

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.6.263>

JCCT 2024-11-33

## UN SDGs 세계시민교육을 위한 이미지 생성AI 활용사례 연구

### Case Study of the Image Generative AI Hands-on for UN SDGs Global Citizenship Education

이한진\*, 이예은\*\*, 윤주원\*\*\*

Hanjin Lee\*, Ye-eun Lee\*\*, Juwon Yun\*\*\*

**요약** 국제적으로 기후 위기, 전쟁, 심화되는 불평등으로 인해 UN 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위한 노력이 중요해지면서, 학생들의 관점에서 효과적인 학습방법에 대한 연구가 계속되고 있다. 특히, 생성형 AI 기술이 발전함에 따라, 이를 활용한 청년층 대상 세계시민교육 제공의 가능성이 주목받고 있다. 본 연구에서는 UN 아카데미 임팩트(UNAI)의 주요 지속가능한 도시공간 조성을 주제로 한 인공지능 교육 프로그램을 실시하고 이를 실증적으로 분석하였다. 그 결과, 참여한 학생들 사이에서 글로벌 시민 AI 교육과 관련된 높은 수준의 문해력과 이해도, 만족도, 추천의도가 확인되었다. 또한, 챗지피티(ChatGPT)와 미드저니(Midjourney), 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion) 등 이미지 AI로 창작된 작품의 게시, 열람 및 실시간 토론 과정을 통해 디지털 상호작용이 강화되었음을 확인했다. 이러한 사례들을 통해, 창의적 사고, 협력적 성장 및 분석 능력을 증진시킬 수 있는 HTHT 교육과정 개발을 제안하고자 한다.

**주요어** : 세계시민교육, AI 문해력, 지속가능한 발전, 창의적 사고, UN 아카데미 임팩트, HTHT

**Abstract** Amidst the global challenges of climate crisis, warfare, and escalating inequality, the pursuit of achieving the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) has become increasingly imperative. Consequently, research into effective pedagogical methodologies from the student perspective continues to gain momentum. Particularly, with the advancement of generative AI technologies, the potential for leveraging such tools in providing global citizenship education to the youth is garnering attention. This study implemented and emphatically analyzed an artificial intelligence educational program focused on the creation of sustainable urban spaces under the UN Academic Impact(UNAI). The findings indicated a high level of literacy pertaining to global citizen AI education, evidenced by increased interest, satisfaction, and recommendation intention. Furthermore, the study observed an enhancement in digital interactions through the processes of posting, viewing, and real-time discussions of the created works with Generative AI such as the ChatGPT, Midjourney, and Stable Diffusion. Through these instances, the study proposes the development of HTHT curricula that enhance creative thinking, collaborative growth, and analytical capabilities.

**Key words** : Global Citizenship Education, AI Literacy, Sustainable Development, Creative Thinking, Image Generative AI, HTHT (High Tech High Touch)

\*정회원, 한동대학교 창의융합교육원 교수 (제1저자)

\*\*준회원, 한동대학교 ICT창업학부 (공동저자)

\*\*\*준회원, 한동대학교 글로벌리더십학부 (공동저자)

접수일: 2024년 9월 15일, 수정완료일: 2024년 10월 30일

게재확정일: 2024년 11월 1일

Received: September 15, 2024 / Revised: October 30, 2024

Accepted: November 1, 2024

\*Corresponding Author: cus@handong.edu

School of Creative Convergence Education, Handong Global University, Korea

## I. 서론

지속가능개발목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs)는 전 세계 빈곤을 종식시키고 지구를 보호하며, 2030년까지 모든 사람들이 평화와 번영을 누릴 수 있도록 보장하기 위한 인류공동의 목표로 2015년 UN에 의해 채택되었다[1]. 글로벌 금융위기, 코로나로 이어진 팬데믹 상황, 심각한 자연재해의 빈도와 강도가 높아지는 상황에 따라 역설적으로 SDGs에 대한 지속적인 관심 필요성이 증가하고 있다[2]. 이는 신냉전 규모의 갈등과 전쟁, 자원 가격폭등과 글로벌 공급망의 불확실성, 식량 부족과 빈곤 심화, 양극화와 사회불평등 문제들이 과거에 비해 더욱 심각해지고 있기 때문이다.

