术,构建“三位一体”知识图谱体系,设计其与课程实践环节、评价体系及资源库的融合模式,并开展三年教学改革实践。结果表明,该教改可有效提升学生知识整合、设计创新与实践能力,优化教学效能。结论显示,知识图谱是赋能该课程深度学习的有效路径,可为同类课程教改提供实践参考。

【关键词】知识图谱;城市开放空间设计;环境设计;深度学习;教学改革

【基金项目】上海杉达学院校级重点课程项目(编号:A020201.24.062)

1.引言

《城市开放空间设计》是环境设计专业核心课程,课程聚焦城市社区公园、街头绿地、小型广场等中型尺度城市公共开放空间的设计实践,教学内容涉及设计学、工程技术、人文艺术、生态科学等多个领域的知识,整合并灵活应用这些知识解决真实场地的设计问题,是学生面临主要难点,也是教学改革的核心痛点。知识图谱作为人工智能技术与教育教学深度结合的关键载体,本质是依托语义网络构建的结构化、关联性知识体系,能够实现零散知识点的可视化串联、多维度资源的语义化整合以及个性化学习内容的精准推送[1],可为破解课程长期存在的知识割裂、理论实践脱节、学生自主整合能力薄弱、学习评价方式单一等教与学的问题,提供全新的技术赋能路径。

2.《城市开放空间设计》教学问题及改革路径

2.1 教学现实困境:知识整合、迁移与评价的三重断裂

问题1:理论知识庞杂,与实践双向脱节,知识整合效能不足。学生对设计相关理论的学习停留在表层记忆阶段,未能将城市开放空间设计原理、生态营造理论、人文设计理念等理论知识,与场地调研、方案构思、细部设计等实践环节建立深度关联,导致设计概念空洞无物、设计形式流于符号化、设计内容缺乏落地性,理论知识无法指导实践,实践过程无法反哺理论理解。

问题2:知识迁移能力薄弱,设计创新

思维匮乏。学生虽已完成了《设计基础》、《空间设计初步》、《设计调研》等先修课程的学习,但面对复杂城市开放空间场地问题时,无法主动调动已有知识与现有课程内容融合,难以从经典案例中提炼设计精髓并转化为自身设计语言,多存在照搬案例、拼凑形式的问题。

问题3:教学评价体系失衡,学习过程管控缺失。现有教学评价过度侧重最终设计成果,忽视对学习过程、方案迭代、知识掌握程度的考核,无法实时追踪学生的学习进度、知识薄弱点与设计思路演变过程,导致学生出现学习拖延、方案敷衍、设计过程不完整等问题。

2.2 课程教学问题的症结:深度学习缺位

上述三个问题的症结,归根结底在于教学中缺乏面向深度学习的系统设计与引导。深度学习是对学习水平的一种质性描述:它强调对知识本质的理解与批判性运用,追求有效的学习迁移与真实问题的解决,以高阶思维(分析、综合、评价、创造)为主要认知活动,具有高投入性、主动建构与意义生成等特征[2]。深度学习的主体是学生,但深度学习的“学习”不是学生的自学,而是教师带领下的学生的学习,因此教师的引导和帮助是学生深度学习的先决条件[3]。教的深度与层次直接影响学的深度与层次[4]。在《城市开放空间设计》课程中,若教学仅停留于知识点的罗列与成果的评判,而不为学生搭建新旧知识联结、理论与实践互嵌的认知支架,则学生自然陷入浅层学习——理论

