



# ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀO THIẾT KẾ ĐÔ THỊ THÔNG MINH NHÌN TỪ KINH NGHIỆM TRUNG QUỐC

TS. ĐINH THẾ ANH, ĐỖ THỊ HƯƠNG LAN, HOÀNG THỊ THANH THÚY,  
TRẦN ÁNH NGỌC, PHẠM HUYỀN DIỆU, ĐINH VĂN TIÊN \*

## APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SMART URBAN DESIGN - INSIGHTS FROM CHINA'S EXPERIENCE

*Applying artificial intelligence (AI) to smart urban design is not only an inevitable trend but will also become an important basis in supporting the shaping of how future cities are built.*

*The application experience from China has clearly and convincingly shown. The article uses methods of documentary investigation, fieldwork, expert interviews and comparative analysis to: (1) Synthesize trends in AI application in urban design and clarify two development directions: AI autonomous design and AI supporting designers; (2) Build a roadmap for AI application in the urban design process based on China's experience; (3) Suggest practical lessons for Vietnam. The article finds that AI is playing an increasingly important role, becoming a powerful assistant to urban designers, not only improving work efficiency but also opening up new approaches to smart design. However, to successfully apply it in Vietnam, it is necessary to build a centralized, complete and standardized urban data system - this is the key factor determining the effectiveness of AI analysis. In addition, the article also emphasizes that localizing AI platforms, through developing modules suitable for Vietnam's climate, culture and planning standards, is a necessary condition to ensure feasibility and effectiveness in practice.*

*Keywords: AI; smart urban design; urban design; AI autonomous urban design; AI supporting designers*

**Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) vào thiết kế thông minh đô thị không chỉ là xu thế tất yếu mà sẽ còn trở thành cơ sở quan trọng trong việc hỗ trợ định hình cách các đô thị tương lai được kiến tạo. Kinh nghiệm ứng dụng từ Trung Quốc đã cho thấy một cách rõ nét và thuyết phục. Bài viết sử dụng các phương pháp điều tra tư liệu, điền dã, phỏng vấn chuyên gia và phân tích so sánh nhằm: (1) Tổng hợp xu hướng ứng dụng AI trong thiết kế đô thị và làm rõ hai hướng phát triển là AI tự hành thiết kế và AI hỗ trợ nhà thiết kế; (2) Xây dựng khung lộ trình ứng dụng AI vào quy trình thiết kế đô thị dựa trên kinh nghiệm Trung Quốc; (3) Gợi mở bài học thực tiễn cho Việt Nam. Bài báo phát hiện ra rằng AI đang đóng vai trò ngày càng quan trọng, trở thành trợ lý đắc lực của nhà thiết kế đô thị, không chỉ nâng cao hiệu suất làm việc mà còn mở ra những cách tiếp cận mới cho thiết kế thông minh. Tuy nhiên, để ứng dụng thành công tại Việt Nam, cần xây dựng hệ thống dữ liệu đô thị tập trung, đầy đủ và chuẩn hóa - đây là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả của các phân tích AI. Ngoài ra, bài báo cũng nhấn mạnh rằng việc bản địa hóa các nền tảng AI, thông qua phát triển các module phù hợp với điều kiện khí hậu, văn hóa và quy chuẩn quy hoạch Việt Nam, là điều kiện cần thiết để đảm bảo tính khả thi và hiệu quả trong thực tiễn.**

*Từ khóa: AI; thiết kế thông minh đô thị; thiết kế đô thị; AI tự hành thiết kế đô thị; AI hỗ trợ nhà thiết kế.*

## 1. Giới thiệu

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào thiết kế đô thị là một xu hướng phát triển mạnh mẽ trong thế kỷ XXI (Prasath., 2023)<sup>1</sup>. Trên thế giới, AI tham gia vào nhiều hoạt động trong quy trình thiết kế đô thị, mang lại những giải pháp mới từ mô phỏng dữ liệu lớn để phân tích/đánh giá đến việc tối ưu mặt bằng/bố cục thiết kế, 3D hóa phương án, và hỗ trợ ra quyết định một cách tự động hóa (Sajjad Naseri, 2024)<sup>2</sup>. Trước tiềm năng, hiệu quả và lợi thế của các ứng dụng công nghệ AI trong lĩnh vực thiết kế đô thị, nhiều học giả trên thế giới đã thực hiện các nghiên cứu sâu rộng để nhận diện, đánh giá khả năng và nâng cao tính thực tiễn cho ứng dụng AI vào trong lĩnh vực này<sup>3</sup> (Thomas W. Sanchez, 2024).

Tại Trung Quốc, trong hai mươi năm bùng nổ đô thị hóa vừa qua, các ứng dụng AI đã được cải tiến nhiều lần để thích ứng với nhiều bối cảnh thực tiễn thiết kế đô thị, trải qua một quá trình phát triển toàn diện từ trong môi trường các phòng thí nghiệm thuộc khối Viện/Trường đại học ra đến môi trường chuyển giao và thương mại hóa của các doanh nghiệp và các nhà cung cấp dịch vụ.