그러나 안타깝게도 많은 청년들은 더 다급하고 직접적인 사회경제적 문제를 직면하고 있어 UN SDGs는 다소 먼 이야기로 전락해있다. 입시 중심의 교육시장, 기초학력 저하, 반면에 고등교육과 전문기술과정 수료를 통한 양질의 일자리를 구축하는 것이 급선무가 되었다[3]. 이는 청년들이 기본자산을 형성하고, 정주공간 안정화, 생애주기별 필요와 희망을 채워나가는 기본이 될 것이다. 경쟁이 점차 고도화되는 사회에서 건강한 삶과 개인의 지속가능한 목표에 더 절박한 상황이 되는 것은 어쩌면 당연해 보인다. 여기에 사회적 안전망과 공동체 지지를 청년들이 느끼기에 충분치 않기에, 쉽게 접근이 가능한 미디어와 콘텐츠에 의존하는 경우도 늘고 있다[4]. 자연스레 세계시민교육을 접할 기회는 줄고, 오히려 알고리즘 고도화로 관심사가 편향된다는 우려가 많다.

매해 전세계는 물론 한국에서도 지속가능한 개발목표(SDGs)에 관해 지속적인 교육이 진행 중이지만, 그 효과성은 상당히 도전받고 있다. SDGs의 17개 목표 대부분의 달성률 낮고, 질적인 차원에서 개선될 여지가 줄어들고 있다는 평가를 받는다[5]. 문명의 고도화로 환경, 사회, 경제적 문제는 더욱 복잡하게 얽혀있는 까닭에 SDGs에서 추구하고 있는 목표도 10개 이상 종류로 접근이 용의하지 않다[6]. 전문가들도 어디서부터, 무엇을 시작해야할지 난감한 터인데, 일반시민, 더욱이 학생의 입장에서는 더욱 어려움이 있을 것이다.

그렇다고 절망에 빠져 아무런 행동을 취하지 않는 것은 아니다. 이러한 문제상황을 해결하고자 중앙정부, 지역정부, 지역사회, 교육기관, 민간 등에서 다양한 지원과 정책들이 이루어지고 있다[2, 5-8]. 이 중 UN Academic

Impact는 지역별 거점 대표 교육기관들과 함께 세계시민교육 진행, 학생단체활동 지원, 지역주민들과 접점 확대 노력 중이다[9]. 대면활동 중심의 관련 교육과 행사는 포스트 팬데믹 후 비대면과 혼용된 형태(하이브리드)로 진행이 보편화 되었다. 심지어 많은 경우에는 비용절약과 보편적 접근성 확보, 체계적인 진행의 이점이 큰 온라인 중심으로 진행되는 캠페인도 증가세에 있다[1,9].

이에 입시 위주의 학업 부담에서 벗어나 본격적인 진로탐색과 전공지식을 쌓아나가는 청년의 시작 세대를 중심으로 이러한 새로운 교육진행 흐름이 커져 살펴보고자 한다. 특히, OECD 회원국 중 디지털기술 강국으로 평가받은 한국의 상황을 고려하여 최근 인공지능(AI) 활용에도 관심이 높은 이점은 새로운 가능성을 제시해 줄 수 있을 것이다[10]. 즉, AI를 활용한 세계시민교육의 우수한 사례를 탐색하고 성공요인을 찾아 성과를 확산하는 일은 중요하다. 빠르게 변화하는 첨단기술의 각축 현장에서, 지속가능한 개발목표의 인식증진(표1)을 위해 시의성을 충족시키고, 학술적, 정책적으로 의미있는 시사점을 제시하고자 한다.

표 1. SDGs 17개 목표의 4개 영역 분류체계

Table 1. 4-Category classifications system of SDGs 17

Category	SDGs Detail
People	#1~5 (Food, Edu, Equality...)
Planet	#6~7, #12~15 (Land, Water...)
Prosperity	#8~11 (Job, Infra, City...)
Peace	#16~17 (Inclusion, Partnership)

## II. 연구 배경

최근 인공지능(AI)을 활용한 UN 지속가능개발목표(SDGs)기반 세계시민교육은 새로운 전기를 맞이하고 있다. AI 기술은 다양한 시각적 자료와 멀티미디어를 활용하여 학생들의 이해도를 증진하고, 그 중요성을 직관적으로 깨닫게 하는데 큰 기여를 하고 있다[11]. 또한 AI는 새로운 기술의 지속가능성, 공정성, 포용성, 효율성 및 유용성과 관련된 문제를 해결할 수 있는 잠재력을 갖췄다는 평가를 받는다[12-13]. 특히, 산업적 측면에서 로봇공학 및 자동화(RA)도 생산성과 경쟁력을 높인다는 다수의 연구결과가 있다[14]. 나아가 농업, 의료, 재난관리 등 다양한 차원의 문제를 해결함으로써 SDGs를 달성하는데 큰 역할을 한다는 입장도 강한 지지를 받고 있다[15].