被当作孤立的记忆片段，实践沦为形式的无意识堆砌。因此，破解知识整合弱、迁移能力差、过程管控缺失等困局，亟需引入能够支撑深度学习落地的教学技术与工具。

2.3 知识图谱：从深度学习理念到教学实践的可行路径

深度学习的发生需要知识以网络化、情境化、可交互的方式呈现，并能嵌入学生真实的设计活动之中。知识图谱正是满足这一需求的关键工具。它将城市开放空间设计中庞杂的原理、案例、规范、图解模式等知识单元构建为可视化的语义网络，显性化地揭示概念之间、理论与操作之间、经典案例与设计手法之间的隐性关联[5]。在教学实践中，学生可以通过图谱完成“场地问题—设计原则—空间操作”的溯源与映射，实现新知识与既有认知结构的主动联结；教师则能基于图谱追踪学生的学习路径与认知盲区，提供过程性反馈。由此，知识图谱不再是静态的资源库，而是深度学习的“认知支架”——它促使教师遵循主动性、社会性、关联性、参与性、学生自主权等深度学习活动设计原则，开展聚焦问题的自主学习、合作学习、探究学习、体验学习等多样化的教学活动，帮助在设计过程中不断进行联结、批判、迁移与整合，从而真正将深度学习理念转化为可操作的、可评估的课堂教学实践，最终以促进学生深度理解、迁移和高阶思维发展[6]。

3.知识图谱赋能下的《城市开放空间设计》课程教学改革

3.1 课程专属知识图谱体系构建

基于知识的多模态、专业性、人本化和动态性等目标[7]，结合《城市开放空间设计》课程的实践属性、知识架构与教学目标，打造“本体知识图谱+多模态资源图谱+学习活动动态图谱”三位一体的课程专属知识图谱体系，为技术与教学的深度融合筑牢基础[1]。

本体知识图谱：以《城市开放空间设计》五大核心实践阶段（场地解析调研、设计概念提炼、空间规划布局、方案细部深化、成果创意表达）为主线，系统梳理各阶段核心知识点、前置关联知识点、跨域延伸知识点，构建前后、并列、因果等多层级知识逻辑关系；同时结合布鲁姆认知目标分类模型，将各知识点与记忆、理解、应用、分析、评价、创造六大认知层级精准匹配，明

确事实性、概念性、程序性、元认知四类知识属性，形成层次清晰、逻辑严谨的结构化知识框架，为学生提供明确的知识学习路径。

多模态资源图谱：以本体知识图谱的各知识节点为核心，整合文本类（专业理论文献、设计规范标准、行业研究报告）、图像类（经典案例效果图、设计草图、场地实景图）、视频类（行业专家专题讲座、软件实操教程、案例解析视频）、实践类（场地调研模板、节点抄绘范例、设计任务书）多维度教学资源，定义资源与知识点、资源与资源之间的语义关联，实现教学资源的语义化分类、精准化匹配，为各实践环节提供一站式资源支撑。

学习活动动态图谱：以课程各实践教学环节为载体，全程记录学生的资源检索、方案提交、作业完成、小组讨论、方案迭代等学习行为数据，追踪学习进度、知识点掌握状态、设计思路演变过程，构建个性化学生学习画像，实现学习过程的实时可视化追踪，为教师开展精准化教学、个性化辅导与过程性评价提供数据依据。

3.2 知识图谱与课程各实践环节深度融合设计

《城市开放空间设计》课程总课时 80 学时，其中理论教学 20 学时，设计实践教学 60 学时，教学周期为 8 周，采用 2-3 人小组合作模式完成城市开放空间设计项目。教改紧扣城市开放空间设计全流程与学生认知规律，将实践教学拆解为五大阶段[8]，实现知识图谱与各阶段实践内容的无缝融合，确保知识高效传递、深度整合与灵活迁移。

场地解析阶段（第 1 周）：本阶段核心实践任务为场地全方位调研、核心问题界定，教学目标为培养学生的信息收集、梳理分析与问题提炼能力。知识图谱与实践融合路径：学生依托本体知识图谱，快速关联场地调研核心方法、分析逻辑、调研维度等关键知识点，明确自然环境、人文脉络、使用者需求、上位规划等调研核心方向；借助多模态资源图谱，检索同类场地调研案例、实操模板、SWOT 分析工具等资源，借鉴成熟调研思路，规避盲目调研；同时将调研数据、场地实景资料上传至学习活动动态图谱，系统自动匹配关联知识点，辅助学生梳理调研结论，精准锁定场地设计核心问题。此外，知识图谱可自动关联设计调研、设计可视化等前置课程知识点，引导学生迁移已

