

AI의 활용 가능성에 대한 건축 관련 종사자 인식 분석

Analysis of Architectural Professionals' Perceptions on the Potential Applications of AI

○ 송 나 림* 이 한 일** 설 유 경***
Song, Na-Rim Lee, Han-Eol Seol, Yoo-Kyung

Abstract

The era of the 4th industrial revolution has arrived. Numerous technologies related to the 4th industrial revolution, such as smart cities, BIM, and factory automation, are becoming new foundations for architecture. Among them, we have been conducting research on artificial intelligence, which is in the spotlight. The main goal of this study was to comprehensively analyze the opinions of workers on the impact of artificial intelligence technology on the architecture field through a survey. It has been clarified that artificial intelligence technology can bring new possibilities and challenges to the architecture field. The following results were derived and used in the study. Based on this recognition, I would like to present a strategic approach to applying artificial intelligence technology to architecture.

키워드 : 건축 AI, 인공지능, 인식조사, 생성형 AI

Keywords : Architecture AI, Artificial Intelligence, Perception Survey, Generative AI

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

AI 기술의 발전은 현재 건축을 비롯한 다양한 분야에서 뚜렷한 관심사로 주목받고 있다. 특히, 4차 산업혁명¹⁾ 시대가 도래함으로써 급진적 기술들이 건축 분야에 새로운 기회와 도전을 제시하고 있다. 최근 Open AI를 시작으로 다양한 기술들이 급속도의 발전을 이루고 있으나, 아직 건축 분야에서는 실질적 활용이 되지 못하는 게 현실이다.

본 연구는 건축 분야에서 AI 기술의 적용 가능성과 혁신적 변화에 대한 건축 종사자들의 인식을 파악하려는 목적에서 출발하였다. AI는 설계, 시공, 운영 및 유지 관리 등 건축의 다양한 분야에 변화를 주도할 잠재력을 가지고 있어 이러한 변화에 대비한 건축계의 준비 상태와 인식에 대한 이해가 필요하다. AI 기술의 활용이 앞으로 어떠한 영향을 미치게 될 것인가를 파악하여 건축 분야에서 AI 기술의 효과적인 도입 전략과 방안을 제시하기 위한 기초 자료가 되고자 하는데 연구의 의의를 둔다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건축 분야에 AI 기술이 미칠 영향을 다각도로 이해하기 위해 건축 관련 종사자들의 다양한 의견을 수집하여 분석하였다. 이를 위해 건축 분야의 학계·산업계 종사자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 또한, 현재 AI 기술이 건축 분야에 어떻게 적용되고 있으며, 어떤 영향을 미칠 수 있는지에 대한 문헌 고찰을 통해 연구 범위를 확장하고자 하였다. 연구 방법은 다음과 같다.

첫째, AI의 개념을 파악하고 AI에 대한 국내의 동향을 살펴 조사 항목을 추출하였다. 둘째, 건축 분야 종사자들을 대상으로 온·오프라인 설문조사를 실시하여 AI 기술의 인지도, 사용 경험, 활용 가능성, 도입 장벽 등 구체적인 인식조사를 진행하였다. 셋째, 함께 수집된 응답자의 배경 정보(성별, 직급, 분야 등)를 바탕으로 건축 종사자들의 의견과 AI를 대하는 태도 등에 대한 교차분석을 실시하여 AI의 현재 활용 현황과 미래 가능성을 종합하였다.

2. 이론적 고찰

AI란, Artificial Intelligence의 약자로 컴퓨터 시스템이 인간의 지능을 모방하거나 강화하는 기술을 의미한다. 이 개념은 1949년, Hebb에 의해서 생물학에서 유추된 신경망 학습 방법이 처음으로 소개되었으며²⁾ 이후 지속적인 발전을 이어가고있다. 초기의 주요 관심사는 문제 해결 및 추론과

* 서일대학교 건축과 학부생

** 서일대학교 건축과 학부생

*** 서일대학교 건축과 교수, 건축학박사

(Corresponding author : Department of Architecture, Seoil University, 20210008@seoil.ac.kr)

1) 세계경제포럼(WEF)은 현재의 시기를 제4차 산업혁명이라 부른다. 핵심 신기술은 모바일기기, 사물 인터넷, 빅 데이터와 클라우드 컴퓨팅, 로봇, 3D 프린팅, 인공지능 등이다.