그러나 AI의 잠재력과 과급력을 고려할 때 지속가능한

개발에 대한 영향이 클 수 있는 만큼, 이를 고려하여 신중하게 평가해야 한다는 입장도 중요하다[16-17]. 즉, AI의 특성 상 전 세계 수백만 명의 사람들에게 미치는 영향의 범위와 속도가 큰 만큼 AI 사용의 균형을 신중하게 맞추는 것이 중요하다. AI 시스템의 투명성과 의사결정 프로세스는 물론 SDG 지표 수준에서의 관련성 측정도 중요한 고려사항이 될 것이다[18]. 이처럼 AI의 잠재적 이점과 위험은 학계와 산업계, 그리고 정책입안자, 시민단체 등 다수의 이해관계자들이 충분한 숙의를 통해 사회적 합의를 이끌어 내는 것이 중요하다. 인류 역사 속 기술발전이 가져오는 양면성을 교훈삼아 새롭게 떠오르는 AI 기술을 좀 더 책임감 있고 전략적으로 활용할 필요성이 강조된다[19].

이렇듯 세계시민교육은 지속가능한 개발을 위한 중요한 도구로 인식되며, 이를 효과적으로 수행하기 위한 방법론과 효과성에 관한 연구는 다양한 영역에서 진행되어 왔다. 최근에는 디지털 기술의 발전으로 인해 실무적인 적용에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 SDGs 17개의 다층적인 목표를 고려할 때, 문화, 인종, 종교, 사회제도, 지리적 관점에서 적합한 방식으로 수행되는 것이 필요하다[20]. 그에 반해 지금까지 세계시민교육은 대규모 행사에서 이루어지는 일방향적인 담론을 중심으로 하였거나, 세부적인 성공사례에 초점을 맞추는 경향이 있었다[21]. 이러한 방식은 일선 교육현장에서 실천하거나, 학생들의 일상 속에서 현실적인 적용에 어려움을 겪어왔다. 따라서 본 연구는 실제 캠페인 수요자들의 적극적인 참여를 촉진하고, 범용기술을 활용하여 개인의 일상생활에 직접 적용할 수 있는 사례를 발굴하여 분석하고자 한다.

방법론적인 측면에서 AI 기반 협업도구의 다양화로 융복합적 문제탐색 및 해결을 실습하는 교육도 증가하고 있다. 이는 일방적인 지식전달에서 벗어나, 적응적 학습(Adaptive Learning)과 학생들의 관여도(Engagement)를 높이는 방식을 지향하고 있다. 2022년 11월에 출시된 ChatGPT를 통해 생성형AI로 진로탐색, 수학교육, 프로그래밍 언어교육을 진행한 다양한 사례는 이미 널리 회자되고 있다[22-24]. 또한 구글 클래스룸과 잼보드(Google Classroom & JamBoard)를 통해 창의력 교육의 효과를 증진한 연구결과도 이를 지지한다[25]. 특히, 글로벌 에듀테크의 흥미로운 관점을 제공해주는 패들렛(Padlet) 서비스는 모듈형 학습 토의에 있어 학생들 간의 상호작용을 증진한다는 잠재력으로 주목할 필요가 있다[26].

이에 본 연구에서는 선행연구를 기반으로 다음과 같은

연구문제를 수립하고, 실증적 사례를 분석하고자 한다.

연구문제 1. SDGs 인식 증진을 위한 AI 활용 세계시민교육은 과연 어떻게 진행할 수 있는가?

연구문제 2. SDGs 인식 증진에 있어 AI 활용 세계시민교육은 과연 어떤 효과가 있을 것인가?

연구문제 3. 만약 SDGs 인식 증진에 있어 AI 활용 효과가 있다면, 이를 어떻게 지속할 수 있을 것인가?

### III. 연구 대상 및 절차

본 연구를 위해 경북 소재 4년제 글로벌 고등교육기관(그레이스스쿨 협력)의 다양한 국가와 문화를 대표하는 청년 중 인구통계학적 비율을 고려하여 선발, 자발적 참여동의를 획득한 후 진행하였다. 2023년 9월 19일에서 25일 총 3차시에 걸쳐 20대 남녀 다학제적 전공생 112명을 대상으로 SDGs의 주요 목표에 대한 소개와 실제 AI 교육 후 실습 적용하는 과정을 거쳤다. 한국(64%)은 물론 미국, 스페인, 남아공, 인도 등 7개국에서 온 대학생을 대상으로, 영어로 개념 설명 20분, 실습 20분, 나눔 10분의 한 차시를 각 50분으로 구성하였다.