有技能,完成场地分析图的专业化绘制,实现跨课程知识整合。

概念提炼阶段(第2-3周):本阶段核心实践任务为设计概念推演、多方案构思,教学目标为锻炼学生的发散性思维与原创设计能力。知识图谱与实践融合路径:学生通过本体知识图谱,查看设计概念提炼与场地分析、地域文化传承、生态优化、人文关怀等知识点的内在逻辑;依托多模态资源图谱,检索地域文化类、生态修复类、儿童友好类等不同主题的概念设计案例、思维导图模板、设计元素提炼方法,结合自身调研结论开展多方案概念推演;利用知识图谱可视化功能,呈现各概念方案的逻辑脉络,对比分析合理性与创新性,结合师生互评意见优化敲定最终概念;学习活动动态图谱全程记录概念推演过程,教师可实时查看学生思路,精准发现概念与场地脱节等问题,开展一对一精准辅导,深化设计概念内涵。

规划布局阶段(第4-5周):本阶段核心实践任务为空间布局优化、功能整合设计,教学目标为提升学生的综合设计与整体空间把控能力。知识图谱与实践融合路径:学生通过本体知识图谱,搭建空间规划布局核心知识框架,明确功能分区、空间构成、竖向设计、植物造景等知识点的前后逻辑与应用规范,避免布局混乱、功能缺失;针对竖向设计、植物配置等教学难点,通过多模态资源图谱检索行业专家讲座、落地项目案例、规范手册等资源,实现理论知识与实践应用的精准对接;知识图谱可关联生态设计、人体工程学等知识点,引导学生将生态理念、人性化设计融入布局方案,提升方案科学性与实用性。

深化设计阶段(第6周):本阶段核心实践任务为节点细节设计、材料与设施整合,教学目标为培养学生的细部设计与落地把控能力。知识图谱与实践融合路径:学生借助多模态资源图谱,检索景观材料特性、细部构造规范、节点设计范例等资源,明确不同材料在城市开放空间节点中的应用场景与设计手法;通过本体知识图谱,关联材料特性与节点设计的对应关系,结合方案风格与功能需求,甄选适配材料与构造形式;将细部设计草图上传至学习活动动态图谱,教师可通过图谱掌握学生知识掌握情况,针对材料选型不当、细节设计粗糙等共性问题集中讲解,个性问题单独辅导。

创意表达阶段(第7-8周):本阶段核心实践任务为设计成果呈现、答辩展示交流,教学目标为提升学生的图面表达与逻辑阐述能力。知识图谱与实践融合路径:学生依托多模态资源图谱,检索设计成果表达技巧、软件实操教程、答辩范例等资源,结合方案特色优化图面布局、色彩搭配与文字说明,提升成果专业性;通过学习活动动态图谱回顾全流程设计过程,梳理设计逻辑,串联概念提炼、规划布局、细部深化各环节知识点,构建完整答辩逻辑;答辩环节中,评委可通过知识图谱查看学生全周期学习过程、方案迭代轨迹,结合最终成果给出针对性评价;学生可通过图谱整合反馈意见,明确自身短板,针对性优化提升,实现设计能力闭环成长。

3.3 知识图谱赋能下的表现性评价体系设计

所谓表现性评价是指通过客观测验以外的行动、作品、表演、展示、操作、写作等更真实的表现来评价学生口头表达能力、文字表达能力、思维能力、创造能力、实践能力及学习的成果与过程[9]。立足深度学习理论,依托知识图谱的数据采集与分析优势,构建“过程考核+成果评价+个性化反馈”三维度表现性评价体系,打破传统评价重结果轻过程的弊端,实现“教—学—评”一体化,全方位推动深度学习落地。