2) 이원진. (2022), 인공지능 딥러닝의 역사와 현황, 그리고 미래 방향, 대한치과의사협회지, 60(5), pp.299-314.

같은 인간의 지능적 기능을 컴퓨터로 구현하는 것이었다. Baduge, et al.(2022)은 디자인의 반복적 작업을 향상시키는 관점에서 AI 도구의 활용 가능성을 제시하였다. 현재 건축 디자인 분야에서의 AI 발전은 주로 Machine Learning(ML), Deep Learning(DL)에 기반한 생성형 AI 모델과 밀접한 관련을 갖는다.³⁾ 특히, 디자인적 측면에서 생성형 이미지 AI 나 생성형 렌더링(Rendering) AI의 적용 가능성이 대두되는 상황이다.

3. 설문조사 및 분석

3.1 설문조사 개요

AI와 건축에 대한 인식을 주제로 건축 분야에서 활동하는 다양한 종사자를 대상으로 설문조사하였다. 온·오프라인 설문조사는 110명을 대상으로 2024년 2월 16일부터 2월 21일까지 진행되었다. 본 연구의 설문조사 항목은 AI가 건축 분야에서 적극 활용되었을 때 나타날 변화에 대한 기대와 같은 질문을 포함한, AI와 건축에 관련된 자유로운 의견을 기술할 수 있는 주관식 항목과 30개의 객관식 항목으로 구성되었다.⁴⁾ AI 도입에 따른 변화와 그로 인한 전문가들의 역할 변화, 이에 대한 준비 상태를 평가할 수 있는 항목, 우선 활용이 일어날 수 있는 부분 등에 대한 질문 항목에 대해 조사하였다. 조사 결과를 바탕으로, 응답자의 배경 정보에 따른 입장 차이를 분류하여 분석하고, 전체 응답자의 공통된 인식에 대해 종합하였다.

3.2 성별 인식 분석

‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 건축가의 역할에 변화가 있을 것으로 예상하십니까?’의 문항에서 남성 응답자의 58%가 변화할 것이라는 응답을 하였다. 이에 반해 여성 응답자는 32%가 변화할 것으로 응답하여 성별 간 인식 차이를 알 수 있었다. 변화에 대한 부정적 비율은 남성이 18%, 여성이 54%의 분포로, 건축가의 역할 변화 예상에 대한 인식은 성별 부문에서 유의미한 차이를 나타냈다(그림1 참조).

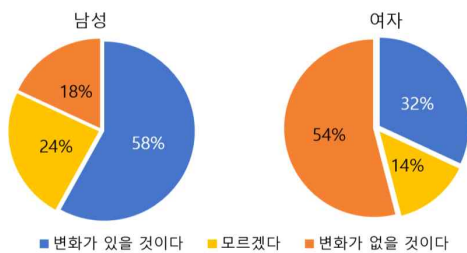


그림1. 건축가의 역할 변화에 대한 인식 성별 비교

BIM(Building Information Modeling) 및 참고자료, 제안서

3) 창찌위안, 양호, 한정원. (2023). 디자인 패러다임의 진화 AI 디자인 툴의 건축 디자인 단계별 적용 사례 분석, 한국실내디자인학회 춘계학술발표대회논문집, 25(1), pp.332-337.

4) 본 논문에서는 조사된 항목 중 교차 비교시 의미 있는 분석 결과를 보이는 대표 항목 3가지를 추출하여 중점적으로 다루었다.