Ứng dụng AI trong quy hoạch, kiến trúc ở Việt Nam đã bước đầu có những sản phẩm cụ thể, tuy mới chỉ ở mức độ đề xuất ý tưởng và thử nghiệm trong các lĩnh vực hỗ trợ người thiết kế, quản lý dữ liệu thiết kế, quản lý đô thị... nhưng đã nhận về được rất nhiều sự quan tâm và ghi nhận từ khối chuyên môn và chính quyền<sup>4</sup>. Từ kinh nghiệm thực tiễn, KTS. Trần Vũ Lâm đã chỉ ra rằng việc thiết kế đô thị là một đặc thù ngành, nếu ứng dụng AI vào thiết kế đô thị sẽ giúp giảm ngắn 1/100 - 1/1000 thời gian làm việc<sup>5</sup> (Trần Huy Ánh, 2024). Tại tọa đàm “Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong kiến trúc và quy hoạch” được Hội Kiến trúc sư Hà Nội tổ chức, giám đốc công ty TNHH Dịch vụ giải pháp SOS (Software Solutions) đã chia sẻ về hiệu quả ban đầu của ứng dụng AI vào quản lý, cấp phép xây dựng đang được thực hiện tại TP.HCM, Hà Nội và một số thành phố khác<sup>6</sup>. Từ các bối cảnh kể trên, bài viết này sử dụng phương pháp điều tra tư liệu, điển dã, phỏng vấn chuyên gia và phân tích so sánh, hướng tới 3 mục tiêu. Mục tiêu thứ nhất là tổng hợp xu hướng phát triển chung của ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào trong thiết kế đô thị, trên cơ sở đó làm rõ hai hướng đi của việc phát triển ứng dụng AI trong lĩnh vực này: (1) Tự hành thiết kế - AI tự hành thiết lập phương án thiết kế dựa

trên dữ liệu đầu vào và (2) Hỗ trợ nhà thiết kế - AI hỗ trợ nâng cao hiệu quả công việc thông qua tính năng xây dựng môi trường và nhận diện vấn đề hiện trường, 3D hóa và phối cảnh hóa phương án, phân tích và đánh giá thông minh; Mục tiêu thứ hai là xây dựng khung lộ trình việc ứng dụng AI vào các bước và nội dung của quy trình thiết kế đô thị từ kinh nghiệm của Trung Quốc; Và mục tiêu thứ ba là gợi mở những bài học/kinh nghiệm thực tiễn cho Việt Nam.

## 2. Xu thế ứng dụng AI trong thiết kế đô thị

Ứng dụng AI trong thiết kế/phân tích/đánh giá đang định hình tương lai ngành thiết kế đô thị<sup>7</sup> (Lại Tấn, 2024). Từ tổng quan tình hình nghiên cứu gần đây có thể thấy rằng, các ứng dụng AI đang được phát triển theo hai hướng chính: (1) AI tự hành (Autonomous AI) có khả năng độc lập đề xuất giải pháp thiết kế dựa trên phân tích đa tiêu chí, và (2) AI hỗ trợ (AI-Assisted) trợ giúp nhà thiết kế tăng hiệu suất lao động bằng tự động hóa quy trình và phân tích thông minh. Cả hai hướng tiếp cận này đều tăng cường tương tác liên ngành giữa các bên liên quan như chính phủ/nhà đầu tư, nhà thiết kế, và dân cư/người sử dụng, đồng thời tối ưu hóa chi phí, rút ngắn thời gian thiết kế, trong khi vẫn đảm bảo tính chính xác và hàm lượng khoa học cho phương án.

### 2.1. AI tự hành

AI tự hành (autonomous AI) là khả năng hoạt động độc lập dựa trên dữ liệu đầu vào và thuật toán, không cần can thiệp thủ công. Trong thiết kế đô thị, AI tự hành có thể thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Tự động đề xuất phương án
- Tối ưu hóa thiết kế - tối ưu hóa phương án để xanh hóa, hay để phù hợp tiêu chuẩn/quy chuẩn nhà nước cũng như các bộ tiêu chuẩn quốc tế.
- Mô phỏng & điều chỉnh - dựa trên dữ liệu vị trí và thời gian thực, nhận diện/đánh giá các vấn đề thiết kế và đề xuất các phương án cải thiện.
- Học hỏi từ việc tổng hợp các nguồn dữ liệu phương án thiết kế của các nhà thiết kế chuyên nghiệp, tiến hành học sâu để tự tiến hóa lộ trình tự hành.

Tại Trung Quốc, AI tự hành đang được phát triển bởi hai nhóm các nhà nghiên cứu: (1) các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ phòng thí nghiệm tại trường đại học hàng đầu và (2) các sản phẩm AI (Phần mềm/Nền tảng/APP) đã được thương mại hóa và ứng dụng rộng rãi trong thực tế.

