

Improvement Directions of Image Generation AI to Support Product Ideation

Eun Hee Chung¹, Jung Min Choi^{2*}

¹Department of IT Design Fusion, Student, Seoul National University of Science & Technology, Seoul, Korea

²Department of Design, Professor, Seoul National University of Science & Technology, Seoul, Korea

Abstract

Background Recently, the use of large language models (LLMs)-based generative artificial intelligence (AI) that can create creative content by understanding, combining, and inferring textual information is gradually expanding in various industries. In the field of product design, various measures are actively studied to generate high-quality product ideas using image-generating AI. However, when product designers use image generation AI to generate initial product ideas, there is a lack of research that discovers the deficiencies of image generation AI based on user experience to explore the directions of improvement of image generation AI.

Methods First, through literature research, we investigated what role image generation AI can play in the process of designers coming up with product ideas. Second, we observed the product design ideation process of 10 participants using image generation AI and conducted in-depth interviews. Third, by analyzing the task performance records and interview responses, the users' inconvenient experiences are identified, and the problems of image generation AI are identified. Fourth, we proposed the improvement directions of image generation AI tools to utilize image generation AI more effectively and efficiently in the product design ideation process.

Results The experimental observation results are as follows. First, visual product images generated by image generation AI helped spread the inspiration of product designers. Second, it was difficult for the users to select the prompt to enter at the beginning of their ideation. Third, image generation AI generated a lot of product images that did not reflect the user's intention. Fourth, image generation AI generated structurally incomplete product images. Fifth, when users tried to modify the product image, the shape was not well transformed only by text prompts. Sixth, users were uncomfortable with the process of repeatedly entering text prompts such as form, style, material, and color, which are repeatedly used when coming up with an idea.

Conclusions In this study, we propose improvement directions for image generation AI tools that can help to create product design ideas. First, in the process of entering appropriate prompts necessary for idea creation, a method of directly exploring prompts within the tool should be supported so that designers can receive help. Second, there is a need for a method of managing idea generation results, which supports product designers to select valid ideas from numerous images generated by AI according to the design goals initially set. Third, if necessary, the AI should be fine-tuned with the data chosen by the product designer. Fourth, there is a need for a method that can intuitively modify the product image from the three-dimensional shape of the actual product. Fifth, there is a need for a method of supporting a user to customize and use design elements that are repeatedly used.

Keywords Image Generation AI, Idea Generation Process, Product Design Ideation Support AI Tool

*Corresponding author: Jung Min Choi (jmchoi@seoultech.ac.kr)

Citation: Chung, E. H., & Choi, J. M. (2025). Improvement Directions of Image Generation AI to Support Product Ideation. *Archives of Design Research*, 38(1), 179-196.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2025.02.38.1.179>

Received : Sep. 02. 2024 ; **Reviewed :** Dec. 20. 2024 ; **Accepted :** Dec. 20. 2024

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 연구 배경 및 목적

최근에는 텍스트로 제공된 다양한 정보를 AI가 이해하고 조합, 추론하여 새로운 콘텐츠를 생성할 수 있는 대규모 언어 모델(Large Language Models: 이후 LLMs) 기반의 생성 AI 기술이 급속하게 발전하고 있다. LLMs 기반의 생성 AI는 사람의 언어로 지시한 명령을 수행하여 글, 이미지, 영상, 코딩, 작곡 등 독창적인 콘텐츠들을 생성할 수 있어 창의적 콘텐츠 생성이 필요한 다양한 산업 분야에서 활용이 확대되고 있다(Lim, 2023). AI 기술의 발전과 디자인 업무 환경의 변화에 따라 디자인 업무에서도 AI 툴을 활용하기 위한 방안이 활발히 시도되고 있는데(Chung & Choi, 2022), 최근에는 LLMs 기반의 생성 AI를 활용하기 위한 연구가 점차 확대되고 있다.

제품 디자이너들은 디자인 과정 초기에 생각을 풀어나가거나 제품의 형상을 최초로 시각화하는 과정에서 어려움을 느낄 수 있는데(Doak, Jambura, Knittel, & Rule, 2013), 다양한 디자인 분야에서 생성 AI의 활용이 이러한 막막한 순간에 디자이너의 아이디어를 확장하는 과정에 도움을 줄 수 있다는 연구 결과가 보고되고 있다. 이런 관점에서 생성 AI의 활용 방안을 연구한 선행연구로는, 디자인 아이디어 발상 과정에서 생성 AI의 활용 가능성 탐색 및 협업 프로세스 연구, 아이디어의 질을 높여주기 위하여 효율적인 입력 방법이나 반영 요소들을 제시하여 바람직한 프롬프트의 구성 방법을 제안하는 연구, 특정 도메인 분야에서 필요한 프롬프트를 생성해 주는 프롬프트 생성 AI 모델 개발 연구 등이 있다. 하지만, 제품 디자이너가 초기 아이디어 발상 과정에서 유효한 제품 아이디어를 발상하도록 돕기 위한 방안으로, 제품 아이디어 발상 과정에서의 사용자의 경험을 분석하여 이미지 생성 AI 도구의 부족한 점을 도출하고 이를 기반으로 제품 아이디어 발상을 지원하는 도구의 개선 방향을 모색한 연구는 상대적으로 부족하다.

본 연구에서는 사용자가 이미지 생성 AI를 실제로 어떻게 사용하여 초기 제품 아이디어를 확산하는지 실험 관찰한다. AI 도구를 사용할 때 불편했던 부분의 사용자 경험 데이터를 분석하여 제품 아이디어 발상 도구로서 개선이 필요한 부분의 인사이트를 도출하고, 이를 기반으로 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향을 제안한다.

1. 2. 연구 범위 및 방법

디자인 아이디어 발상에서 이미지 생성 AI를 활용하기 위한 연구가 다양한 방향에서 시도되고 있는데, 본 연구에서는 제품 디자인 프로세스 중 디자인 개념트를 형상화하는 초기 형태 발상 단계에 초점을 둔다.

제품의 아이디어 발상 과정에서 이미지 생성 AI의 활용을 탐색하기 위한 연구 방법과 단계는 Figure 1과 같다.

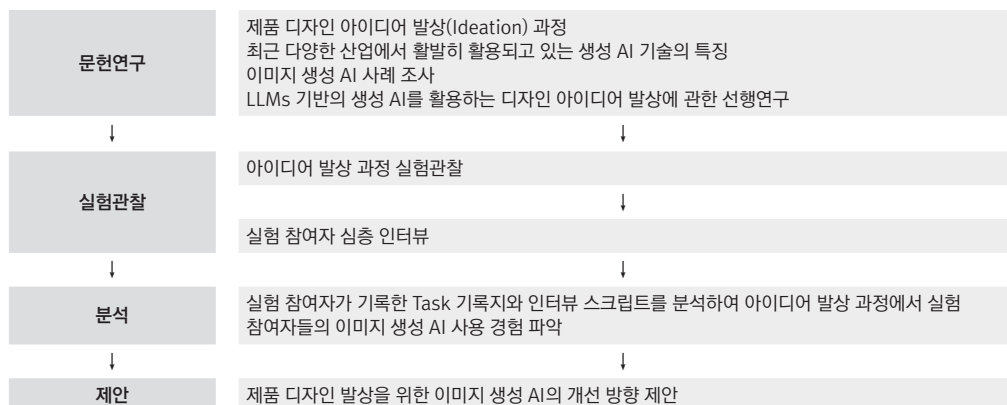


Figure 1 Research Process

2. 제품 디자인 아이디어 발상에서 활용 가능한 생성 AI 도구의 이해

2. 1. 제품 디자이너의 아이디어 발상 과정

제품 디자인 프로세스에서 디자인 아이디어의 발상은 매우 중요한 과정으로, 아이디어 발상 초기에는 아이디어를 판단하지 않고 참신하고 다양한 다량의 아이디어를 생성하는 것이 중요하다. 아이디어를 처음 떠올릴 때에 이미지를 통한 시각적 자극(visual stimulation)은 다양한 아이디어 생성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며(Goldschmid & Smolkov, 2006; Duan & Zhang, 2022), 아이디어의 발상 과정에서의 사고의 고정(design fixation)을 줄이는 데도 도움이 되는 것으로 연구되고 있다(Cardoso & Badke-Schaub, 2011). 또한, 디자인에 필요한 요소를 설명하는 용어나 디자인 문제와 밀접하게 관련된 텍스트는 디자인 아이디어 생성 프로세스를 촉진하며(Kotecha et al., 2021), 생각을 언어로 표현하는 과정(verbalisation)이 스케치하는 것보다 초기 디자인 아이디어를 개념화(conceptualization)하는 데 더욱 효율적이라는 연구결과가 있다(Jonson, 2005).

제품 디자이너는 디자인 프로세스의 아이디어 발상 과정을 통하여 생각을 구조화하고 생산할 제품 콘셉트 아이디어를 시각적으로 구현하는데, 아이디어의 발상 초기 떠오른 생각을 확장하는 과정에서 어려움을 겪을 수 있기 때문에 전통적으로 브레인스토밍, 마인드맵, 스캬퍼(SCAMPER), 트리즈(TRIZ) 등 생각을 확장하기 위한 다양한 아이디어 확산 방법들을 디자인 발상 과정에서 활용하여 왔다. 또한, 제품의 구조적 형태를 시각화하는 과정은 디자이너의 머릿속에서만 존재하는 아이디어를 구체적으로 생성하는 데 도움이 되는데, 손 스케치, 종이 등을 활용한 초기 프로토타이핑뿐 아니라 최근에는 웹상에서 지원 가능한 디자인 분야의 다양한 시각화 도구들, 3D 캐드, 3D 프린팅 기술 등을 통한 프로토타이핑도 아이디어 발상 과정에서 다양하게 활용하는 방법이 연구되고 있다. AI 기술의 발전에 따라 최근에는 아이디어 발상 과정에서 생성 AI 기술을 활용하고자 하는 연구들도 활발히 진행되고 있다.