도출, 공사비산출, 에너지·환경분석 등에 도움이 될 수 있을 지에 대한 인식을 파악하기 위해 ‘AI가 건축물의 시뮬레이션 및 예측에 도움을 줄 것으로 예상하십니까?’라는 질문을 하였다. 그 결과 남성과 여성 모두 도움을 줄 것이라는 부분에 대한 긍정적인 답변 비율을 높게 나타나는 것으로 조사되었다. 단, 남성의 92%, 여성의 72%가 긍정적인 응답을 하여 비율에 있어서는 차이를 보였다(그림2 참조). AI가 활용 도구로 기능할 수 있으며, 인간은 종합적 사고능력을 바탕으로 주도적인 디자인 방향성, 의사결정 및 조율 등의 역할을 하고 AI는 비효율적 소모를 줄여주는 역할로 자리매김할 것이라는 관련 응답도 있었다.

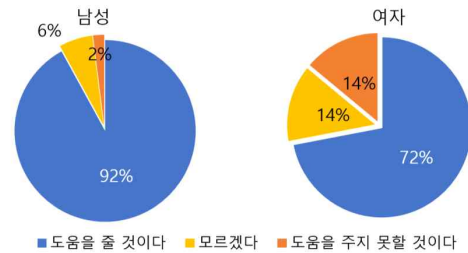


그림2. 시뮬레이션 및 예측에 대한 인식 성별 비교

AI가 논리의 영역에서는 객관화된 효용성을 가지고 있으나 발생 될 수 있는 창작 및 저작권 문제 가능성이 있어 디자인 표절 우려에 대한 조사를 하였다. ‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 디자인 표절 우려가 있을 것으로 예상하십니까?’라는 문항에서 ‘표절 우려가 있다’를 선택한 남성은 74%, 여성은 77%로 나타났다(그림3 참조). 이와 관련한 주관식 답변에서는, AI의 디자인 도출로 인간의 독창성이 저하될 가능성, 유사한 디자인 도출과 무분별한 사용에 대한 구체적인 우려의 의견들이 있었다. 현재에도 많은 자료 속에서 디자인 표절 문제들이 많은 가운데 AI가 실무에 도입되기 전, 규칙 및 방침이 정해져야 한다는 관련 의견도 조사되었다.

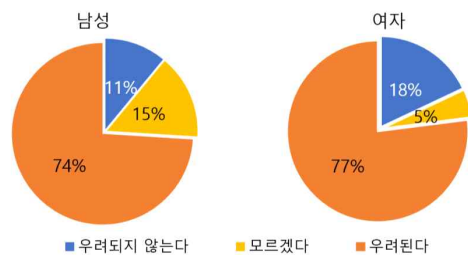


그림3. 디자인 표절 우려에 대한 인식 성별 비교

3.3 전공별 인식 분석

‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 건축가의 역할에 변화가 있을 것으로 예상하십니까?’라는 문항에서 ‘변화할 것이다’를 선택한 건축학 전공 응답자는 55%, 건축공학 전공 응답자는 44%로, 50% 전후의 분포를 보였다. 변화하지 않을 것이라는 답변을 선택한 응답자는 건축학 전공 응답자 중 25%, 건축공학 전공 응답자 중 30%로 건축학 전공자가 공학계열에 비해 건축가의 역할 변화를 더 크게 예상하고 있는 것으로 분석되었다(그림4 참조).

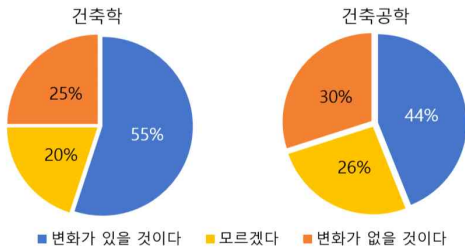


그림4. 건축가의 역할 변화에 대한 인식 전공 비교

‘AI가 건축물의 시뮬레이션 및 예측에 도움을 줄 것으로 예상하십니까?’ 라는 문항에서 건축학 전공 응답자 중 89%, 건축공학 전공 응답자의 87%가 ‘도움을 줄 것이다’ 라는 의견을 보였다. ‘도움을 주지 않는다.’ 를 선택한 응답자는 건축학 전공 중 4%, 건축공학 중 9%로, 대체로 시뮬레이션과 예측 분야에 AI 활용도가 높아질 수 있다고 예상하고 있었다(그림5 참조).