Về các dự án nghiên cứu trong khuôn khổ phòng thí nghiệm, theo thống kê từ Mạng lưới Khám phá Tri thức Trung Quốc (CNKI), nhóm nghiên cứu của Giáo sư Ứng Tiểu Vũ (Ying Xiaoyu) tại Đại học Thành phố Hàng Châu đã khẳng định vị thế tiên phong trong lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng AI cho thiết kế đô thị, đặc biệt trong phát triển các giải pháp tối ưu hóa thiết kế đô thị xanh<sup>8</sup>. Các sản phẩm công nghệ của nhóm này đã được triển khai theo 3 chuyên đề: (1) Tự hành thiết kế khu ở xanh; (2) Tự hành xây dựng bố cục tổng thể cho khuôn viên trường đại học/đô thị đại học; và (3) Tự

1. Prasath, M. S., & Harshini, B. (2023). The advantages of using artificial intelligence in urban planning - A review of literature. Research Gate.

2. Naseri, S., & Tao, Y. (2024). Artificial Intelligence in Urban Design: Opportunities and Challenges. GSC Advanced Research and Reviews, 24(3), 123-135

3. Sanchez, T. W. (2024). Artificial Intelligence in Urban Planning and Smart Cities: Case Studies and Global Trends. Urban Science, 8(4), 197

4. Báo cáo tổng kết công tác năm 2022 và triển khai nhiệm vụ năm 2023 của ngành Xây dựng

5. Báo Hà Nội Mới. (2024, February 15). Ứng dụng AI trong kiến trúc, quy hoạch đô thị đem lại những thay đổi toàn diện, tích cực.

6. Hà Nội Mới (2024, February 15). Ứng dụng AI trong kiến trúc, quy hoạch đô thị đem lại những thay đổi toàn diện, tích cực.

7. Kinh tế Đô thị (2024, December, 4). Xu hướng ứng dụng AI trong quy hoạch, kiến trúc.

hành lập phương án cho tái tổ chức không gian/cải tạo khu phố cổ và đề xuất quy chế quản lý quy hoạch - kiến trúc<sup>9</sup>.

Về các sản phẩm AI đã được thương mại hóa, nhiều công ty công nghệ hàng đầu đã triển khai những nền tảng AI tự hành và kinh doanh chúng trong nhiều năm. Các ứng dụng đã trở thành phổ biến cần được kể ra như Midjourney, Stable Diffusion, Architect, Wisdom, Dream Scenery, và đặc biệt là Shifang Deepup và CIM AI.

Vào năm 2022, Công ty TNHH Công nghệ Chengsuan Thượng Hải (上海城算信息科技有限公司 - Trung Quốc) đã cho ra mắt AI-Shifang, đánh dấu một bước ngoặt quan trọng trong lĩnh vực ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào trong thiết kế đô thị. AI-Shifang Deepup có khả năng xử lý và phân tích dữ liệu đầu vào để tạo ra các phương án thiết kế đô thị cho các kịch bản đô thị khác nhau một cách hoàn toàn tự

động và nhanh chóng. Nó học hỏi không ngừng các kinh nghiệm của các nhà thiết kế kỳ cựu trên cơ sở là các kho dữ liệu lớn liên tục cập nhật, để tiến hóa lộ trình tự hành, hướng tới mục tiêu trở thành công cụ của đại chúng - hiện thực hóa lý tưởng “người người đều là nhà thiết kế”.

Hình 1: Giao diện người dùng của nền tảng hỗ trợ thiết kế đô thị thông minh tích hợp AI, bao gồm các tính năng chính (1) Tạo dự án mới, (2) Tải dữ liệu, (3) Kịch bản thiết kế. Một số kịch bản thiết kế đô thị như: Vẽ online và tạo sinh thông minh; Diễn giải phương án dựa trên bản phác thảo cấu trúc; Diễn giải hình thái đô thị dựa trên các chỉ số; Nhập file CAD làm cơ sở thiết kế; Nhập ranh giới lô đất thông qua CAD; Suy luận thông minh các khu vực xung quanh.

CIM (City Intelligent Model) là ứng dụng thông minh dành cho nhóm chuyên gia

tích hợp GIS, BIM và AI nhằm quản lý thiết kế, vận hành và phát triển đô thị một cách toàn diện, đa thể hệ và linh hoạt theo thời gian - từ quy mô công trình đến toàn cảnh thành phố, không chỉ phản ánh hiện tại mà còn dự đoán và dẫn dắt tương lai.

## 2.2. AI hỗ trợ

Các sản phẩm AI hỗ trợ tập trung vào các công đoạn then chốt trong quy trình thiết kế đô thị như điều tra hiện trường, phân tích tư liệu, xây dựng mục tiêu, đánh giá thiết kế, hướng tới mục tiêu tự động hóa, chính xác hóa và nâng cao hàm lượng khoa học trong thiết kế. AI hỗ trợ cung cấp các công cụ, các kết quả phân tích dữ liệu và các đề xuất giải pháp nhưng không đưa ra quyết định thay cho nhà thiết kế<sup>10</sup>. Trong lĩnh vực thiết kế đô thị, AI hỗ trợ có thể làm các nhiệm vụ:

- Xây dựng các dữ liệu đầu vào
- Phân tích dữ liệu và nhận diện vấn đề
- Đánh giá tính khả thi và tối ưu hóa thiết kế