2. 2. 디자인 분야에서 이미지 생성 AI 기술의 활용 가능성 탐구

기존의 AI 기술이 단순히 기존 데이터를 기반으로 예측하거나 분류하는 정도였다면, 최근 LLMs 기반의 생성 AI 기술은 이용자가 요구한 질문이나 과제를 해결하기 위해 스스로 데이터를 찾아서 학습하여 이를 토대로 능동적으로 데이터나 콘텐츠 등 결과물을 제시할 수 있다(Yang & Yoon, 2023). 또한, 생성 AI는 예측, 추론 등 인간만이 할 수 있는 고유 영역이라고 여겨졌던 과정을 모방하여 입력한 정보의 문맥적 의미를 이해할 수 있고, 영상이나 이미지, 텍스트 등에서 인식된 객체들 사이의 상대적인 관계를 스스로 추론하고 조합하여 텍스트, 이미지, 글, 영상, 코드 등을 생성할 수 있어 다양한 산업에서 효율적으로 활용할 수 있게 되었다(Kook, 2023).

최근의 ChatGPT(오픈 AI), PaLM(구글) 등과 같은 생성 AI 서비스는 사용자의 질문을 이해하여 사람처럼 정보를 찾고 요약하여 새로운 내용을 제공해 줄 수 있는데, 디자인 분야에서도 이러한 기술을 활용하여 디자인 시나리오, 페르소나 등을 작성하거나, 아이디어를 브레인스토밍하고, 디자인 슬로건, 광고 문구 등을 창작하는 등 그 활용 범위가 확장되고 있다. 생성 AI는 텍스트 결과물을 생성할 수 있을 뿐만 아니라 미드저니(Midjourney), 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion), 달리(DALL·E), 파이어플라이(Firefly) 등과 같은 이미지를 생성해 주는 AI 모델을 활용하면, 입력한 프롬프트의 내용을 기반으로 사용자가 원하는 다양한 스타일의 이미지와 실제 이미지와 유사한 3D 이미지를 생성할 수 있다. 최근 이미지 생성 AI는 애니메이션, 영화, 컴퓨터 게임 등의 캐릭터를 디자인하고, 시각디자인, 패션디자인, 건축디자인, 제품디자인 등의 콘셉트 이미지를 창작하는 과정에서 활발히 활용되고 있다(Yoon, 2023). 또한, 생성 AI 기술이 더 발전하면 제품 디자인 분야에서는 단순한 외형 디자인뿐 아니라 설계 과정까지 생성 AI와 협업이 이루어질 수 있을 것으로 예상된다(Eom, 2023).

2. 3. 이미지 생성 AI 사례 조사

제품 디자이너는 이미지 생성 AI에 프롬프트를 입력하고 AI가 생성하는 다양한 제품 이미지를 통해 제품의 조형 아이디어를 탐색하고, 디자이너가 선택한 제품 아이디어를 다양하게 변형하여 제품 아이디어를 구체화할 수 있다. 이미지 생성 AI를 활용할 때 디자이너가 주로 사용하는 이미지 생성 AI의 기능은 텍스트 입력과 생성한 이미지를 수정하는 일이다.

LLMs 기반 이미지 생성 AI의 대표적 모델인 달리, 미드저니, 스테이블 디퓨전 기반의 이미지 생성 서비스들은 자연어 텍스트와 이미지를 프롬프트로 사용하여 2D, 3D 이미지를 생성한다. 디자인 분야에서 2D 이미지는 로고, 브랜딩, 일러스트레이션, 패키지 디자인, 2D 애니메이션, 출판 등에서 활용하기 위한 시각적 이미지로 주로 사용되고, 3D 이미지는 3D 캐릭터와 3D 환경을 필요로 하는 게임, 영화, 가상현실, 증강현실, 3D 모델링이나 3D 렌더링으로 실물 객체 표현이 필요한 제품 디자인, 건축 등에서 주로 사용된다.

최근에는 2D를 3D 모델(OBJ, FBX, STL, USDZ 파일 형식)로 변환할 수 있는 기능을 제공하는 이미지 생성 AI도 활용되고 있는데, 비즈컴(Vizcom)은 선 스케치로 그려진 제품 이미지를 3D 렌더링 이미지로 변환할 수 있어 제품 형태를 다양한 뷰에서 탐색하여 제품의 구조를 아이디어 발상 과정에서 미리 확인하고 수정이 가능하다. 이후 3D 모델로 변환하여 3D 프린터로 프로토타입을 만들어 볼 수 있어 제품 디자인 과정에서 활용이 가능하다. CAD 프로그램의 제너러티브 디자인 툴로도 제품의 세부 부품의 아이디어를 생성시킬 수 있다. 하지만, 비즈컴과 같은 3D 모델 전환이 가능한 이미지 생성 AI 모델이나 설계 기반의 제너러티브 디자인 도구는 초기 제품 형태 아이디어 발상보다는 기존에 생산하고 있는 제품의 세부 아이디어를 발전시키거나 모델링 후 이를 기반으로 아이디어를 생성하는 등 형태가 결정된 제품 아이디어를 발전, 개선하는 아이디어 구체화 과정에서의 활용이 더 적합할 것으로 생각된다(Oh & Song, 2024).

2. 4. 생성 AI를 활용한 디자인 아이디어 발상 선행 연구 동향

생성 AI가 활발히 서비스되기 시작한 2020년 이후 ‘생성 AI, 디자인’, ‘생성 AI, 아이디어 발상’ 키워드로 학술연구정보 서비스(Research Information Sharing Service, RISS)에서 검색된 디자인 분야의 아이디어 발상 선행 연구 중에서 LLMs 기반의 생성 AI 연구들을 다음과 같이 정리하였다(Table 1).

Table 1 Prior Research Trends on Design Ideation Using Generative AI

논문 제목	저자 (연도)	주요 내용 (생성 AI의 활용 방향)	중점 연구 방향
디자인 교육에서 ChatGPT와 Midjourney의 효과성-스토리 일러스트레이션의 창작물을 중심으로	Min & Jeong (2023)	‘스토리 일러스트레이션’의 아이디어 발상은 ChatGPT 활용하여 구체적인 이야기와 시나리오를 작성, Midjourney를 통해 아이디어 시각화	디자인 아이디어 발상 과정에서 생성 AI의 활용 가능성 및 협업 프로세스 제안
제품-서비스 시스템을 위한 아이디어 생성과정에서 ChatGPT를 활용한 탐색적 실험	Yi & Yeoun (2023)	전통적인 아이디어 생성 방식과 생성형 AI를 활용한 아이디어 생성의 비교 실험, 아이디어 발상 단계에서 ChatGPT, Bard 등 대화형 생성 AI의 활용 가능성을 탐색	
Designer-Generative AI Ideation Process: Generating Images Aligned with Designer Intent in Early-Stage Concept Exploration in Product Design	Kwon, Jung, & Kim (2024)	미드저니의 Image To Text 기술을 활용하여 디자이너의 의도를 포함하는 이미지를 입력하고 이를 기반으로 이미지 생성 AI가 생성한 텍스트 내용을 새로운 프롬프트로 활용하는 디자이너-AI 협업 디자인 아이디어 발상 프로세스 제안	
디자인 인공지능을 활용하기 위한 조형 언어 연구 -베이비 스키마 조형 언어를 중심으로-	Hwang & Cho (2022)	제품 조형 과정에서 디자이너가 사용하는 조형언어를 인공지능이 활용 가능한 디지털 언어로 전환하고 정량화하는 방법 연구	양질의 아이디어를 발상하기 위하여 바람직한 프롬프트 입력 방안 탐구
#taggenerator: NovelAI를 이용한 이미지 생성 서비스의 텍스트 프롬프트 탐색 및 태그 생성 행태 연구	Kim, Kwon, & Lee (2023)	프롬프트를 입력하는 과정에서 사용자의 노력을 감소시키고 불필요한 절차를 줄여서, 사용자가 원하는 이미지를 효율적으로 생성할 수 있는 방안을 연구	
생성형 AI를 활용한 이미지 항상 연구 -ChatGPT와 미드저니 사례를 중심으로-	Shim (2024)	생성형 AI 프롬프트 구성 방안을 연구, 최적의 이미지 항상을 위해서 ChatGPT와 이미지 생성 AI를 함께 활용하는 것이 효율적임을 확인	
Generative design ideation : a natural language generation approach	Zhu & Luo (2022)	사전 훈련된 언어 모델 기반의 AI 기술을 활용하여 제품의 콘셉트 아이디어를 생성하는 방법을 연구, 사용자가 도메인을 입력하면 AI 모델은 제품 콘셉트 아이디어를 ‘텍스트 내용’으로 생성하는 서비스 제안	아이디어 발상을 위한 적절한 프롬프트 생성을 지원하는 AI 모델 개발
LampBox: 디자이너의 창의적 사고를 돕기 위한 텍스트 기반 인공지능 디자인 생성 도구	Yun & Nam (2021)	발산적 사고를 지원하기 위해 생성형 AI 모델을 활용하여, 형태, 기능, 재질, 설치 방법, 사용 방법, 인터랙션 방법 등 다양한 디자인 요소가 포함된 디자인 콘셉트 아이디어를 사용자에게 설명문(텍스트 형식의 디자인 제안서) 형식으로 생성해 주는 AI 모델을 제안	
생성형 AI 기반 이미지 변환 툴의 활용성과 한계성, 그리고 디자인 교육에의 함의	Park(2023)	오남용 문제, 저작권 문제, 조작업 기술의 퇴화 유발, 일반인의 활용 증가로 전업 디자이너의 역량이나 전문성에 대한 새로운 탐색 촉발 등의 생성 AI 활용 문제 제시	생성 AI 기술을 디자인 분야에서 활용할 때의 한계점
ChatGPT와 Midjourney의 활용 사례 연구-AI를 활용한 예술과 창작을 위한 사용 가능성 탐색-	Kim & Kim (2023)	사용자의 깊이 있는 질문에서는 종종 적합하지 않은 응답을 내기도 하는 ChatGPT 문제, 사용자의 요구를 모두 반영하지 않은 이미지나 완벽하지 않은 이미지를 종종 생성하는 미드저니 문제, 이미지 산출물의 저작권 문제 등 제시	