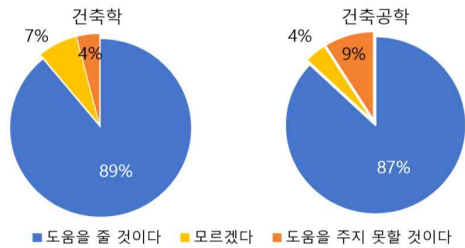


그림5. 시뮬레이션 및 예측에 대한 인식 전공 비교

‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 디자인 표절 우려가 있을 것으로 예상하십니까?’ 라는 문항에서 건축학 전공 응답자의 79%가 ‘표절 우려가 있다’ 를 선택하였고, 12%는 ‘표절 우려가 없다’ 고 답하였다. 건축공학 전공 응답자는 57%가 표절에 대한 우려를 나타냈으며, 17%가 우려가 없다는 응답을 하였다(그림6 참조). 전공별 비교 시 디자인 표절에 대한 민감도가 건축학 전공자에게서 더 높게 나타남을 알 수 있었다.

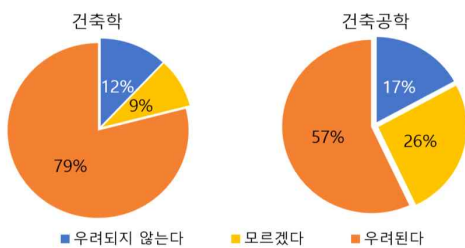


그림6. 디자인 표절 우려에 대한 인식 전공 비교

3.4 직급별 인식 분석

‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 건축가의 역할에 변화가 있을 것으로 예상하십니까?’ 라는 문항에서 ‘변화할 것이다’ 를 선택한 응답자는 사원-대리급에서 29%, 과장-부장급에서 54%, 소장급 이상에서 60%로 집계되어 직급이 높아질수록 AI가 건축가의 역할 변화에 영향을 미칠 것으로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 교수는

62%가 변화할 것이라고 응답하여 소장급 이상의 직급이 보인 인식과 비슷한 수준을 나타냈다(그림7 참조). 전반적으로 직급이 낮은 경우 AI에 대한 부정적 저항감을 보이는 경향이 파악되었다.

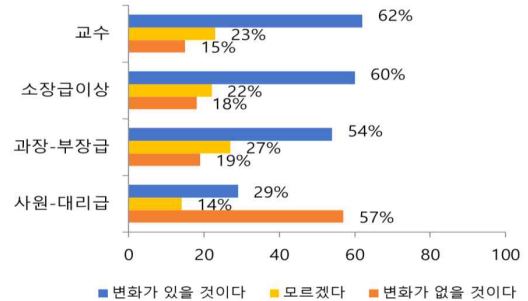


그림7. 건축가의 역할 변화에 대한 인식 직급 비교

‘AI가 건축물의 시뮬레이션 및 예측에 도움을 줄 것으로 예상하십니까?’ 라는 문항에서 ‘도움을 줄 수 있다’ 를 선택한 응답자는 사원-대리급 중 72%, 과장-부장급에서 77%, 소장급 이상에서 98%로, 도움이 될 것이라는 응답이 전반적으로 높게 나타났다(그림8 참조). 교수는 응답자 전원이 도움이 될 것이라고 답하여, 소장급 이상과 교수들은 도움이 될 분야로 시뮬레이션과 예측 부분에 대한 효용 가치를 높게 판단하고 있음을 확인할 수 있었다.