Về hướng nghiên cứu và phát triển AI trong các phòng thí nghiệm các trường đại học, các bài toán cân bằng giữa yêu cầu kiến trúc và các yếu tố môi trường thường được giới nghiên cứu hàn lâm quan tâm nhất. Với thiết kế đô thị truyền thống, các nhà thiết kế phải sử dụng riêng lẻ nhiều công cụ khác nhau để tính toán ảnh hưởng của mật độ, khí hậu và mô phỏng môi trường gió, nguồn ô nhiễm, giao thông, đánh giá các vòng dịch vụ cuộc sống... Cách làm này không chỉ tốn nhiều thời gian mà còn thiếu tính tổng thể, đặc biệt trong việc đánh giá tác động của các loại gió theo mùa đến môi trường sống.

Các ứng dụng xanh hóa phương án thiết kế như “Môi trường gió trong thiết kế khu ở” hay Xiaoku<sup>11</sup> cho thấy tiềm năng của AI trong việc phân tích đa yếu tố như kích thước kiến trúc, hệ số sử dụng đất, ảnh hưởng giao thông và ô nhiễm âm thanh, đặc tính ánh sáng mặt trời, mô phỏng vi khí hậu và gió theo mùa... Độ chính xác của các kết quả phân tích được cải thiện không ngừng, trong khi thời gian tính toán cho phân tích ngày càng được giảm thiểu.

Về các sản phẩm AI đã được thương mại hóa, chúng ta cần kể đến những thương hiệu đã có uy tín như DEEPCITY,



Hình 1: Giao diện người dùng của nền tảng hỗ trợ thiết kế đô thị thông minh tích hợp AI



Hình 2: CIM-AI đang tự học sâu

<sup>8</sup>. Ứng Tiểu Vũ (2025). Phương pháp hỗ trợ thiết kế dựa trên hiệu suất xanh. Đại học Thành phố Hàng Châu.

<sup>9</sup>. Ứng Tiểu Vũ (2025). Phương pháp hỗ trợ thiết kế dựa trên hiệu suất xanh. Đại học Thành phố Hàng Châu.

<sup>10</sup>. Kim Quảng Quân (2011). Thiết kế đô thị có minh họa. Nhà xuất bản Xây dựng.

<sup>11</sup>. Xiaoku là ứng dụng AI được phát triển cho ngành xây dựng, dựa trên mô hình cơ bản mới ban đầu về số hóa tòa nhà ABC (BIM trên nền tảng đám mây do AI điều khiển), tích hợp nhiều công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn và màn hình thông minh.

DEEPDATA, DEEPSD, LUMA, TESTFIT. Trong đó DEEPDATA cung cấp mặt bằng GIS cơ bản và hình khối 3D các tòa nhà cho bước điều tra hiện trường. TESTFIT và DEEPCITY phân tích vi khí hậu đô thị và các yếu tố môi trường ảnh hưởng tới thiết kế, phân tích định lượng không gian. DeepSD và LUMA suy luận hình thái ba chiều, mô hình hóa và hỗ trợ Render phối cảnh.

**3. Ứng dụng AI vào các bước và nội dung trong quá trình thiết kế đô thị**

Thiết kế đô thị được định nghĩa theo nhiều cách khác nhau, tùy thuộc vào góc độ và mục tiêu của từng nhà nghiên cứu, từ việc tạo ra không gian sống hài hòa, đến việc tối ưu hóa các yếu tố hạ tầng và môi trường trong một thành phố<sup>12</sup>. Urban Design Group cho rằng thiết kế đô thị là một quá trình có sự tham gia của nhiều ngành liên quan nhằm định hình cấu trúc hình thể không gian phù hợp với đời sống của người dân đô thị và là nghệ thuật tạo nên đặc trưng của địa điểm hay nơi chốn (Đặng Thái Hoàng, 2004)<sup>13</sup>.

Dưới quan điểm quy hoạch luận, thiết kế đô thị là một giai đoạn của quy hoạch đô thị hoặc một ngành của quy hoạch đô thị, là sự đi sâu hơn và cụ thể hóa của quy hoạch đô thị (Kim Quảng Quân, 2011)<sup>14</sup>. Quá trình thiết kế đô thị gồm 6 giai đoạn: (1) Điều tra hiện trạng, (2) Phân tích dữ liệu, (3) Xây dựng mục tiêu, (4) Đánh giá thiết kế, (5) Kế hoạch thực thi, (6) Quản lý bảo quản<sup>15</sup>.

**3.1. Các bước trong một quy trình thiết kế đô thị và các ứng dụng AI cung cấp dịch vụ hỗ trợ**

Thiết kế đô thị là một quá trình phức tạp, đòi hỏi sự kết hợp giữa quy hoạch

không gian, phân tích dữ liệu và tối ưu hóa hệ thống.