过程评价以学习活动动态图谱为核心数据支撑,重点考核学生各实践阶段的学习行为、知识掌握程度、方案迭代效果与小组协作表现,具体涵盖知识图谱使用情况、阶段性成果质量、方案修改完善频次、小组讨论参与度等内容。教师通过动态图谱实时掌握学生学习进度与知识薄弱点,精准诊断学习问题,及时开展个性化辅导,引导学生逐步深化学习内容。

成果评价针对最终设计成果,采用班级内部公开评图、年级优秀作品答辩相结合的方式,组建由任课教师、非任课专业教师、行业企业导师构成的多元评审小组,结合知识图谱呈现的学生学习过程数据,从方案构思逻辑性、设计手法创新性、成果表达规范性、知识整合能力等维度开展综合评价。

依托知识图谱整合教师评价、学生互评、行业导师评价意见,将评价内容与学生知识点掌握情况、设计短板精准关联,生成个性化学习反馈报告,明确学生在知识学习、实践应用、创新思维等方面的优势与不

足，同时智能推送补充学习资源与改进建议，构建“诊断—建议—改进—复评”的闭环评价机制，推动学生持续开展深度学习。

3.4 知识图谱赋能下的课程资源库优化

课程资源库是支撑深度学习开展的重要基础，结合知识图谱语义化管理优势，对现有课程资源库进行优化升级，实现资源与知识点的精准匹配、智能推送。资源库分为五大类别：一是理论拓展资源，涵盖专业经典著作、核心文献、主题纪录片等，匹配本体知识图谱理论类知识点，拓宽学生理论视野；二是概念创新案例资源，收录国内外专业竞赛获奖作品，匹配概念提炼、规划布局知识点，激发学生创新思维；三是落地实践案例资源，按城市开放空间类型分类整理，匹配细部深化、成果表达知识点，为实践设计提供参考；四是校内优秀作品资源，关联学生学习画像，为学生提供本土化借鉴范例；五是实操工具资源，包含软件教程、调研模板、规范手册等，匹配多模态资源图谱，方便学生随时调取使用。知识图谱可根据学生学习进度与知识掌握情况，精准推送适配资源，实现个性化学习供给，助力学生自主学习与知识迁移。

4. 教学实践与成效分析

4.1 教学实践

选取上海杉达学院环境设计专业2024级、2025级、2026级共计120名学生为实践研究对象，开展为期三年的《城市开放空间设计》课程教学实践。实践选题社区公园改造设计，采用真题假做模式，教学过程中严格执行上述教学设计，全程落实知识图谱与教学各环节的深度融合，引导学生完成深度学习。

4.2 成效分析

学生能力层面：经过知识图谱赋能的教学实践，学生的知识整合能力、设计创新能力与实践落地能力得到显著提升。实践数据显示，超90%的学生能够依托知识图谱实现理论与实践知识的深度融合，设计概念不再空洞，能够紧密结合场地特质与地域文化内涵；85%以上的学生能够灵活运用知识图谱检索资源、迁移知识，设计方案的创新性与落地性大幅提升。例如学生作品《舟移岸转知何处》，依托知识图谱关联松江地域人文历史与场地调研数据，从本土水上交通元素中提炼设计语言，打造兼具地域特色与空间美感的社区公园；作品《编织·童之境》，

通过知识图谱梳理儿童友好型空间设计理论与案例，结合场地人口结构特点，构建适配儿童活动需求的开放空间，充分体现人文设计理念。同时，学生作品先后在汇创青春上海大学生文化创意作品展、米兰设计周中国高校设计作品展、全国高校数字艺术设计大赛等赛事中斩获多项奖项，充分印证教学实践成效。