이와 같이 이미지 생성 AI를 활용한 아이디어 발상 선행연구로는 디자인 아이디어 발상 과정에서 생성 AI와의 협업 프로세스를 제안하는 연구, 양질의 아이디어 발상을 위하여 효율적인 프롬프트 입력 방법을 제안하는 연구, 특정 도메인 분야에서 활용할 수 있는 프롬프트를 생성해 주는 AI 모델을 개발하는 연구 등이 활발히 진행되고 있다. 이미지 생성 AI의 한계점을 제시하는 연구들도 있었는데, 이미지 생성 AI 기술은 생성한 이미지의 저작권 문제, 질문에 대한 오대답 등 이미지 생성 AI 기술의 본질적인 한계점이 있고, 이미지 생성 AI를 디자인 분야에서 활용할 때 입력한 내용이 이미지에 잘 반영되지 않는다는 문제점도 제기된다.

3. 실험관찰방법

3. 1. 실험관찰 개요

사용자들이 디자인 프로세스의 아이디어 발상 과정에서 이미지 생성 AI를 어떻게 활용하는지 파악하기 위하여, 실험 참가자들에게 이미지 생성 AI를 활용하여 제품의 조형 아이디어를 얻는 과정을 기록하게 하고 이후 심층 인터뷰를 진행하였다.

실험관찰 개요는 Figure 2와 같다.

Ideation process	User's Work	실험단계	실험 단계별 목적
		(1)초기 조명 컨셉트 설정	(a) 페르소나 및 초기 조명 컨셉트의 내용을 작성한다.
		↓	
Generate Idea	Enter Prompt	(2)조명 디자인 아이디어 생성	(b) 입력 prompt: BING 이미지 생성기 생성기에 프롬프트를 입력하고, 입력한 프롬프트를 기록한다
			(c) 이미지 생성 AI가 생성한 이미지들을 캡처하고 Task 기록지에 붙여 넣는다.
			(d) AI의 생성물을 보고 실험 참가자가 얻은 아이디어의 내용을 기록한다
		↓	
	Select Idea Image	초기 제품 아이디어 선택	(2)에서 영감을 주는 제품 이미지를 선택
	↓		
Develop Idea	Modify & Develop	(3)조명 디자인 아이디어 발견	(e) (c)중에서 제안할 컨셉트 방향을 잘 반영해주는 제품 이미지를 선택하여 붙여 넣는다
			(f) (e)에서 반영할 부분 & 수정, 개선할 부분 등 제안할 제품 아이디어의 방향성을 메모한다
			①사용자가 설정한 (1)초기조명 컨셉트 방향에 맞는 제품이미지 선택이 이루어졌는지 확인 ②초기 발상한 아이디어를 사용자가 어떤 과정을 통해 발전시키는지 관찰

Figure 2 Experimental stage

3. 2. 실험관찰 도구

3. 2. 1. 텍스트 기반의 이미지 생성 AI 도구

실험에 활용한 BING 이미지 생성기는 Open AI의 ‘DALL-E 2’ AI를 활용하는 Microsoft의 이미지 생성 웹 서비스로 자연어 프롬프트 입력 후 1024×1024 4가지의 픽셀 이미지를 생성한다.

본 연구에서는 이미지 생성 AI가 만들어내는 제품 아이디어 발상 초기의 형태 아이디어 발상 과정을 탐색하기 위하여, 이미지 생성 AI의 주된 기능인 자연어 입력과 생성 과정을 사용자가 비교적 쉽게 사용할 수 있는 BING 이미지 생성기를 실험관찰 도구로 활용하였다.

3. 2. 2. 디자인 발상 프로세스 기반의 ‘Task 수행 기록지’

실험 참가자들의 체계적인 아이디어 발상을 도와주기 위하여, ‘Task 수행 기록지’를 제공하였다. ‘Task 수행 기록지’는 디자인 발상 프로세스 중 참신한 아이디어를 얻기 위해 고안된 ‘Innovation tournaments’ (Terwiesch & Ulrich, 2008) 모델을 차용하여 구성하였다.

디자인할 제품의 주제(Task)는 ‘자신의 개성 표현이 중요한 20~30대를 위한 모던한 인테리어에 어울리는 Desk Lamp’로 설정하였다. 제한된 시간 안에 다양하게 생성되는 제품 아이디어 발상 과정을 관찰하기 위하여, 전문적 기술의 이해와 구현이 필요한 제품군은 제외하고 실험 참가자들이 디자인 과정 중 언어로 조형 요소를 표현하기 쉬운 조형군 중에서 조명을 선택하였다. 또한 디자인 사고의 고정(Design Fixation)을 최소화하고 다양한 아이디어를 도출할 수 있도록 실험 참여자에게 디자인할 제품의 세부 디자인 요건은 최소화하여 제공하였다.

먼저 주어진 디자인 요건(Task)을 기반으로 실험 참가자는 페르소나를 생성하고 디자인할 제품의 초기 조명 컨셉트를 설정한다. 이를 기반으로 이미지 생성 AI를 활용하여 다양한 제품 조형 아이디어들을 생성하고, 초기에 설정한 컨셉트를 잘 반영해 주는 AI 이미지를 선택하여 아이디어를 수정, 발전시킨다. 실험 참여자는 Task 수행 내용을 Task 수행 기록지 Figure 3에 기록한다.

[Task]

▶자신의 개성 표현이 중요한 20 ~ 30 대를 위한 모던한 인테리어에 어울리는 Desk Lamp를 디자인하세요.

• 디자인 날짜 :

• 텍스트 기반 생성형 AI 디자인 도구의 사용 경험 여부 : 유(도구 명:) / 무

• 성명 (대학/ 학과/ 학년 /성명) :

• 연락처 & E-mail :

실험 단계		방법 및 산출물			
(1)	초기 조명 콘셉트 설정	주어진 디자인 요건(Task)을 기반으로 디자인할 제품의 페르소나를 생성해 보고 초기 조명 콘셉트의 내용을 기록한다.			
		(a)			
(2)	조명 디자인 아이디어 생성	NO	입력 Prompt	이미지 생성 AI가 생성한 조형 이미지들	AI의 생성물에서 얻은 아이디어
			(b)	(c)	(d)
		①			
		②			
		③			
		④			
		⑤			
	중략		중략	중략	
		㉔			
		㉕			
		㉖			
		㉗			
(3)	조명 디자인 아이디어 발전		제한할 콘셉트 아이디어를 잘 반영해 주는 AI 이미지 선택	아이디어의 방향성 메모 (반영할 부분, 수정·개선할 부분)	제한할 아이디어 스케치
			(e)	(f)	(g)

Figure 3 Task execution record sheet

3. 2. 3. 인터뷰 문항지

심층 대면 인터뷰 문항지는 실험 참여자들의 평소 디자인 아이디어 발상 방법과 이미지 생성 AI를 활용한 아이디어 발상과의 차이점, 이미지 생성 AI를 아이디어 발상 도구로서 활용하였을 때 편리했던 점과 불편했던 점, AI가 생성한 제품 이미지의 품질에 대한 실험 참여자의 견해를 알아보기 위한 문항으로 구성되었다.

3. 3. 실험관찰 절차

이미지 생성 AI를 활용하여 제품 디자인 아이디어를 발상하는 과정을 탐구하기 위하여, 2023년 5월 정규 교육 과정에서 제품 디자인 프로세스를 교육받은 경험이 있는 산업 디자인 전공 대학원생(석, 박사), 학부생(3~4학년)을 대상으로 실험 참가자를 모집하였다.

실험 참가자는 첫째, 이미지 생성 AI의 활용 경험의 유, 무가 아이디어 발상 과정에 미치는 영향을 최소화하기 위하여, 이미지 생성 AI를 사용해 본 경험이 없거나 1~2회 정도 사용해 본 초기 도구 탐색자로 대상을 제한하였다. 둘째, 제품 아이디어 발상 초기 단계의 다양한 아이디어의 확산을 살펴보기 위해 디자인 사고 과정이 탐험가(explorers) 유형에 가까운 산업 디자인 전공 학생을 대상으로 하였다. Choi(2019)의 연구에 의하면, 초보자 그룹(산업 디자인 전공 학생)은 전체 디자인 과정에서 다양한 사고를 보여주는 탐험가(explorers)에 가깝고, 전문가 그룹(경력 디자이너)은 축적된 지식과 경험을 통해서 가능성 있다고

www.aodr.org 185

판단되는 아이디어에 집중하는 전략을 사용하는 선택자(selectors)에 가깝다.

본 실험에 앞서 석사과정 학생 1명을 대상으로 파일럿 테스트를 진행하여, 실험 단계별 수행 시간 계획, Task 이해도, Task 수행 기록지 활용성, 심층 인터뷰 문항 등을 점검하였다. 본 실험은 2023년 6월 5일(4명), 6월 15일(5명), 6월 19일(1명) 3일에 걸쳐 실시되었으며, 관찰 및 인터뷰 세부 절차는 Figure 4와 같다.