**3.2. AI hỗ trợ điều tra hiện trường**

Trong công đoạn điều tra hiện trường, nhà thiết kế đô thị cần có cái nhìn toàn diện về hiện trạng, bối cảnh và các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế. Đây là bước quan trọng nhằm xây dựng cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp không gian hiệu quả và phù hợp. Tuy nhiên, quá trình này thường đòi hỏi nhiều thời gian, công sức và nguồn lực, khiến không ít nhà thiết kế cảm thấy mệt mỏi và quá tải. Việc tích hợp AI vào giai đoạn điều tra hiện trường không chỉ giúp tiết kiệm nguồn lực mà còn nâng cao độ chính xác. Tại Trung Quốc, nền tảng

Shifang DEEPDATA cung cấp kho dữ liệu toàn diện bao gồm cơ sở dữ liệu địa lý hiện trạng (GIS) như hệ thống đường sá, mạng lưới cấp thoát nước, địa hình. Với các thành phố toàn cầu, DEEPDATA còn cung cấp thêm các mô hình khối 3D của các tòa nhà, POI<sup>16</sup> và nhiều dữ liệu liên quan khác. Nhờ đó, nhà thiết kế đô thị có thể nhanh chóng tiếp cận thông tin tổng thể về khu vực nghiên cứu, tiết kiệm nguồn lực và thời gian cho trực tiếp khảo sát tại hiện trường.

**3.3. AI hỗ trợ phân tích tư liệu**

Trong quá trình thiết kế đô thị, các hoạt động thiết kế đều không tách khỏi phân tích tư liệu thiết kế. Thông qua phân tích tư

Bảng 1: Các nền tảng AI tham gia vào giai đoạn thiết kế đô thị

Giai đoạn	Nền tảng AI	Chức năng chính	Ưu điểm	Nhược điểm
1. Điều tra hiện trạng	Shifang DeepData Google Earth Engine	Xây dựng hệ thống GIS nền tảng Phân tích biến động sử dụng đất	Độ chính xác cao, tích hợp đa nguồn  Miễn phí, cập nhật liên tục	Phụ thuộc chất lượng dữ liệu  Độ phân giải hạn chế
2. Phân tích tư liệu	Shifang DeepCity	Đánh giá tác động môi trường-xã hội	Phân tích đa chiều	Yêu cầu dữ liệu chuẩn hóa
3. Xây dựng mục tiêu	Shifang DeepUP	Đề xuất phương án quy hoạch	Tạo nhiều kịch bản so sánh	Giới hạn quy mô
	Maket.ai	Phân tích khả thi tài chính	Tự động hóa tính toán	Thiếu dữ liệu địa phương
4. Đánh giá thiết kế	DEEPUP-Analysis	Mô phỏng song sinh số (Digital Twin)	Đánh giá tương tác liên ngành	Yêu cầu phản cứng mạnh
5. Kế hoạch thực thi	CIM	Quản lý thiết kế	Đa thể hệ và linh hoạt theo thời gian – từ quy mô công trình đến toàn cảnh thành phố, không chỉ phản ánh hiện tại mà còn dự đoán và dẫn dắt tương lai	Đòi hỏi dữ liệu đầu vào phức tạp
6. Quản lý bảo trì	CityBrain	Tối ưu hóa vận hành đô thị	Giảm 30% chi phí vận hành	Phụ thuộc hạ tầng IoT

<sup>12</sup>. Xia Haishan (2021). Introduction to Smart city. Bắc Kinh: Nhà xuất bản Kiến trúc & Xây dựng Trung Quốc, 106

<sup>13</sup>. Đặng Thái Hoàng (2004). Hợp tuyển thiết kế đô thị. Nhà xuất bản Xây dựng, 12.

<sup>14</sup>. Kim Quảng Quân (2011). Thiết kế đô thị có minh họa. Nhà xuất bản Xây dựng, 14.

<sup>15</sup>. Kim Quảng Quân (2011). Thiết kế đô thị có minh họa. Nhà xuất bản Xây dựng, 14

liệu có thể phát hiện vấn đề chuẩn xác, nắm vững cơ hội trở thành những chỉ dẫn cho phương án thiết kế. Tuy nhiên, trong quá trình phân tích tư liệu cần phải kết hợp số liệu vào các hạng mục của thiết kế đô thị, vận dụng được các loại thủ pháp phân tích không gian của khu vực thiết kế. Nhà thiết kế gặp thách thức khi phải xử lý thủ công khối lượng dữ liệu lớn dẫn đến việc hạn chế trong tích hợp dữ liệu và dễ có rủi ro sai sót trong quá trình tích hợp.

DeepCity - một nền tảng ứng dụng tiêu biểu của Shifang, cho phép AI tham gia vào quy trình phân tích tư liệu thiết kế đô thị thông qua việc tích hợp đa yếu tố đa tiêu chuẩn. DeepCity tự động thu thập và chuẩn hóa dữ liệu đầu vào đa dạng (như thông tin môi trường, dân cư, hạ tầng), loại bỏ rủi ro sai sót thường gặp khi xử lý thủ công. Sau đó, triển khai phân tích đa chiều, đánh giá đồng thời tác động của thiết kế đến hệ sinh thái, cộng đồng dân cư và các chỉ tiêu kinh tế - xã hội. Dựa trên kết quả phân tích, hệ thống dự đoán xu hướng phát triển, mô phỏng các kịch bản khả thi và tự động đề xuất giải pháp cân bằng giữa kiến trúc và môi trường, giảm thiểu 70-80% thời gian phân tích so với phương pháp truyền thống, đồng thời đảm bảo độ chính xác khi tích hợp số liệu phức tạp.