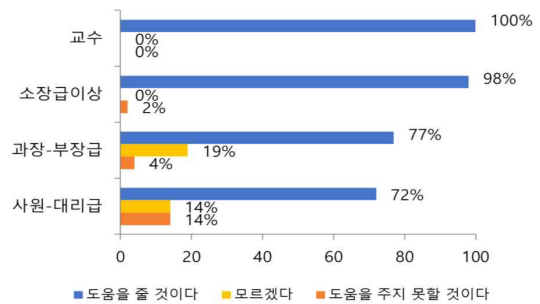


그림8. 시뮬레이션 및 예측에 대한 인식 직급 비교

‘AI가 건축 분야에 적극 활용되었을 때 디자인 표절 우려가 있는 것으로 예상하십니까?’ 라는 문항에서 소장급 이상의 86%가 표절이 우려된다고 응답하여 가장 높은 우려도를 보였다. 사원-대리급은 81%, 과장-부장급은 50%가 디자인 표절에 대한 우려를 나타냈다. 교수는 70%가 우려된다고 응답하였다(그림9 참조).

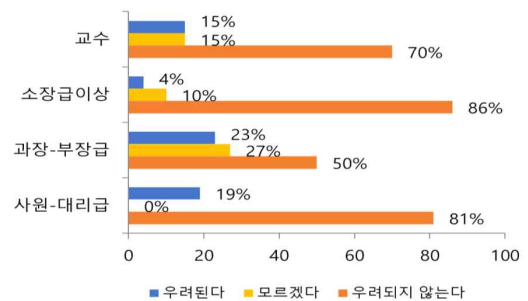


그림9. 디자인 표절 우려에 대한 인식 직급 비교

3.5 통합 분석

조사 결과를 토대로 총 응답자에 대한 인식 분석을 종합하면 다음과 같다. 전체적으로 건축가의 역할에 변화가 생길 것으로 보는 응답자가 53%, 그렇지 않을 것으로 보는 응답자 비율이 25%로 나타났다. AI를 활용한 건축물의 시뮬레이션과 예측에 대한 질문 항목에서는 88%가 활용도가 높을 것으로 예상하였다. AI로 인한 디자인 표절에 대해 우려를 보이는 응답은 75%로 조사되었다. 종합하면, AI로 인한 건축가의 역할 변화가 일어날 것으로 보는 비율이 그렇지 않을 것이라는 응답에 비해 2배 이상의 분포를 나타냈고, 특히 시뮬레이션과 예측 분야의 활용 가능성이 상당히 높아질 것이라 예상하고 있었다. 디자인 표절 가능성에 대해 70%가 넘는 비율로 우려된다는 인식을 나타냈다.

4. 결론

본 연구는 AI 활용 가능성에 대한 건축 관련 종사자 인식을 도출하기 위하여 설계 사무소, 건설 회사, 건축과 교수 등 건축 분야 종사자를 대상으로 설문조사를 실시해 분석한 결과이다.

연구를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 건축 관련 종사자들 사이에서 AI 기술의 활용에 대한 기대와 우려가 공존하고 있음을 파악할 수 있었다. 다양한 경력과 전문성을 가진 전문가들의 응답을 분석한 결과, AI 기술이 가져올 변화에 대한 긍정적인 인식과 함께, 독창성 감소와 같은 부정적 측면에 대한 우려도 나타났다. 둘째, 설문 참여자들은 AI의 발전이 건축물의 시뮬레이션과 예측 부분에 유용하게 쓰일 것으로 기대하고 있었지만, 이를 위한 적절한 규제와 저작권 보호에 대한 필요성도 인식하고 있었다. 셋째, AI 기술의 발전 방향성은 건축 분야에서의 혁신적 적용 가능성을 제시하지만, 건축가 역할 변화에 대한 명확한 준비와 전략의 필요성 인식이 형성되고 있음을 파악할 수 있었다.

