

건축설계스튜디오의 생성형 인공지능 적용 사례 연구

A Case Study on the Application of Generative AI to Architectural Design Studio

○이 동 원*
Lee, Dongwon

Abstract

This study aims to explore the feasibility and directionality of applying generative AI in the architectural design process based on cases of its application in architectural design studios. To achieve this, the current status of generative AI technology development was examined, along with cases of its application in actual architectural design studios and a survey targeting students to propose the feasibility and directionality of utilizing generative AI. Fifteen participants (from 13 teams) who took part in the studio class were surveyed. The frequency of usage was high in the concept design and mass study stages during the architectural design process. This was attributed to the ability to review various design alternatives in a short time by utilizing generative AI in the early stages of design. The survey results from the students also showed overall high satisfaction. Responses indicating increased interest in artificial intelligence through the use of generative AI in an architectural or interior design project and increased efficiency in the architectural design process were prevalent. However, there is still some room for consideration the copyright issues related to images generated by generative AI, and further research is required to explore the utilization of various generative AI techniques beyond the early stages of architectural design.

키워드 : 생성형 인공지능, 스튜디오 수업, 미드저니
Keywords : Generative AI, Studio Class, Midjourney

1. 서론

1.1 연구의 목적

최근 생성형 인공지능(Generative Artificial Intelligence, 생성형 AI)은 큰 발전을 이루고 있으며 딥러닝과 자연어 처리 기술의 진보로 인해 이전보다 더 정교하고 현실적인 결과물을 생성할 수 있게 되었다. 예를 들어, 이미지 생성 GAN (Generative Adversarial Networks) 모델은 고품질의 이미지를 생성¹⁾하며, 자연어 처리 모델인 GPT (Generative Pre-trained Transformer)는 인간 수준의 텍스트를 생성하고 이해할 수 있는 단계이다. 이러한 발전은 예술, 디자인, 음악, 문학 등 다양한 분야에서 창의적인 작업을 지원할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

생성형 AI를 교육에 도입하는 것에 대해서는 찬반 논쟁

* 신구대 실내건축과 교수, 공학박사
(Corresponding author : Department of Interior Architecture, Shingu College, dwon@shingu.ac.kr)

이 연구는 2024년도 신구대학교 학술연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호: 2024-교021

¹⁾ 지난 2022년 8월, 제이슨 M. 앨런이 미국 ‘콜로라도 주립 박물관 미술대회’의 디지털아트 부문에 제출하여 1등을 수상한 작품 ‘스페이스 오페라 극장’은 생성형 인공지능을 이용해 제작하였음

이 있다. 특히 생성형 AI가 비판적 사고 능력 및 창의력을 잠식한다는 비판도 있다.²⁾ 그러나 건축설계에서 생성형 AI의 활용은 다양한 측면에서 중요하다. 먼저, 생성형 AI는 건축물의 설계를 보다 효율적으로 수행하고 비용을 절감할 수 있도록 도와줄 수 있다. 다양한 디자인 대안을 생성하여 창의적이고 혁신적인 아이디어를 제시할 수 있다. 또한, 건축물의 지속가능성을 향상시키고, 에너지 효율성을 높이는 등 환경 측면에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 이를 통해 미래 건축에 대한 새로운 시각과 가능성을 열어줄 수 있다. 하지만 건축설계에서 생성형 AI의 활용은 초보적인 단계로서 적용 사례가 부족한 상황으로 특히 대학의 스튜디오 수업에서 활용한 사례는 매우 드문 것이 현실이다.

따라서 본 연구는 건축설계스튜디오 수업에 생성형 AI를 적용함으로써 건축설계 분야에서 생성형 AI의 가능성을 모색하고, 적용된 사례의 분석을 통해 문제점과 한계점을 찾고 개선방향을 모색하고자 한다.

²⁾ Maslej N, Fattorini L, Brynjolfsson E, Etchemendy J, Ligett K, Lyons T, et al. The AI index 2023 annual report. Stanford (CA): AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University; 2023

1.2 연구의 범위

본 연구는 생성형 AI의 스튜디오 수업 적용 사례를 바탕으로 설계단계에서 적용 가능성과 방향성에 대한 것이다. 연구방법과 과정은 다음과 같다.

먼저 이미지 생성형 AI의 기술개발이 어떻게 이루어지고 있는지 이론적 고찰과 종류를 파악한다. 둘째, 생성형 AI를 실제 설계 수업에서 적용한 사례를 통해 설계의 진행과정과 결과, 교육적 성과 등을 분석한다. 셋째, 설계 결과와 수강생 대상 설문조사를 통해 생성형 AI 활용의 장점과 한계점 등을 파악하고 건축설계에서 생성형 AI의 적용 가능성과 방향성을 제안한다.