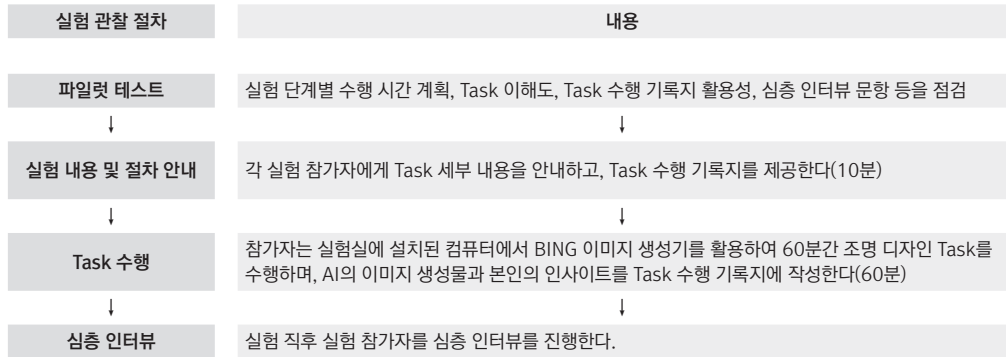


Figure 4 Experimental observation procedures

4. 실험관찰 결과

실험관찰에는 산업 디자인 전공 대학원생 6명(박사 1명, 석사 5명), 학부 4명(4학년 2명, 3학년 2명) 등 총 10명이 참여하였다. 실험 참가자들 구성은 Table 2와 같다.

Table 2 Experiment participants

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
실험 참가자	김○○	노○○	박○○	최○○	이○○	최○○	현○○	위○○	김○○	구○○
학위	대학원	대학원	대학원	대학원	대학원	대학원	학부	학부	학부	학부
과정	(박사)	(석사)	(석사)	(석사)	(석사)	(석사)	(3학년)	(4학년)	(4학년)	(3학년)

4. 1. 관찰 결과

관찰을 통해 실험 참여자가 제품 아이디어의 발상 과정 중에서 이미지 생성 AI를 어떻게 활용하는지를 살펴보고, 실험 참가자가 기록한 Task 수행 기록지의 내용을 분석하였다.

4. 1. 1. 디자인 아이디어 생성을 위한 입력 프롬프트 분석

실험 참여자는 제품 디자인 요소를 다양하게 활용하여 프롬프트에 입력하였는데, 정규 교육 과정에서 제품 디자인의 경험이 있었기 때문에 제품 구성요소를 인식하고 다루는 일에 친숙한 것으로 생각된다.

실험 참가자들이 아이디어 생성 과정에서 사용한 프롬프트의 디자인 요소를 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 제품 아이디어 생성 단계에 따라 입력 프롬프트의 변화를 살펴보면, 대부분의 실험 참가자들은 아이디어 발상 초기에는 본인의 아이디어를 조형적으로 구체적이고 명확하게 묘사하지 못하였으나, 프롬프트의 입력 단계가 거듭될수록 제품의 공통 조형요소, 특정 도메인 요소 등을 복합적으로 사용하여 보다 명확하게 제품 조형을 묘사하는 경향을 보였다.

둘째, 제품 아이디어의 발상 과정에서 실험 참여자가 활용한 디자인 요소의 사용 빈도를 살펴보면, 외관 형태는 모든 실험 참가자가 프롬프트에 가장 많이 입력한 디자인 요소이며, 이어서 색상, 스타일, 재료 등의

디자인 요소들을 프롬프트에 많이 사용했다(Figure 5). 또한, 조명 제품이 가지는 특성에 따라 전구의 색, 조도, 조명 무드 등 특정 도메인 요소인 빛과 연관된 프롬프트도 다수 사용되었다.

셋째, 실험 참여자는 공간 환경, 사용자 페르소나 등 제품의 사용 맥락 요소도 프롬프트에 활용하였다. 실험 참가자들이 아이디어 생성 과정에서 프롬프트에 반영한 디자인 요소를 살펴보면 기능과 관련된 프롬프트의 활용이 상대적으로 적었는데(Figure 5), 이 실험에서는 제품의 기능 아이디어 탐색보다는 조형 아이디어 탐색에 초점을 두었기 때문에 실험 참가자들이 조형 탐구와 관련 있는 내용을 더 적극적으로 프롬프트에 입력하였을 것으로 보인다.

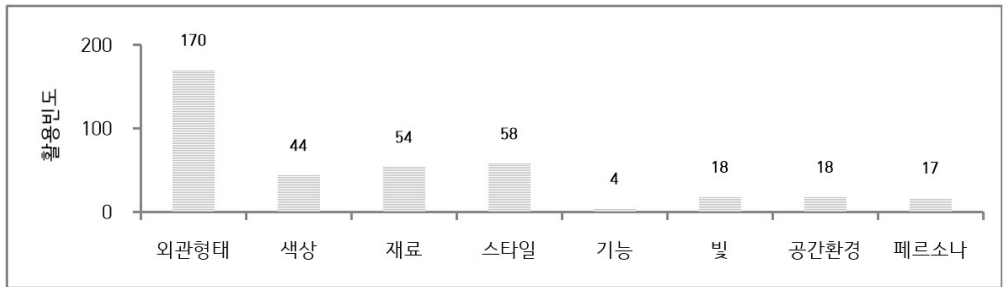


Figure 5 Analysis of design elements entered in the prompt during the idea generation process (Frequency of utilization)

4. 1. 2. 이미지 생성 AI를 활용한 제품 디자인 아이디어 발상 과정 분석

실험 참여자들이 작성한 Task 기록지(Figure 3)를 분석하여, 생성한 제품 아이디어와 실험 참여자들의 아이디어 발상 경향을 다음과 같이 정리하였다. Table 3, Table 4, Table 5, Table 6 입력 프롬프트에 표시된 번호는 Figure 3의 ‘(2) 조명 디자인 아이디어 생성 단계’를 의미한다.

첫째, 실험 참여자들은 이미지 생성 AI가 생성한 다양한 시각적 이미지를 보고 자신의 아이디어를 더욱 구체화할 수 있었다. Table 3에서 P2는 AI의 산출 이미지를 보고 ‘투명한 소재로 전구가 노출이 되는’ 조명 아이디어를 얻었고, P4는 ‘위에서 아래로 레이어드되는 램프갓 형태와 위에서 아래로 조명 색이 점차 그라데이션되는’ 조명 아이디어를 얻었다. P1은 생성된 이미지들을 보고 ‘제품의 하단부를 충전용 거치대로 활용할 수 있는’ 스마트 기기 충전 기능을 조명에 추가하는 아이디어를 도출하였다.

둘째, 이미지 생성 AI는 사용자가 입력한 프롬프트와 무관한 이미지를 생성하기도 하였는데, 이렇게 생성된 의외의 이미지도 사용자가 미처 생각하지 못한 방향으로 아이디어를 확산하는 데 도움을 주었다(Table 3). P8은 AI 생성 이미지를 보고 ‘자하 하디드의 건축물 같은 느낌’을 받았는데, 조명의 외관 형태에 자하 하디드 건축물의 곡선을 적용하는 아이디어를 떠올렸다.

Table 3 Examples of ideas derived from AI-generated images(examples of P1, P2, P4, P8)

사용자 실험단계	P 2	P 4	P 1	P 8
입력 프롬프트	㉔ 볼드하면서 organic 한 형태이고 투명한 2~3개 갓을 가진 스탠드 조명을 디자인해 줘	㉔ 화이트의 짧은 램프대에, 하얗고 반투명한 곡선의 여러 개의 램프갓을 디자인해 주고, 램프 갓 중 하나는 푸른색으로 해줘	㉔ 대학 기숙사에서 사용하는 모던한 느낌의 하얀색 데스크 램프 디자인을 해줘+독일 디자이너 디터람스 스타일+전원 버튼 1개와 빛 조절 버튼 1개를 추가+지급 개발해서 판매할 수 있을 정도의 디테일 디자인+사진 품질의 렌더링	㉔ 독특한 형태이면서, 모던한 인테리어에 어울리는 조명을 렌더링 해줄 수 있을까?
입력 디자인 요소	외관 형태, 재료	색상, 재료, 외관 형태	공간, 스타일, 색상, 외관 형태	외관 형태, 공간
AI의 산출물				
생성된 이미지에서 얻은 아이디어	▶투명한 소재로 전구가 노출이 되어도 예쁠 것 같다. : 갓 없이 전구가 노출되는 디자인	▶위에서 아래로 레이어드되는 램프갓 형태와 위에서 아래로 조명 색이 점차 그라데이션되는 조명	▶제품의 하단부를 충전용 거치대로 활용하면 좋을 것 같다.	▶자하 하디드의 건축물 같은 느낌을 받았음. 유연한 곡선이 생각남
	외관 형태	외관 형태, 색상	기능, 외관 형태	스타일, 외관 형태

셋째, 실험 참가자는 AI가 생성한 이미지 결과물로부터 다음 단계에 입력할 구체적인 프롬프트 내용을 얻는 경향을 보였다. 실험 참가자는 아이디어 생성 초기에는 제품 아이디어를 생성하기 위하여 어떠한 프롬프트를 입력해야 할지 막막해 하였는데, 생성된 제품 이미지에서 외관 형태, 색, 재료 등 다양한 조형 아이디어를 얻어서 이전 단계보다 더 구체적으로 입력 프롬프트를 묘사하였다. 예를 들어, Table 4의 P2는 아이디어 생성 단계 ①에서 이미지 생성 AI가 생성한 이미지를 보고 ‘와인 잔 같은 모양의 조명’이라는 프롬프트 아이디어를 얻어서 다음 아이디어 생성 단계 ②에서 ‘와인 잔 모양을 닮은 스탠드 조명을 디자인해 줘’라는 프롬프트를 사용하였다.