**3.4. AI hỗ trợ xác định mục tiêu và tầm nhìn**

Trong quy trình thiết kế đô thị, công đoạn đề xuất mục tiêu và tầm nhìn đóng vai trò định hướng chiến lược cho toàn bộ dự án. Theo phương pháp truyền thống, các chuyên gia phải dành nhiều tuần để thu thập thủ công dữ liệu từ các nguồn phân tán, tổng hợp ý kiến cộng đồng qua khảo sát giấy, và xây dựng tầm nhìn chủ yếu dựa trên kinh nghiệm cá nhân. Cách làm này không chỉ tốn thời gian mà còn dễ tạo ra các mục tiêu thiếu tính khả thi hoặc không phản ánh đúng nhu cầu thực tế. Nhà thiết kế cần đầu tư rất nhiều nguồn lực để tương tác liên ngành giữa các bên liên quan như chính phủ/nhà đầu tư, nhà thiết kế, và dân cư/người sử dụng, thông qua phương pháp liên tục cập nhật hồ sơ phương án thiết kế

DEEPUP được biết đến như là một nền tảng AI tự hành thiết kế đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều năm với hàng ngàn dự án lớn nhỏ như. Nền tảng này phân tích dữ liệu đầu vào, bao gồm các thông số quan trọng như mật độ xây dựng, chiều cao giới hạn công trình, hệ số sử dụng đất... Dựa trên dữ liệu này, nền tảng sử dụng thuật toán AI để dự báo xu hướng phát triển đô thị, đồng thời đề xuất các kịch bản đô thị khác nhau và đề xuất các thiết kế dựa trên các tiêu chí khác nhau như tối ưu hóa việc sử dụng đất, cân bằng giữa không gian công cộng và thương mại, hoặc cải thiện kết nối giao thông. Nhờ đó, nhà thiết kế có được những góc nhìn trực quan và cơ sở khoa học để định hướng phương án phù hợp với điều kiện thực tế, nhu cầu sử dụng của cư dân và sức tải của không gian. DEEPUP giảm thiểu khó khăn chuyên môn trong tương tác giữa các bên liên quan, cung cấp khả năng tự đề xuất ý tưởng dưới dạng phương án hoàn chỉnh cho nhóm các chuyên gia không phải nhà thiết kế không gian,

<sup>16</sup>. POI (Point of Interest) dịch là “Điểm quan tâm”, đề cập đến những địa điểm hoặc thực thể cụ thể trong hệ thống thông tin địa lý mà người dùng có thể quan tâm như nhà hàng, bệnh viện, trung tâm mua sắm, bến xe buýt...

và chính người dân, mở ra không gian rộng lớn cho thiết kế đô thị với sự tham gia của cộng đồng.

**3.5. AI hỗ trợ đánh giá thiết kế**

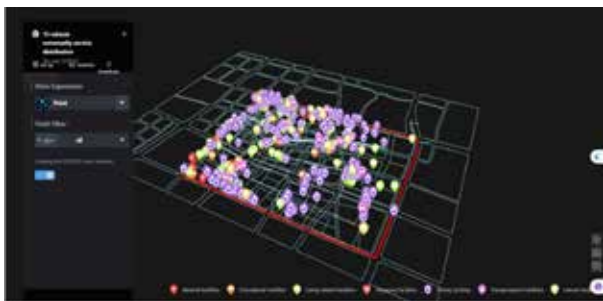
Trong công đoạn đánh giá thiết kế, các bên liên quan thường phải phân tích, đánh giá và phản biện nhiều phương án thiết kế khác nhau để lựa chọn ra giải pháp tối ưu, thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật, quy hoạch, thẩm mỹ và khả năng thực thi. Đây là giai đoạn quan trọng trong quá trình thiết kế đô thị, đòi hỏi sự tham gia của nhiều chuyên ngành như kiến trúc, quy hoạch, xây dựng, chính quyền và cộng đồng dân cư. Theo các phương thức truyền thống, việc đánh giá dựa trên các cuộc họp chuyên môn, thảo luận nhóm, và phản biện từ chuyên gia, với dữ liệu chủ yếu được trình bày dưới dạng bản vẽ 2D, 3D mô hình rời rạc, hoặc báo cáo phân tích - vốn có thể gây hạn chế trong việc hình dung tổng thể hoặc phát hiện những mâu thuẫn tiềm ẩn.

Các ý tưởng sửa đổi thiết kế thường bỏ sót các xung đột về không gian, ánh sáng, giao thông hoặc khả năng sử dụng thực tế. Ngoài ra, quá trình phản biện thủ công và thiếu công cụ phân tích định lượng có thể làm giảm hiệu quả trao đổi, kéo dài thời gian ra quyết định và làm gia tăng rủi ro trong triển khai thiết kế cuối cùng.