2. 이미지 생성형 인공지능

2.1 생성형 AI 기술개발 현황

생성형 AI는 대화, 이야기, 이미지, 동영상, 음악 등 새로운 콘텐츠와 아이디어를 만들 수 있는 인공지능의 일종이다. AI 기술은 이미지 인식, 자연어 처리(NLP), 번역과 같이 새로운 컴퓨팅 작업에서 인간 지능을 모방하려고 시도한다. 생성형 인공지능은 인공지능의 다음 단계이다. 인간 언어, 프로그래밍 언어, 예술, 화학, 생물학 또는 복잡한 주제를 AI에게 학습시킬 수 있다. AI는 학습 데이터를 재사용하여 새로운 문제를 해결한다. 챗봇, 미디어 생성, 제품 개발과 설계 등 다양한 목적을 위해 생성형 AI를 사용할 수 있다.³⁾

2.2 이미지 생성형 AI의 종류와 특징

이미지 생성형 AI는 인공지능을 활용해 이미지를 생성하고 작업하는 기술 또는 소프트웨어를 의미한다. 사용자가 프롬프트(prompt)를 입력하면 그에 맞는 이미지를 생성하고, 사용자는 이를 바탕으로 자신이 원하는 이미지를 선택, 편집할 수 있다. 이미지 생성 AI의 장점은 복잡한 자연어 프롬프트를 이해해 사람이 그린 것 같은 정교한 이미지를 생성하는 것이다. 이미지 생성 AI는 짧은 단어에 그치지 않고 긴 문장까지 소화하며 이를 구체적인 이미지로 표현할 수 있다.

현재 다양한 이미지 생성형 AI 모델이 있는 데 가장 많이 알려진 모델은 달리(DALL·E), 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion), 미드저니(Midjourney) 등이다. 달리는 오픈AI가 개발한 자연어 서술로부터 이미지를 생성하는 기계 학습 모델이다. 2021년 1월 블로그 게시물에서 오픈AI에 의해 공개되었으며, 이미지 생성을 위해 개조된 GPT-3 버전을 사용한다. 이미지 생성형 AI의 가능성을 대중에게 처음 알렸다. 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion)은 2022년에 출시된 딥 러닝, 텍스트-이미지 모델이다. 텍스트 설명에 따라

상세한 이미지를 생성하는 데 주로 사용되지만 인페인팅, 아웃페인팅, 이미지 생성과 같은 다른 작업에도 적용할 수 있다. 인스턴트 메신저 디스코드(Discord)를 통해 실행되는 미드저니는 2023년 4월 헤리포터 영상으로 대중에게 널리 알려졌다. 영상은 미드저니로 생성된, 영화 헤리포터 시리즈 속 배우가 유명 패션 브랜드 ‘발렌시아가’의 의상을 입고 있는 이미지로 구성됐다. 실제 배우와 흡사한 얼굴에 이질적인 의상으로 세간의 관심을 모았고, 미드저니로 만든 유사한 영상⁴⁾이 유튜브에 다수 공유되고 있다. 이상의 이미지 생성형 AI의 특징점을 간략히 정리한 결과는 표1과 같다.

이처럼 생성형 AI는 비교적 저렴한 비용으로 손쉽게 원하는 이미지를 생성할 수 있는 장점이 있으나 공통적으로 저작권에 대한 논쟁의 여지가 있다.

표1. 이미지 생성형 AI의 종류

구분	DALL-E	Stable Diffusion	Midjourney
출시	2021. 1	2022. 7	2022. 8
AI모델	확산모델		
이미지 특징	사실적		예술적
프롬프트 이해력	높은 이해력	초기 프롬프트 어려움 (수정 단계 필요)	
이미지 허용범위	제한적	무제한	제한적
가용성	공개		
엑세스	웹사이트	웹사이트 로컬 컴퓨터	웹사이트
소스	비공개	공개	비공개
편집기능	인페인팅 아웃페인팅	-	인페인팅 아웃페인팅
기본 해상도	1024×1024		512×512
생성시간	10초	30-40초	1분
요금	115회/\$15	100회/\$1.18(웹) 무료(로컬)	무제한/\$30