Table 4 Examples of creating the next-level input prompts influenced by AI-generated images(examples of P2, P6, P7)

실험참여자	P 2		P6		P7	
실험단계						
입력 프롬프트	① 독특한 색상 조명 갓을 가진 스탠드 조명을 디자인해 줘	② 와인 잔 모양을 닮은 스탠드 조명을 디자인해 줘	⑬ 다양한 움직임을 위한 구조가 있는 모던한 디자인의 데스크 조명을 그려줘. 전등갓은 알록달록한 컬러에 버섯 같은 형태였으면 좋겠어	⑭ 전등 기둥이 유연한 와이어 소재로 된 모던한 데스크 조명을 디자인해 줘. + 전등갓의 모양을 바꿔줘	⑥ 육면체의 면들에 음각과 양각의 패턴이 뒤섞여있는 형태로 모던 스타일 조명을 만들어줘	⑦ 육면체의 면들에 음각과 양각의 패턴이 규칙적으로 배열되어 있는 형태로 모던 스타일 조명을 만들어줘
	색상, 외관 형태	외관 형태	외관 형태, 스타일, 색상	재료, 스타일, 외관 형태	재료, 외관 형태, 스타일	재료, 외관 형태, 스타일
AI의 산출물						
생성된 이미지에서 얻은 아이디어	▶와인 잔 같은 모양의 조명 디자인도 나쁘지 않을 것 같다.		▶전등 기둥이 휘어지는 플렉시블한 소재라면 깔끔해 보이면서도 사용자가 쉽게 형태를 변형시키기 쉬울 것 같다		▶정형적인 형태와 비정형적인 패턴의 조화가 다소 어색해 보이므로 '규칙적인' 키워드를 추가해야겠다	
	외관 형태		재료		재료의 세부 패턴	

넷째, 일반적으로 제품 디자인 아이디어를 발상할 때, 먼저 러프한 스케치를 통하여 제품의 외관 형태를 발상하고 이후 모델링, 렌더링 과정을 거치면서 색상, 재료 등의 아이디어를 구체화한다(Ulrich & Eppinger, 2017). 반면에, 이미지 생성 AI를 활용하는 아이디어의 발상 과정에서는 디자인 초기 단계부터 외관 형태, 색상, 재료 등의 다양한 디자인 요소를 동시에 복합적으로 프롬프트에 입력하여 제품의 조형, 기능 아이디어를 통합적으로 확장하는 경향을 볼 수 있다(Table 5). 가령 P7의 사례를 살펴보면, 디자인 초기인 아이디어 생성 단계 ②부터 ⑩단계에 이르기까지 모든 단계에서 다양한 디자인 요소를 동시에 프롬프트에 입력하는 경향을 볼 수 있다.

Table 5 Examples of ideation by combining various design elements even at the early stage of design(example of P7)

조명 아이디어 실험단계	②	⑪	⑬	⑰	⑨	⑩
입력 프롬프트	종이 조각이 나선형으로 상승하는 형태를 모던 스타일의 조명을 디자인해 줘	팔면체 메탈 조명을 잭슨 폴록 느낌으로 디자인해 줘.	팔면체 도자기 조명을 마르셀 뒤샹 느낌으로 디자인해 줘	팔면체 도자기 조명을 은은한 빛을 뿜는 스탠드의 형태로 일그러진 듯한 느낌을 낼 수 있도록 디자인해 줘	은은한 빛을 뿜는 모던 스타일의 스탠드 도자기 조명을 일그러진 팔면체의 형태로 디자인해 줘	은은한 빛을 뿜는 모던 스타일의 스탠드 도자기 조명을 일그러진 팔면체의 형태로 디자인해 줘
입력 디자인 요소	외관 형태, 스타일	외관 형태, 재료, 스타일	외관 형태, 재료, 스타일	외관 형태, 재료, 스타일, 빛 디자인	빛 디자인, 스타일, 재료, 외관 형태	빛 디자인, 스타일, 재료, 외관 형태
SI의 산출물						
생성된 이미지에서 얻은 아이디어	▶공중에 떠있는 듯한 느낌을 연출해도 재미있을 것 같다	▶이미지가 주는 복잡성을 보고 재료가 주는 강한 느낌을 조금만 제거하면 시각적으로 편할 것 같다	▶도자기 재료	▶팔면체이나 경계가 불분명하게	▶조금 더 단순한 형태가 좋을 것 같다	▶형태: 면들 사이로 새어 나오는 조명의 느낌 ▶재료에 따른 빛 효과
	외관 형태	재료 변화	재료 변화	외관 형태	외관 형태	외관 형태, 빛

다섯째, 제품과 제품이 사용될 공간을 동시에 생성하여 총체적인 관점에서 아이디어를 생성하는 양상도 관찰되었다. Table 6의 P3, P8, P9처럼 실험 참가자들은 제품 아이디어를 발상할 때 제품이 사용될 모던한 인테리어 환경과 이에 어울리는 조명을 동시에 생성시켜 제품 아이디어를 얻었는데, 이는 이미지 생성 AI 도구를 활용하지 않는 전통적 아이디어션에서 제품을 디자인한 후에 이를 공간에 배치해 보는 방식과 매우 다른 양상이라고 할 수 있다.

Table 6 Examples of ideation by integrating product and its spatial environment(examples of P3, P8, P9)

사용자 실험단계	P 3	P 8	P 9
입력 프롬프트	⑫ 형태가 독특하고 심플한 스탠드 조명, 조명 갓이 매우 컸으면, 조명 갓 여러 개, 아주 긴 조명대, 모던한 디자인의 심플한 소파 옆에 배치	⑮ 알 모양인데, 모던한 인테리어에 어울리는 조명 디자인해서 렌더링 해줘	① 미드 센츄리 인테리어에 어울리는 데스크 조명을 그려줘
입력 디자인 요소	외관 형태, 스타일, 공간	외관 형태, 스타일, 공간	스타일, 공간, 외관 형태
AI의 산출물			
생성된 이미지에서 얻은 아이디어	▶조명 갓이 2~3개 사이가 좋은 듯 외관 형태	▶조금 더 초현실적인 느낌의 조명이었으면 좋을 것 같다 외관 형태	▶조명을 더 심플하게 그려줘 외관 형태

4. 2. 인터뷰 결과

Task 수행 직후 10명의 실험 참가자들을 1:1 심층 인터뷰하여 응답을 수집하였고, 응답 스크립트를 친화도법으로 분석하여 이미지 생성 AI 활용의 긍정 경험과 부정 경험 인사이트를 도출하였다.

Task 수행 과정에서 사용자들이 이미지 생성 AI를 활용할 때의 긍정 경험은 다음과 같다.

첫째, AI가 생성한 이미지는 디자이너의 아이디어 확산에 도움이 되었음을 알 수 있었다. 참여자들은 ‘제품이 놓일 환경에 어울리는 조명 형태를 AI가 시각적으로 제안해 주어서 보다 쉽게 조명 형태를 구상할 수 있어서 좋았다’(P3), ‘AI가 만들어 낸 이미지를 통해 제품의 형태, 컬러, 재질 등을 떠올리는 데 도움을 얻었다’(P6, P7), ‘때로는 엉뚱하고 의도하지 않았던 이미지도 있었지만 이를 통해 다른 방향으로 조형 아이디어를 탐구할 수 있었던 점이 좋았다’(P2, P4) 등 AI가 만들어 낸 구체적인 제품 조형 이미지가 아이디어 전개에 도움이 되었다고 응답하였다.

둘째, 이미지 생성 AI는 텍스트 입력 내용을 즉시 실제 제품 이미지로 시각화해 주기 때문에, 실험 참여자가 제품의 조형 아이디어를 시각적으로 쉽고 빠르게 판단하는 데 도움이 되었음을 알 수 있었다. 머릿속에 있는 추상적인 제품 이미지를 AI는 ‘빛, 그림자를 고려해서 실제 제품처럼 시각적으로 묘사해 주고’(P5), ‘오랜 시간이 걸려서 렌더링, 모델링하는 과정 없이도 빠른 시간 내에 기존의 선 기반의 아이디어 스케치에서는 상상하기가 어려웠던 형태, 색, 양감이나 재질감, 조도 등을 동시에 시각적으로 확인’(P6, P7, P8) 할 수 있어서 아이디어를 발상할 때 편리하였다고 응답하였다.

그러나, 사용자들은 이미지 생성 AI를 활용한 아이디어 발상 과정에서 다음과 같은 불편함을 경험하기도 하였다.

첫째, 이미지 생성 AI는 때때로 구조적으로 불완전한 제품 형태들도 생성하였다. ‘물리적으로 이상한 제품 형태’(P5)도 생성되었고, ‘시각적으로 보았을 때 무게 중심이 안 맞아 제대로 서있기 어려워 보이는 불안한 형태의 조명들’(P6)도 생성되었다고 응답하였다.

둘째, 생성된 제품의 일부분을 수정하려 할 때, 텍스트를 입력하는 것만으로는 형태의 변형이 잘되지 않는 경우가 자주 발생하였는데, ‘생성할 이미지의 디테일한 부분을 입력하다 보면 유지하고 싶었던 다른 부분이 삭제되거나 다시 새로운 조형이 만들어지는’(P1, P2, P8) 등 사용자가 의도한 대로 부분적으로 형태를 수정하기가 어려웠음을 알 수 있었다. 또한, 아이디어 발상을 위한 프롬프트 입력 단계에서 특정 디자인 요소는 계속 유지시키면서 다른 조건들만 변화시켜 연속적으로 이미지의 변화 과정을 확인하고 싶을 때, 특정 컬러, 형태, 스타일 등 계속 유지하고 싶은 디자인 요소들을 매번 프롬프트 입력 단계에 반복적으로 입력하는 과정도 도구 사용 측면에서 비효율적으로 느꼈음을 알 수 있었다(P4, P6, P7).