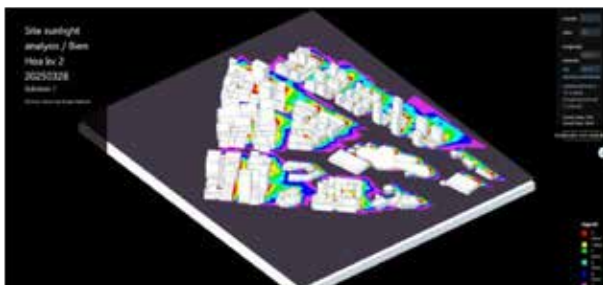
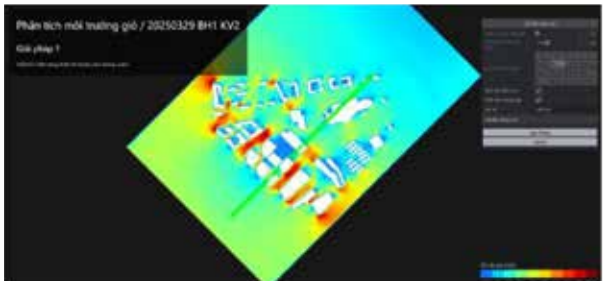
Để xử lý những khuyết điểm này, Shifang DEEPUP-Analysis ra đời, cung cấp hệ thống phân tích định lượng dựa trên 14 chỉ số chính, được chia thành 5 nhóm cơ bản: điểm quan tâm (POI), môi trường ánh sáng mặt trời, tầm nhìn đô thị, đặc tính tuyến phố và mật độ phát triển.

Nhóm thứ nhất - Nhóm chỉ số môi trường dịch vụ cuộc sống (Point of interest, POI) phản ánh mức độ phân bố và khả năng tiếp cận các tiện ích công cộng trong bán kính đi bộ 15 phút. Nhóm phân tích ánh sáng mặt trời đánh giá thời lượng chiếu sáng trên từng mặt đứng công trình và toàn khu đất theo thời gian thực tế, đồng thời tính toán góc che khuất bầu trời nhằm xác định tiềm năng tiếp nhận ánh sáng tự nhiên. Phân tích tầm nhìn tập trung vào hình ảnh đường chân trời từ góc nhìn con người, mức độ gấp khúc và nhịp điệu thị giác của không gian đô thị, cùng với chỉ số tỷ lệ tầm nhìn và khoảng cách che khuất trung bình, từ đó đưa ra nhận định về mức độ mở của không gian. Đối với tuyến phố, phần mềm đánh giá tỷ lệ khoảng cách - chiều cao (D/H) nhằm xác định cảm giác bao bọc không gian và phân tích tỷ lệ liền mạch mặt đứng (street line rate) để phản ánh tính liên tục của cảnh quan đô thị. Cuối cùng, các chỉ số về mật độ dân số và cường độ phát triển bao gồm mật độ cư trú, mật độ lao động, chiều cao công trình và hệ số sử dụng đất giúp đánh giá các ngưỡng phát triển.

Nhóm nghiên cứu của Giáo sư Ứng Tiểu Vũ (Ying Xiaoyu) tại Đại học Thành phố Hàng Châu cũng đã nghiên cứu sản phẩm giúp đánh giá chỉ số xanh của môi trường đô thị dựa trên các tiêu chuẩn/quy chuẩn của Trung Quốc và thế giới. Theo đó, sau khi nhập dữ liệu đầu vào và huấn luyện AI học sâu, sản phẩm này sẽ đánh giá các chỉ số xanh một cách định tính chính xác, đưa ra được giải pháp tối ưu cả về mặt thiết kế kiến trúc và hài hòa với môi trường. Các ứng dụng AI của nhóm nghiên cứu này còn có thể đưa ra các đánh giá tổng hợp cho những dự án thiết kế phức



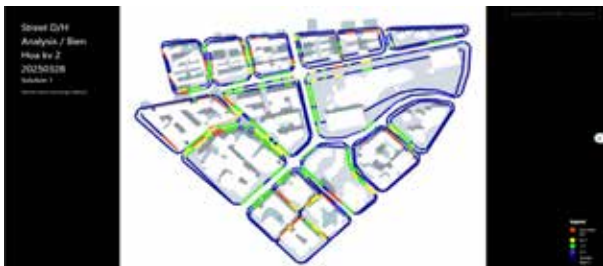
Hình 3: Điểm quan tâm (POI)<sup>17</sup>  
(Nguồn: Mẫu phân tích trên nền tảng)



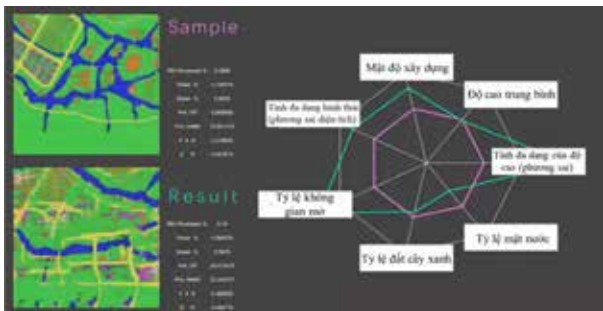
Hình 4: Mô phỏng môi trường gió (hình trên), mô phỏng ánh sáng mặt trời (hình dưới)  
(Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện trực tiếp trên nền tảng)