이와 같은 연구 결과를 통해, AI로 인한 건축 변화 가능성의 인식 형성이 진행 중임을 확인할 수 있었다. AI 기술이 건축 분야에서 지속 가능하고 혁신적인 발전을 이끌 수 있는 주요 요소로 작용할 것임을 예측할 수 있다. AI 기술의 진화는 건축가의 역할을 새롭게 정의하고, 건축 과정의 효율성과 사용자 경험을 향상시킬 새로운 방법론을 제공할 것이다. 또한, 건축 교육과 실무에서 AI 기술에 대한 이해와 적용 능력을 강화하는 것이 중요하며, 이를 통해 차세대 건축가들은 AI 발전을 활용하는 방향으로 변화되어 갈 수 있을 것이다.

본 연구는 선택적 표본의 응답자 비율로 보정값을 적용하여 통계 산출을 하였으나, 부족한 표본 수에 대한 한계점을 갖는다. 따라서, 다양한 방식의 조사·분석을 통해 비교하여 살펴볼 수 있을 보완적 연구가 이어져야 할 것이다. 향후 AI 기술의 건축 분야 적용을 위한 구체적인 가이드라인 개발과 이를 통한 장기적인 AI의 건축 분야 활용 및 발전 방향에 대한 연구를 이어갈 계획이다.

참고문헌

1. 김백준, 이유정, 이권형, (2021), 인공지능 기반 국내 건축분야 연구 동향 분석, 대한건축학회 춘계학술발표대회논문집, 41(1), p.753.
2. 이동호, 고성학, (2023), AI 이미지 생성기를 통한 건축 이미지 생성 실험 및 활용성 평가, 한국생태환경건축학회, 23(5), pp.13-22.
3. 이명식, (2017), 4차 산업혁명 시대, 건축의 대응, 건축, 61(5), pp.4-5.
4. 이진국, (2023), 생성AI와 건축설계 시각화, 건축, 67(11), pp.36-39.
5. 이원진, (2022), 인공지능 딥러닝의 역사와 현황, 그리고 미래 방향, 대한치과의사협회지, 60(5), pp.299-314.
6. 창찌위안, 양호, 한정원, (2023), 디자인 패러다임의 진화 : AI 디자인 툴의 건축 디자인 단계별 적용 사례 분석, 한국실내디자인학회 춘계학술발표대회논문집, 25(1), pp.332-337.
7. 천수경, 김승묵, 이상윤, (2022), AI를 활용한 한국 건축의 발전 가능성 연구 - StyleGAN을 활용한 뉴 타이포로지 제안, 대한건축학회 춘계학술발표대회논문집, 42(1), pp.197-200.
8. 최두호. (2023), 인공지능(AI)을 활용한 건축디자인 정보처리 모델에 관한 연구, 주거환경, 21(4), pp.63-73.
9. 한준희, 최정민, (2023), 건축 디자인에서의 인공지능 기술 활용에 관한 기초 연구, 한국주거학회 추계학술발표대회논문집, 35(2), pp.389-392.
10. Daniel Bolojan, Emmanouil Vermisso. (2020). Deep Learning as Heuristic Approach for Architectural Concept Generation, Proceedings of the 11th International Conference on Computational Creativity (ICCC'20), pp. 98-105.
11. Enjellina, Eleonora Vilgia Putri Beyan, Anastasya Gisela Cinintya Rossy. (2023). Review of AI Image Generator: Influences, Challenges, and Future Prospects for Architectural Field, Journal of Artificial Intelligence in Architecture, 2(1), pp.53-65.
12. Ekrem Bahadır Caliskan. (2023). Interview with Chat GPT to Define Architectural Design Studio Work: Possibilities, Conflicts and Limits, Journal of Design Studio, 5, pp.57-71.
13. Joern Ploennigs, Markus Berger (2023). AI Art in Architecture, AI in Civil Engineering, 2(8), pp.3-4.
14. Peter Ardianto, Yonathan Purbo Santosa, Christian Moniaga, Maya Putri Utami, Christine Dewi, Henoch Juli Christanto, Abbott Po Shun Chen. (2023). Generative Deep Learning for Visual Animation in Landscapes Design, Hindawi Scientific Programming, p.12.
15. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.03380>
16. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.13534>