3. 생성형 AI를 활용한 스튜디오 수업 사례

3.1 스튜디오 수업 개요

연구의 대상은 2023학년도 1학기에 수도권 소재 대학교의 융합설계 교과목을 수강한 15명의 학생이다. 15주차 수업의 1주차에 수강생을 대상으로 생성형 AI의 개요와 활용 사례에 대해 웹페이지⁵⁾와 시청각 자료⁶⁾ 등으로 소개하고 팀별로 관련 내용을 조사한 후 설계를 진행 과정에서 활용계획을 자유롭게 수립하도록 하였다. 팀구성은 주제 선정 후 유사한 주제에 대해 1~2인 규모로 편성하였다. 팀

4) <https://www.youtube.com/watch?v=iE39q-IKOzA>

5) <https://www.midjourney.com/home?callbackUrl=%2Fexplore>
<https://openai.com/dall-e-3>
<https://stability.ai/stable-image>
<https://www.planfinder.xyz/>

6) <https://www.youtube.com/watch?v=N709ZrxoIP0&t=4s>

3) <https://aws.amazon.com/ko/what-is/generative-ai/>

빌딩 결과는 표2와 같다.

표2. 팀빌딩 결과 및 주제

구분	팀원수	주제	비고
A	1	거점형 모듈화 오피스	업무공간
B	2	Office Housing	공동주택
C	1	미니 씨어터, 1919	문화공간
D	1	미니멀 갤러리	문화공간
E	1	비거노믹스 문화공간	문화공간
F	1	지역 커뮤니티 작은도서관	문화공간
G	2	VR 여행센터	상업공간
H	1	코리빙하우스	공동주택
I	1	문화예술센터	문화공간
J	1	제3의 공간, 카페	문화공간
K	1	베이비 박스	복지공간
L	1	역세권 청년주택	공동주택
M	1	베이킹 카페	문화공간

3.2 생성형 AI 활용 과정

본 스튜디오 수업은 건축설계 진행과정⁷⁾ 중 기획업무와 계획설계 단계를 진행하였고 생성형 AI를 과정 중 어디에서든 자유롭게 활용하도록 하였다.



그림1. 건축설계 진행과정(출처: 대한건축사협회)

모든 팀이 미드저니를 이용하였고 대부분은 계획방향과 MASS계획에서 활용빈도가 높았다. 팀별 적용한 프롬프트는 표3과 같다. 거의 모든 팀은 단어를 중심으로 프롬프트를 구성하는 경향을 보였으나 부분적으로 문장의 형태를 제시하는 사례도 있었는데 특히 사례 D의 경우 문장으로만 구성하였다.

이러한 과정을 통해 생성된 이미지를 발전시키고 구체화하여 최종 이미지를 선정하고 이를 모티브로 하여 계획설계를 진행하였는데, 선정된 이미지의 빈도는 입면, 실내투시, 실외투시 등의 순이었다.

기존의 스튜디오 수업에서는 설계 초기단계에서 MASS 계획을 포함한 개념스케치 혹은 초기계획안을 작성하는데 막연함을 느끼거나 설계 경험부족 등의 이유로 시간이

지체되거나 혹은 초기 구상과 최종 결과의 차이가 커지는 경우가 종종 있었기에 생성형 AI를 활용하여 빠른 시간에 다양한 설계 대안을 검토할 수 있었다.

표3. 프롬프트 적용 사례

구분	생성형 AI 적용 프롬프트
A	Mid-rise building, AI office, realistic, Facade
B	architecture, office, building, elevation, atrium, large, bright, share, open, Private, one room, bedroom
C	posters, Red point color, retro, neon sign, bar table, table set, counter, the entrance to a movie theater, modern, black
D	An Architecture is located between the alleys, white monotonous building with no windows and no doors, there is a void space in the Architecture, sky is blue clear and warm, there is a small landscape in front the building
E	interior, green, plant, cafe, shop
F	library, architecture, elevation, minimalist, wood, less window, Parametric design
G	vr, trip, center, lounge, white interior, modern, lab, reception, small meeting room,
H	building design, low-rise building, glass curtain wall facade, square building, co-living house design, hyper realism
I	realistic, Cultural, Safe, space-external exhibition hall, Communication, Resting, Able to sit, Connected internally and externally, Connecting, Exhibition room, Open, Free
J	an open cafe where you can relax while reading books, with long fluid sofa, plants, and a cozy atmosphere
K	Building Image, In the Middle, Modern, Realistic, Folding Door, A small form
L	Mid-rise building, long from side to side, realistic, modern, in the city
M	realistic, cafe entrance with Lake Cafe sign

3.3 스튜디오 수업 결과

본 스튜디오 수업의 최종결과물은 설계제안서, PT보드, 설계설명서를 제출하도록 하고 생성형 AI 이미지를 최종 결과물에 포함하도록 요구하였다.