Hình 5: Tầm nhìn đô thị  
(Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện trực tiếp trên nền tảng)



Hình 6: Đặc tính tuyến phố và mật độ phát triển.  
(Nguồn: Nhóm nghiên cứu thực hiện trực tiếp trên nền tảng)



Hình 7:

tạp như tái tổ chức không gian/ cải tạo các khu vực/khu phố lịch sử và tự hành đề xuất quy chế quản lý quy hoạch kiến trúc tích hợp các tiêu chí về bảo tồn di sản và công trình xanh.

Nền tảng CIM-AI được phát triển bởi nhóm giáo sư Wu Zhiqiang của Đại học Đồng Tế phụ trách. Đây là một sản phẩm đánh giá thiết kế đô thị ở quy mô toàn thành phố, đưa ra những phương pháp đánh giá mang tính cách mạng khoa học dựa trên việc học máy- tổng kết kinh nghiệm từ những phương án thiết kế của các kiến trúc sư nổi tiếng trên toàn thế giới. CIM-AI đại diện cho kinh nghiệm của hàng ngàn nhà thiết kế trên thế giới đưa ra đánh giá chuyên môn từ chính Bigdata chuyên môn thiết kế đô thị

#### 4. Các bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Trí tuệ nhân tạo đang từng bước trở thành một công cụ quan trọng trong thiết kế đô thị, giúp nâng cao hiệu suất, tối ưu hóa quy trình và mở ra những cách tiếp cận mới cho thiết kế thông minh và quy hoạch thông minh đô thị. Thông qua tổng quan và phân tích kể trên, bài viết cố gắng làm rõ các xu thế ứng dụng AI trong thiết kế đô thị, tập trung vào nhóm các ứng dụng tiên tiến đã được thử nghiệm và áp dụng thành công tại Trung Quốc.

Các kết quả nghiên cứu so sánh cho thấy rằng, lộ trình ứng dụng AI vào thiết kế đô thị tại Việt Nam cần hoàn thiện các công việc tiên quyết như: (1) Xây dựng hệ thống dữ liệu đô thị tập trung và quy chuẩn. Điều này bao gồm việc số hóa toàn bộ các thông tin về hiện trạng và quy hoạch như hệ thống giao thông, điều kiện môi trường và dữ liệu dân cư; (2) Cần đặc biệt chú trọng và kiểm soát chất lượng dữ liệu đầu vào theo các quy chuẩn quốc tế, vì đây là yếu tố quyết định độ chính xác của các phân tích và độ phù hợp của các phương án do AI tự hành đề xuất; (3) Các nền tảng cơ sở dữ liệu đầy đủ và được cập nhật thường xuyên sẽ là nền tảng vững chắc cho mọi ứng dụng công nghệ AI. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu về tính bản địa trong việc ứng dụng AI và đào tạo AI là vô cùng quan trọng. Cần phát triển các module bổ sung để xử lý các đặc thù về khí hậu nhiệt đới, tập quán sinh hoạt và yêu cầu quy hoạch riêng của Việt Nam.

\* Trường Khoa học Liên ngành và Nghệ thuật - Đại học Quốc gia Hà Nội

Ngày nhận bài: 11/04/2025

Ngày gửi phản biện: 11/04/2025

Ngày duyệt đăng: 15/10/2025

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Báo cáo tổng kết công tác năm 2022 và triển khai nhiệm vụ năm 2023 của ngành Xây dựng.
2. Đặng Thái Hoàng (2004). Hợp tuyến thiết kế đô thị. Nhà xuất bản Xây dựng.
3. Kim Quảng Quân (2011). Thiết kế đô thị có minh họa. Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Naseri, S., & Tao, Y. (2024). Artificial Intelligence in Urban Design: Opportunities and Challenges. *GSC Advanced Research and Reviews*, 24(3), 123-135.
5. Prasath, M. S., & Harshini, B. (2023). The advantages of using artificial intelligence in urban planning - A review of literature. *ResearchGate*.
6. Sanchez, T. W. (2024). Artificial Intelligence in Urban Planning and Smart Cities: Case Studies and Global Trends. *Urban Science*, 8(4), 197.
7. Xia Haishan (2021). Introduction to Smart city, Bắc Kinh. Nhà xuất bản Kiến trúc & Xây dựng Trung Quốc.
8. Xu hướng ứng dụng AI trong quy hoạch, kiến trúc. *Tạp chí Kinh tế Đô thị* (04/12/2024).
9. Ứng dụng AI trong kiến trúc, quy hoạch đô thị đem lại những thay đổi toàn diện, tích cực. *Báo Hà Nội Mới* (15/02/2024).
10. Ứng Tiểu Vũ (2025). Phương pháp hỗ trợ thiết kế dựa trên hiệu suất xanh. *Đại học Thành phố Hàng Châu*.