셋째, 이미지 생성 AI는 다양한 형태의 조명을 생성하였지만, 어디에서 본 듯한 제품 이미지를 만든다는 응답들이 많았다. ‘AI를 통하여 생성된 제품들은 때로는 미처 생각하지 못한 형태나 구조가 나올 때도 있었지만 대부분은 비슷한 느낌의 이미지들이 생성되었다’(P2), ‘기존에 있는 것들을 조합해서 만들어 내는 것 같은 느낌이었다’(P4), ‘계속해서 새로운 형태를 보여주었다는 점에서 창의적이라고 생각하지만, 이미지의 분위기가 대체로 비슷했다’(P7)라는 의견들이 있었다.

5. 제품 디자인 발상 지원 도구로서 이미지 생성 AI의 개선 방향 제안

5. 1. 인사이트 요약

제품 아이디어 발상 과정 실험관찰, 사용자 심층 인터뷰를 통하여 얻은 인사이트를 다음과 같이 정리하였다.

- 1) 프롬프트 입력 즉시 실제 제품 이미지를 생성하는 이미지 생성 AI를 활용하면, 제품 디자이너의 영감 확산에 도움을 주며 짧은 시간에 수많은 제품의 조형 아이디어를 시각적으로 판단하여 유효한 초기 제품 아이디어를 빠른 시간 내에 생성할 수 있음을 확인하였다.
- 2) 사용자는 아이디어 발상 초기에 입력할 프롬프트를 선택하는 것을 어려워하였다.
- 3) 이미지 생성 AI를 활용하면서 사용자는 의도하지 않았던 제품 이미지들도 많이 얻었다.
- 4) 이미지 생성 AI는 구조적으로 불완전하여 실물로 구현이 불가능한 제품 이미지들도 생성하였다. 이미지 생성 AI는 특히 특정 도메인 제품들이 가지는 고유한 특징을 세세히 반영하기 어렵다는 한계점이 있다.
- 5) 사용자들이 생성된 제품의 일부분을 수정하려 할 때, 텍스트 프롬프트만으로는 형태의 부분 변형이 원활하지 않았다.
- 6) 사용자들은 제품 아이디어를 발상할 때 형태, 스타일, 재료, 색상 등 반복 사용하는 프롬프트를 아이디어 발상 단계마다 매번 반복하여 텍스트 프롬프트로 입력해야 하는 과정을 불편해하였다.

5. 2. 제품 아이디어 발상 지원을 위한 이미지 생성 AI의 개선 방향

본 연구에서는 이미지 생성 AI가 만들어낸 제품 이미지가 디자인 초기에 디자이너의 아이디어 확산에 어떤 방식으로 도움을 주는지, 제품 아이디어 지원 도구로서 사용이 불편했던 부분은 무엇인지 실험관찰을 통하여 확인하였고, 실험관찰 결과와 사용자 인터뷰를 통해 도출한 인사이트를 바탕으로 제품 아이디어 발상 지원 도구로서 디자이너가 이미지 생성 AI를 효과적으로 활용하기 위한 도구의 개선 방향을 다음과 같이 제안한다.

첫째, 제품 디자이너가 아이디어 발상을 위해 프롬프트에 입력할 적절한 내용을 구성할 때, 디자이너의 프롬프트 탐색과정을 툴 내에서 직접 지원받을 수 있는 방법이 필요하다. 실험 참여자들은 이미지 생성 AI를 활용해서 실제로 제품 아이디어를 도출해 보니, 참신한 아이디어를 발상하기 위해서는 프롬프트의 내용을 어떻게 구성하느냐가 매우 중요하였으며 그 내용을 보다 명확하고 구체적으로 표현하는 것이 매우 중요하였다고 응답하였다. 하지만, 프롬프트 입력 초기, 실험 참여자 대부분은 어떠한 프롬프트를 입력해야 할지 때때로 막막함을 느꼈다고 응답하였다(P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8).

현재 일부 이미지 생성 AI는 초기 사용자의 프롬프트 입력을 도와주기 위하여, 다른 사용자들이 생성한 이미지와 프롬프트 세트를 검색할 수 있는 기능이 있다. 하지만 사용자가 원하는 프롬프트 작성을 지원한다기보다는 초기 사용자의 툴 둘러보기 기능에 가까우며 프롬프트 내용을 구성할 때 도움을 얻기에는 한계가 있다. 이러한 어려움을 지원하기 위한 방법으로, 사용자의 프롬프트 생성을 돕는 ‘프롬프트 생성 AI 모델’을 활용하여, 툴 내에서 바로 다양한 프롬프트를 탐색할 수 있는 방법이 필요하다. 현재도 프롬프트를 생성하는 별도의 ‘프롬프트 생성 서비스’를 이용할 수 있으나, 아이디어 생성 작업을 할 때 사용자가 바로 활용하기 편리하도록 다양한 방식의 프롬프트 탐색 기능을 툴 내에서 연계하여 사용할 수 있다면 보다 효율적일 것이다. 이외에, 디자인 용어, 조형 언어 등 디자인 분야의 전문 지식을 데이터베이스화하여 디자이너가 프롬프트 입력 과정에서 참고로 활용할 수 있는 디자인 전문가 시스템을 툴 내에서 직접 활용할 수 있는 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다.

둘째, 초기에 설정한 디자인 목표를 따라 사용자가 생성한 다양한 아이디어 생성물을 선별하여 관리할 수 있는 방안이 필요하다. 이미지 생성 AI는 사용자가 의도하지 않은 제품 이미지도 다수 생성하는데, AI가 생성한 수많은 아이디어 생성물 중 사용자는 디자인 목표를 확인하며 유효한 초기 아이디어를 선별해야 한다. 이처럼, 제품 디자이너가 목표에 맞는 아이디어를 선택할 때 효율적으로 활용할 수 있도록, 아이디어 생성과정 중 산출된 이미지들을 아이디어 발상 프로세스에 따라 관리하는 방안을 제공할 필요가 있다. 기존의 이미지 생성 AI 서비스에도 사용자가 생성한 모든 이미지를 모아두는 히스토리 기능이 있지만, 디자이너가 그 이미지들 중에서 체계적으로 유효한 제품 아이디어를 선택할 수 있도록 이미지를 관리할 수 있는 기능은 마련되어 있지 않다.

실험관찰 중 사용자들은 이미지 생성 AI가 만들어 낸 다량의 이미지들 중에서 초기 제품 아이디어를 선택할 때, Task 수행 기록지(Figure 3)에 기록한 ‘초기 설정 디자인 목표’를 확인하며 모아둔 이미지와 별도로 메모한 아이디어들을 검토해서 초기 제품 아이디어를 선택하였다. 이처럼, 초기에 설정한 디자인 목표를 따라 사용자가 생성한 아이디어 이미지와 그 의도를 아이디어 발상 단계별로 관리할 수 있는 도구가 제공된다면, 추후 아이디어를 선별하거나 추가로 새로운 아이디어를 도출해야 할 때 편리하게 활용할 수 있을 것이다.

셋째, 제품의 고유한 특성, 구조 등 필요에 따라, 제품 디자이너가 선택한 데이터로 AI 모델을 학습시킬 수 있는 단계(Fine-tuning)가 필요하다. 제품은 종류가 다양한 만큼 구조적인 특징, 사용 목적 등이 제품마다 서로 다르므로, 아이디어 발상 과정에도 이를 반영하여 제품을 디자인하는 것이 매우 중요하다. 하지만, 이미지 생성 AI가 만들어 낸 조명 이미지 중에는 구조적으로 불완전하거나 무게 중심이 맞지 않는 등 제품 구현이 불가능한 제품 이미지들도 다수 발견되었다(P5, P6). 이미지 생성 AI 툴은 특정 제품의 데이터만 학습한 제품 디자인 전문 툴이 아닌 범용적인 이미지 생성 툴이라는 한계가 있지만, 구조적인 부분을 완벽히 지원하지 못해도 좀 더 다양한 해석을 기반으로 제품 이미지를 생성할 수 있다는 것이 아이디어 발상 과정에서는 장점으로 작용할 수 있다. 따라서, 제품의 구조적 특징, 또는 제품 사용 목적에 부합하거나 디자이너가 제품에 반영하고 싶은 요소 등 필요에 따라 제품 디자이너가 선택한 데이터를 학습시킬 수 있는 기능(Fine-tuning)이 필요하다. 이러한 Fine-tuning 단계를 통해, 제품 디자이너는 반드시 제품에 반영해야 하는 내용이나 소비자의 요구를 이미지 생성 AI가 생성하는 이미지 산출물에 적절히 반영하도록 할 수 있을 것이다. 이를 위한 기술적 기반도 제공되고 있는데, sLLM 기술을 활용하면 비교적 적은 비용, 짧은 시간, 보다 적은 양의 스몰 데이터를 사용하여 기업이 필요로 하는 맞춤형 AI 모델도 효율적으로 구축할 수 있다(Yim, 2023).

넷째, 제품 아이디어의 부분 형태를 수정할 때, 실제 제품의 입체적 형상에서 사용자가 직관적으로 수정할 수 있는 방안이 필요하다. 아이디어 확산을 위하여 사용자들은 생성된 제품 이미지의 일부분을 수정하는 경우도 많았는데, 텍스트 프롬프트만으로는 형태의 변형이 잘 이루어지지 않아 매우 힘들었다는 의견이 많았다. 현재 대부분의 이미지 생성 툴은 이미지 수정 및 변형을 위한 Edit 도구를 제공한다. 하지만, 현재 제공되는 이미지 수정 기능은 주로 2D 이미지 수정에 적합하며, 3D 렌더링 이미지에서 직접 형태를 수정하기는 어렵다. 일부 3D 모델 전환이 가능한 이미지 생성 AI는 3D 렌더링 이미지의 컬러나 재료, 재질 등을 직관적으로 수정할 수 있지만, 제품 형태를 수정하기 위해서는 렌더링 하기 전의 2D 스케치를 수정하고 다시 3D 렌더링을 해야 하는 등 제품 형태 수정 과정이 복잡하며, 제품의 실제 구조에서 직관적으로 형태를 바로바로 변형하며 즉각적으로 제품 아이디어를 살펴보는 어렵다. 기술적 발전이 뒷받침된다면, 별도의 모델링, 렌더링 과정을 거치지 않고 아이디어 단계에서도 제품 형태의 일부분을 늘리거나 줄이고 삭제, 복원하는 등 사용자가 직관적으로 다양하게 제품 형태를 부분적으로 변형할 수 있는 방법을 모색할 수 있을 것이다.