생성형 AI 이미지와 계획안의 최종 렌더링의 유사도는 표4에서 보는 바와 같이 약간의 편차는 있으나 비교적 유사한 결과를 보였다. 이는 설계 초기 단계에 생성형 AI를 활용해 생성한 이미지가 이후 설계 작업 결과물과의 일치성이 높게 나타날 수 있음을 의미한다. 이는 설계 초기 단계 스케치 혹은 이미지 생성 툴 등의 숙련도 차이로 인해 학생이 의도하는 계획방향과 MASS계획에서의 편차가 상당부분 완화될 수 있기에 스튜디오 수업에서 생성형 AI의 효용성이 확대될 가능성을 확인할 수 있다.

7) <https://www.kira.or.kr/jsp/main/06/new7.jsp>

표4. 생성형 AI 이미지와 최종안 랜더링 비교

구분	생성형 AI 이미지	계획안 최종 랜더링
B		
D		
E		
G		
H		

3.4 수강생 설문 결과

수강생 대상의 설문은 5점 척도로 진행하였고 15명의 수강생 중 14명이 응답하였으며 결과 중 일부를 발췌하여 살펴보면 그림2와 같다.

이 수업으로 생성형 AI에 대한 관심이 높아졌다.	4.64
생성형 AI는 설계의 효율성을 높이는데 도움이 되었다.	4.71
이해하기 쉽게 설명되고 관심과 흥미를 유발하였다.	4.36
관련 분야의 전문지식을 쌓는데 도움을 주었다.	4.43
수업에 만족하여 다른 학생들에게 추천하고 싶다.	4.43

그림2. 수강설문 결과(5점척도, n=14)

전체적으로 높은 만족도를 보였는데 특히 실제 수업에서 프로젝트 수행에 생성형 AI를 활용함으로써 인공지능

에 대한 관심이 높아졌음과 생성형 AI 활용으로 건축설계 진행과정의 효율성에 대해 긍정적인 답변을 하였음을 확인하였다.

4. 결론

본 연구는 생성형 AI의 건축설계스튜디오 적용 사례를 바탕으로 건축설계 진행과정에서 적용 가능성과 방향성을 모색하기 위한 것이다. 이를 위해 생성형 AI의 기술개발 현황을 파악하고 실제 건축설계스튜디오에 적용한 사례와 수강생 대상 설문조사를 통해 생성형 AI 활용의 적용 가능성과 방향성을 제안하였다.

스튜디오 수업에 참여한 15명(13개 팀)을 대상으로 하였고 건축설계 진행과정 중 계획방향과 MASS계획 등 설계 초기 단계에 활용빈도가 높았다. 이는 설계 초기 단계에 생성형 AI를 활용함으로써 짧은 시간에 다양한 설계 대안의 검토가 가능했기 때문인 것으로 파악하였다. 수강생 대상 설문 결과에서도 전체적으로 높은 만족도를 보였는데 실제 수업에서 프로젝트 수행에 ‘생성형 AI를 활용함으로써 인공지능에 대한 관심이 높아졌음’과 ‘생성형 AI 활용으로 건축설계 진행과정의 효율성이 높아졌다’는 답변의 비율이 높았다.

다만 아직 생성형 AI로 생성된 이미지의 저작권 문제에 대한 검토와 함께 이후 연구에서는 빠르게 발전하고 있는 다양한 생성형 AI를 건축설계 초기 단계 이외에도 활용하는 방법에 대해 살펴볼 필요가 있겠다.

참고문헌

- Maslej N, Fattorini L, Brynjolfsson E, Etchemendy J, Ligett K, Lyons T, et al. The AI index 2023 annual report. Stanford (CA): AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University; 2023
- 석강희, 대학 건축설계스튜디오 운영모델 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회논문집 제43권 제2호, 2023
- 강신천, 허희옥, 생성형 AI 기반 교수설계 지원 플랫폼 개발 및 시범 적용, 컴퓨터교육학회 논문지 제26권 제6호, 2023
- 생성형 AI란 무엇인가요?
<https://aws.amazon.com/ko/what-is/generative-ai/>
- 정제영, 생성형 AI를 교육적으로 올바르게 활용하려면, 전자신문, 2023. 9. 7
<https://www.etnews.com/20230907000016>
- 임지연, 성큼 다가온 ChatGPT 시대... ‘생성형 AI’ 활용한 교육은 “선택 아닌 필수”, 한국대학신문, 2023. 9. 4
<https://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=551792>