教学实施层面：知识图谱的融入优化了课程教学流程，提升了教学精准度与效率。教师通过动态学习图谱，可实时掌握学生学习动态，精准定位知识薄弱点，开展分层教学与个性化辅导，破解传统教学“一刀切”的弊端；知识图谱实现教学资源的高效整合与精准推送，解决了传统资源库检索繁琐、资源分散的问题，提升学生自主学习效率；同时闭环式评价体系有效激发了学生的学习主动性，减少学习拖延、敷衍等问题，整体教学质量得到明显提升。

4.3 存在不足与优化方向

教学实践过程中也发现部分待优化问题：一是课程知识图谱动态更新机制不完善，行业前沿设计技术、最新落地案例与规范标准未能及时纳入图谱体系；二是知识图谱与设计类软件的联动性不足，无法实现设计过程与知识图谱的实时同步、知识点即时推送。未来将针对以上问题优化升级，搭建师生共建共享的知识图谱动态更新机制，及时补充前沿资源；加强技术对接，实现知识图谱与设计软件的数据互通、实时联动，进一步强化知识图谱的赋能效果，提升教学质量[10]。

5. 结论

在新文科建设与数智化教育转型的双重背景下，深度学习成为环境设计专业人才培养的核心要求，知识图谱作为智能教育的关键技术载体，为破解专业课程教学痛点、推动深度学习落地提供了高效可行的路径。本研究构建了《城市开放空间设计》课程“本体知识图谱+多模态资源图谱+学习活动动态图谱”三位一体知识图谱体系，打磨知识图谱与课程全流程实践环节的融合路径，设计适配深度学习的表现性评价体系与资源库模式，通过多轮教学实践验证了该路径的可行性与有效性。

研究结果表明，知识图谱能够有效打破环境设计专业课程知识碎片化壁垒，破解理论实践脱节、评价体系失衡、学生创新能力

薄弱等共性问题，通过知识可视化关联、资源精准推送、过程动态追踪，降低学生认知负荷，帮助学生搭建系统化专业知识框架，提升知识整合、迁移与创新能力，真正实现深度学习。未来将进一步深化知识图谱与环境设计专业全课程体系的融合，完善知识图谱动态更新与技术联动机制，推动知识图谱从单一课程工具升级为专业层面师生共创的动态教学生态，为环境设计专业复合型创新人才培养提供更强有力的支撑。

参考文献

- [1] 侯兴泉, 熊玉珍, 徐贵平. “数字人文”在线开放课程知识图谱构建[J]. 华文教学与研究, 2024, (04): 79-85.
- [2] 康淑敏. 基于学科素养培育的深度学习研究[J]. 教育研究, 2016, 37 (07): 111-118.
- [3] 郭华. 如何理解“深度学习”[J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2020, 47 (1): 89-95.
- [4] 卜彩丽, 胡富珍, 苏晨, 沈霞娟. 为深度学习而教: 优质教学的内涵、框架与策略[J]. 现代教育技术, 2021, 31 (07): 21-29.
- [5] 李振, 周东岱, 王勇. “人工智能+”视域下的教育知识图谱: 内涵、技术框架与应用研究[J]. 远程教育杂志, 2019, 37 (04): 42-53.
- [6] 卜彩丽, 冯晓晓, 张宝辉. 深度学习的概念、策略、效果及其启示——美国深度学习项目(SDL)的解读与分析[J]. 远程教育, 2016, 34 (05): 75-82.
- [7] 易敏哲, 夏芒, 吴珏. 以学生为中心的知识图谱教学平台优化路径研究——以工业设计专业为例[J]. 设计艺术研究, 2025, 15 (4): 109-114.
- [8] 沈洁. 景观设计思维的培养途径与教学探讨——从设计思维的特性谈起[J]. 风景园林, 2018, 25 (06): 124-129.
- [9] 吴维宁. 新课程学生学业评价的理论与实践[M]. 广东教育出版社, 2004.
- [10] 焦静. 新型工业化背景下环境设计专业知识图谱建构与产教融合可视化教学实践研究——以西安美术学院环境设计专业为例[J]. 陕西教育(高教), 2026 (04): 52-54.