다섯째, 사용자가 프롬프트 입력 시 반복적으로 사용하는 디자인 요소를 맞춤 설정하여 재사용할 수 있는 방법이 필요하다. 이미지 생성 AI를 활용하여 아이디어를 발상할 때 형태, 스타일, 재료, 색상 등 반복적으로 입력하는 디자인 요소가 생기는데, 동일한 프롬프트를 계속 되풀이 입력하는 것이 효율적이지 않았다(P4, P6, P7)라는 응답이 많았다. 기존의 이미지 생성 AI 툴도 사용자가 반복 사용하는 컬러, 재질 등의 프롬프트를 편리하게 반복적으로 사용할 수 있도록 돕는 기능이 있지만, 디자인 툴마다 설정할 수 있는 디자인 요소가 제한적이다. 따라서, 사용자가 반복적으로 사용하는 다양한 디자인 요소를 직접 맞춤 설정하여 재사용할 수 있도록 지원하는 방법이 필요하다.

Table 7 Directions for improvement of image generation AI as a product idea support tool

사용자의 불편 경험	현재 이미지 생성 툴의 한계점	제품 아이디어 발상 지원 도구로서 툴의 개선방향
프롬프트에 어떠한 내용을 입력해야 할지 때때로 막막함을 느꼈다	AI는 다수의 선행 사용자가 생성한 '이미지-프롬프트'를 검색할 수 있는 기능을 제공하지만, 초기 툴 사용자를 위한 '툴 둘러보기'에 가깝다	아이디어 발상에 필요한 적절한 프롬프트를 입력하는 과정에서 도움을 받을 수 있도록, 프롬프트 생성기, 디자인 DB 연계 등 디자이너가 툴 내에서 직접 프롬프트를 탐색할 수 있는 방법이 필요하다
이미지 생성 AI는 사용자가 의도하지 않은 방향의 제품 이미지들도 많이 생성하였다	이미지 생성 AI가 생성한 수많은 아이디어 생성물 중 사용자는 디자인 목표를 확인하며 유효한 초기 아이디어를 선별해야 하는데, 체계적으로 이 과정을 수행할 수 있도록 이미지를 관리하는 기능은 마련되어 있지 않다	사용자가 아이디어 발상 과정과 아이디어를 선택하는 과정에서, AI가 생성한 수많은 아이디어 이미지들을 초기에 설정한 디자인 목표에 따라 편집, 저장하여 통합적으로 관리할 수 있도록 지원하는 방법이 필요하다
이미지 생성 AI가 만들어 낸 조형 이미지 중에는 구조적으로 불안정하거나 무게 중심이 맞지 않는 등 실제로 제품 형태 구현이 불가능한 제품 이미지들도 있었다	대부분의 이미지 생성 AI 툴은 특정 제품군의 고유한 특징과 구조를 학습한 툴이 아닌 다양한 스타일의 이미지가 생성되는 범용 툴이다	제품의 고유한 특성, 구조 등 필요에 따라 제품 디자이너가 선택한 데이터를 학습시킬 수 있는 단계(Fine-tuning)가 필요하다
사용자들이 생성된 제품의 일부분을 수정하려 할 때, 텍스트 프롬프트만으로는 형태의 부분 변형이 잘 이루어지지 않아서 불편해 하였다	현재 대부분의 이미지 생성 툴은 이미지 수정 및 변형을 위한 Edit 도구를 제공하지만 2D 이미지 수정에 적합하며 3D 이미지에서 직관적으로 제품 형태를 수정하기는 어렵다	제품의 일부 형태 수정 시, 실제 제품의 입체적 형상에서 직관적으로 제품 형태를 수정할 수 있는 방안이 필요하다
사용자들이 아이디어를 발상할 때 형태, 스타일, 재료, 색상 등 반복 사용하는 프롬프트를 매번 반복하여 텍스트로 입력해야 해서 불편하였다	현재 이미지 생성 AI 툴도 컬러, 재질 등 사용자가 반복 사용하는 디자인 요소를 지원하는 기능이 제공되고 있지만, 툴마다 지원하는 디자인 요소는 모두 다르다	사용자가 반복적으로 프롬프트에 사용하는 디자인 요소를 직접 맞춤 설정하여 재사용할 수 있도록 지원되어야 한다

6. 결론

본 연구에서는 제품 디자이너가 생성 AI를 활용하여 보다 양질의 디자인 아이디어를 발상하도록 지원하기 위하여, 사용자 경험을 수집하여 제품 디자인 발상 도구로서 개선이 필요한 부분의 인사이트를 도출하고, 이를 기반으로 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향을 제안한다.

실험관찰과 심층 인터뷰 분석 결과, 이미지 생성 AI가 생성한 제품 이미지들은 초기 아이디어 생성의 마중물 역할을 하고 다음에 입력할 프롬프트의 내용에 영감을 준다는 것을 알 수 있었다. 하지만, 사용자는 이미지 생성을 위하여 초기 프롬프트를 입력할 때 무엇을 입력해야 할지 어려워했고, 이미지 생성 AI는 구조적으로 불안정한 제품 형태, 디자인 의도에서 벗어난 제품 이미지들을 다수 생성하기도 하였다. 이러한 불안정한 제품 이미지를 변화시켜 아이디어를 발전시키고자 할 때, 사용자가 의도한 대로 제품 이미지를 변형하거나 수정하기가 매우 어려웠음을 알 수 있었다. 또한, 사용자는 아이디어 생성 과정 중 반복 사용하게 되는 디자인 요소를 활용하여 이미지를 생성할 때마다 프롬프트에 반복적으로 입력하는 과정이 불편하였다고 응답하였다.

이미지 생성 AI를 제품 아이디어 발상 지원 도구로서 제품 디자이너가 효율적으로 활용하기 위한 개선 방향은, 첫째, 디자이너가 아이디어 발상 방향에 따라 적절한 프롬프트를 입력하는 과정에서 도움을 받을 수 있도록, 프롬프트 생성기, 디자인 DB 활용 등 다양한 프롬프트 탐색 방법을 툴 내에서 지원하는 방법이 필요하다. 둘째, AI가 생성한 수많은 이미지들 중에서, 제품 디자이너가 초기에 설정한 디자인 목표에 따라 유효한 아이디어를 선택해 나가도록 도와줄 수 있는 아이디어 생성물의 관리 방법이 필요하다. 셋째, 다양한 제품의 고유의 특성, 구조 등을 잘 반영하도록 필요에 따라 제품 디자이너가 데이터를 학습시킬 수 있는 단계(Fine-tuning)가 필요하다. 넷째, 제품의 형태 수정 시, 제품의 입체적 형상에서 직관적으로 수정할 수 있는 방안이 필요하다. 다섯째, 제품 디자이너의 작업 특성을 잘 반영하여 사용자가 반복적으로 사용하는 디자인 요소를 직접 맞춤 설정하여 재사용할 수 있도록 지원하는 방법이 필요하다.

본 연구는 실험관찰을 통해 실험 참가자가 실제로 생성 AI를 활용하여 제품 아이디어를 발상하는 과정을 단계별로 관찰하고, 이를 통해 실제 사용자가 아이디어 발상에서 사용했을 때 불편했던 경험을 바탕으로 제품

아이디어 발상 지원을 위한 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향을 제안했다는 데 의의가 있다. 그러나 이미지 생성 AI를 활용하여 제품을 디자인할 때, 제한된 실험 시간, 실험 참가자의 작은 표본 규모 등 수치 데이터를 기반으로 유효한 통계적 결과를 도출하기에는 한계가 있었다. 향후에는 앞서 제안한 이미지 생성 AI 도구 개선 방향의 유효성을 확인하고 이를 반영하여 디자인 아이디어 발상을 보다 실질적으로 지원할 수 있도록, 제품 디자인을 위한 이미지 생성 AI 도구의 인터페이스 연구, AI 활용 디자인 프레임워크 연구 등의 후속 연구를 진행하고자 한다.

Reference

- Cardoso, C., & Badke-Schaub, P. (2011). The Influence of Different Pictorial Representations During Idea Generation. *The Journal of Creative Behavior*, 45(2), 130–146. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01092.x>
- Choi, W. (2020). Network Analysis for Concept Representation in Design Activities. *Archives of Design Research*, 33(1), 67–91. <http://dx.doi.org/10.15187/adr.2020.02.33.1.67>
- Chung, E., & Choi, J. (2022). Directions for AI-based Tools to support Designers' Work Process. *Archives of Design Research*, 35(4), 269–282. DOI :10.15187/adr.2022.11.35.4.269
- Doak, C. K., Jambura, S. M., Knittel, J. A., & Rule, A. C. (2013). Analyzing the Creative Problem-Solving Process: Inventing a Product from a Given Recyclable Item. *Creative Education*, 4(9), 592–604. DOI:10.4236/ce.2013.49085
- Duan, Y., & Zhang, J. (2022). A Novel AI-Based Visual Stimuli Generation Approach for Environment Concept Design. *Computational Intelligence and Neuroscience*. <https://doi.org/10.1155/2022/8015492>
- Eom, S. (2023, December 19). [Future Forum] Generative AI presents a new paradigm for domestic design solutions. *ETNEWS*. <https://www.etnews.com/20231219000005>
- Goldschmidt, G., & Sever, A. L. (2011). Inspiring design ideas with texts. *Design Studies*, 32(2), 139–155. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.09.006>
- Goldschmidt, G., & Smolkov, M. (2006). Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance. *Design Studies*, 27(5), 549–569. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2006.01.002>
- Hwang, J., & Cho, T. (2022). A Study on the Artificial Intelligence Design Controlled by Design Language –Focusing on baby schema Design language–. *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*, 17(8), 327–340. DOI: 10.35216/kisd.2022.17.8.327
- Jonson, B. (2005). Design ideation: the conceptual sketch in the digital age. *Design Studies*, 26(6), 613–624. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.03.001>
- Kim, K., & Kim, H. (2023). A case study of ChatGPT and Midjourney –Exploring the possiblity of use for art and creation using AI–. *A Treatise on The Plastic Media*, 26(2), 1–10. DOI:10.35280/KOTPM.2023.26.2.1
- Kim, S., Kwon, Y., & Lee, K. (2023). #taggenerator: How an Online Community Designs an Interface for Text Prompt Inputs Using a NovelAI's Diffusion Model. *PROCEEDINGS OF HCI KOREA 2023*, 642–647. <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE11229726>
- Kook, K. (2023, May 17). Generative AI Key Issues and Trends. *KOSEN REPORT*. (2023 May 17). Korea Institute of Science and Technology Information. DOI:10.22800/KISTI.KOSENEXPERT.2023.1080
- Kotecha, M. C., Chen, T. J., McAdams, D. A., & Krishnamurthy, V. (2021). Design Ideation Through Speculative Fiction: Foundational Principles and Exploratory Study. *Mechanical Design*, 143(8), 080801. <https://doi.org/10.1115/1.4049656>
- Kwon, J., Jung, E., & Kim, J. (2024). Designer-Generative AI Ideation Process: Generating Images Aligned with Designer Intent in Early-Stage Concept Exploration in Product Design. *Archives of Design Research*, 37(3), 7–23. DOI : 10.15187/adr.2024.07.37.3.7

16. Lim, Y. (2023). [Trend] Major Issues and Meaning of 2023 Generative AI. *KISDI Perspectives*, 2023 August(3). 1–13. <https://www.kisdi.re.kr/report/view.do?key=m2102058837181&masterId=4334696&arrMasterId=4334696&artId=1159297>
17. Min, J., & Jeong, B. (2023). A Study on the Effectiveness of Chat GPT and Midjourney in Design Education– Focus On The Creation Of Story Illustration –. *A Journal of Brand Design Association of Korea*, 21(3), 347–358. DOI: 10.18852/bdak.2023.21.3.347
18. Oh, S., & Song, S. (2024). Exploring the Potential of Collaborative Processes in Product Design through Generative Artificial Intelligence. *A Journal of Design Research*, 9(2), 573–584, DOI : 10.46248/kidrs.2024.2.573
19. Park, H. (2023). The Possibilities and Limitations of Generative AI Image Conversion Tools and Their Implications for Design Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(5), 155–170. DOI : 10.32431/kace.2023.26.5.013
20. Park, S., & Kim, S. (2023). A Comparative Study of Image Generation Artificial Intelligence Service Used in Idea Development Process – Focusing on Text Prompt Based Image Generation Design Service –. *Journal of Korea Design Forum*, 28(2), 7–16. DOI: 10.21326/ksdt.2023.28.2.001
21. Shim, S. (2024). Research on image enhancement with Generative AI –Focusing on ChatGPT and the Midjourney. *Journal of Communication Design*, 86, 22–33. <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artId=ART003047657>
22. Terwiesch, C., & Ulrich, K. T. (2008). Innovation tournaments: Creating and selecting exceptional opportunities. *Innovation tournaments* (pp. 14–17). The Wharton School. https://www.researchgate.net/publication/267997614-Innovation_Tournaments_Creating_Selecting_and_Developing_Exceptional_Opportunities
23. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2017). *Product Design and Development 6th* (Hong, Kang., & Kwak, Trans.). Seoul: McGraw Hill Education Korea Co., Ltd. (Original work published 1995). ISBN 979–11–321–0102–4
24. Yang, J., & Yoon, S. (2023). Beyond ChatGPT, into the era of Generative AI: Media and Content Generative AI Services and ways to secure competitiveness. *Media Issue & Trend*, 55(03), 62–70. https://www.kca.kr/Media_Issue_Trend/vol55/KCA_ebook/index.html
25. Yi, Y., & Yeoun, M. (2023). An Exploratory Experiment Using ChatGPT in the Idea Generation Process for Product–Service System. *Archives of Design Research*, 36(4), 271–289. DOI: <https://doi.org/10.15187/adr.2023.11.36.4.271>
26. Yim, D. (2023, April 03). Small language model 'sLLM' that does not require a supercomputer has emerged rapidly. *AI Times*. <https://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=150299>
27. Yoon, S. (2023, June 02). [Special contribution] how will artificial intelligence technology affect the design field?. *jungle*. <https://www.jungle.co.kr/magazine/205302>
28. Yun, G., & Nam, T. (2021). LampBox: Text-based AI Design Generation Tool for Supporting Designer's Creative Thinking Process. *PROCEEDINGS OF HCI KOREA 2021*, 249–254. <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE10530230>
29. Zhu, Q., & Luo, J. (2022). Generative design ideation: a natural language generation approach. *Design Computing and Cognition'22(DCC 2022)*, 39–50. <https://arxiv.org/abs/2204.09658>

제품 아이디어 발상 지원을 위한 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향 연구

정은희¹, 최정민^{2*}

¹서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원 IT디자인융합전공, 학생, 서울, 대한민국

²서울과학기술대학교 디자인학과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 최근 다양한 산업분야에서 텍스트 정보를 이해하고 조합, 추론하여 창의적인 콘텐츠를 생성할 수 있는 LLMs 기반의 생성 AI 활용이 점차 확대되고 있다. 제품 디자인 분야에서도 이미지 생성 AI를 활용하여 고품질의 제품 아이디어를 생성하기 위한 다양한 방안들이 활발히 연구되고 있다. 하지만, 제품 디자이너가 이미지 생성 AI를 사용하여 초기 제품 아이디어를 발상할 때, 사용자 경험을 기반으로 이미지 생성 AI의 부족한 점을 도출하여 제품 아이디어 발상 지원 도구로서 이미지 생성 AI의 개선 방향을 모색한 연구는 상대적으로 많지 않았다.

연구방법 본 연구에서는 먼저 문헌 연구를 통하여 디자이너가 제품 아이디어를 발상하는 과정에서 이미지 생성 AI가 어떤 역할을 할 수 있는지 살펴본다. 이어서 10명의 실험 참여자들이 이미지 생성 AI를 활용하여 제품 아이디어를 발상하는 과정을 관찰하고, 심층 인터뷰한다. Task 수행 기록지와 인터뷰 응답지를 분석하여 사용자의 불편 경험을 파악하고 이미지 생성 AI 도구의 문제점을 파악한다. 이후, 제품 디자인 발상 과정에서 이미지 생성 AI를 보다 효과적, 효율적으로 활용하기 위한 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향을 제안한다.

연구결과 실험관찰 결과는 다음과 같다. 첫째, 이미지 생성 AI가 생성한 시각적 제품 이미지들은 제품 디자이너의 아이디어 확산에 도움을 주었다. 둘째, 사용자는 아이디어 발상 초기에 입력할 프롬프트를 선택하는 것을 어려워하였다. 셋째, 이미지 생성 AI를 활용하면서 사용자는 의도하지 않았던 제품 이미지들도 많이 얻었다. 넷째, 이미지 생성 AI는 구조적으로 불완전한 제품 이미지도 생성하였다. 다섯째, 사용자들이 제품 이미지를 수정하려 할 때, 텍스트 프롬프트만으로는 형태의 변형이 원활하지 않았다. 여섯째, 사용자들은 아이디어를 발상할 때 형태, 스타일, 재료, 색상 등의 어휘를 프롬프트로 자주 입력하는데 이를 매번 반복 입력하는 과정을 불편해 하였다.

결론 본 연구에서는 양질의 디자인 아이디어를 도출하기 위하여, 제품 아이디어 발상에 도움을 줄 수 있는 이미지 생성 AI 도구의 개선 방향을 제안한다. 첫째, 아이디어 발상에 필요한 적절한 프롬프트를 입력하는 과정에서 디자이너가 도움을 받을 수 있도록, 툴 내에서 직접 프롬프트를 탐색할 수 있는 방법이 지원되어야 한다. 둘째, AI가 생성한 수많은 이미지들 중에서, 제품 디자이너가 초기에 설정한 디자인 목표에 따라 유효한 아이디어를 선택할 수 있도록 지원하는 아이디어 생성물 관리 방안이 필요하다. 셋째, 디자인 목적이나 필요에 따라 제품의 고유한 특성, 구조 등 제품 디자이너가 선택한 데이터로 AI 모델을 학습시킬 수 있는 단계(Fine-tuning)가 제공되어야 한다. 넷째, 제품의 입체적 형상에서 직관적으로 제품 이미지를 수정할 수 있어야 한다. 다섯째, 프롬프트 입력 시 반복 사용하는 디자인 요소를 사용자가 맞춤 설정하여 재사용할 수 있도록 지원하는 방법이 필요하다.

주제어 이미지 생성 AI, 제품 아이디어 발상 프로세스, 제품 디자인 발상 지원 AI 도구

*교신저자 : 최정민 (jmchoi@seoultech.ac.kr)