먼저 약 10분 간 생성형AI 개념을 각 전공별로 무작위하게 배치된 학생들에게 소개하여 사용과 접근에 큰 어려움이 없도록 하였다. 뒤이어 SDGs 17개 목표들에 대해서는 UN 웹사이트[1]에 게시된 내용을 효과적으로 전달하고자 인포그래픽 형태로 설명하였다. 그 중에서도 본 연구에서는 SDGs 11번 목표인 '지속가능한 도시 및 거주지 조성(Sustainable Cities and Communities)'에 중점을 두고 실습하였다. 이는 학생들에게 가장 밀접한 생활터전이면서 매일 마주하는 도시공간을 먼저 생각해보는 것은 물론, 기술적으로도 생성형AI로 시각화 하기에 용이한 가시적인 형태를 가진 내용을 기반으로 학습하는 것이 효과적이기 때문이다[27-28].

수업에서 활용한 AI 서비스는 크게 '챗지피티(ChatGPT)', '스크리블 디퓨전(Scribble Diffusion)', 그리고 '패들렛(Padlet) AI'의 3종류였다. 먼저 ChatGPT로 UN SDGs에 대해 개별적으로 질의하고, 답변 내용에 대해 추가적으로 탐색, 분류, 검증, 정리하는 학습과정을 거쳤다. 이어서 SDGs와 관련된 명령어(프롬프트)와 스케치를 기반으로 이미지를 생성해내는 스크리블 디퓨전을 활용했다. 이 과정에서 학생들은 원하는 결과물을 신속하고 효과적으로 얻기 위해 명령어를 최적화하거

나(프롬프트 엔지니어링), 스케치를 수정하여 총 5번의 이미지를 생성하여 선별하도록 했다. 마지막으로 여기서 선별한 생성이미지 결과물과 프롬프트를 디지털 갤러리 패들렛(AI기능 함께 사용)에 전시하고, 모둠 친구들과 의견개진 및 나누는 시간을 가졌다. 이를 통해 다른 전공의 학생들이 어떻게 생성형AI로부터 결과물을 도출해냈고, 어떤 과정을 거쳐 선별 및 활용할 수 있을지에 대해 토론을 이어갔다.

표 2. AI 협업도구의 유형별 특성  
Table 2. Characteristics of AI Collaboration Tools by Types

Tool	Details
ChatGPT [22-23]	2022년 11월 출시, 누적 17억 명 이상 사용자 확보, 거대언어모델(LLM)기반 텍스트 생성형AI
Scribble Diffusion [23]	2022년 8월 출시, 약 3억명 사용 추정, 이용자의 명령어와 스케치를 기반으로 이미지 생성. 스테이블 디퓨전(SDXL) 모듈과 엔진을 사용
Padlet [26]	2012년 12월 출시, 약 3천만 명 사용자 확보, 다양한 콘텐츠 생성 및 전시, 실시간 협업도구, Padlet AI로 콘텐츠 생성 지원 (SaaS)

#### IV. 연구 결과

학생들은 기간 내 각 작품을 둘러보며 선호표시, 의견제시 등 수업공간 내 하이브리드 방식으로 상호작용하는 과정을 거쳤다. 나아가 본 수업과정을 스스로 평가해보는 20문항 설문(7점 척도)을 응답하는 것으로 마무리하였다. 이 내용을 바탕으로 본 연구의 정량적, 정성적 결과를 분석하여 함의를 도출하고자 한다[22-24].

##### 4.1 전시공간의 학생반응과 상호작용 결과

먼저 <그림1>과 같이 학생들이 AI로 생성한 SDGs 11번 목표인 지속가능한 도시의 모습을 디지털 갤러리(패들렛)에 실제구성한 모습을 볼 수 있다. 해당 가상공간은 디지털 기반의 모든 참여자 기록과 상호작용을 수치로 확인할 수 있는 장점이 있다. 이에 루브릭 기반의 통계를 살펴보면, 총 112명의 학생이 참여하여, 117개의 게시물이 생성되었다. 해당 게시물마다 댓글로 남긴 의견은 152개, 하트모양의 선호 표시(Love it)를 받은 총 반응수는 849개(게시물당 약 8.5개)였다. 게시물에 포함된 명령어(프롬프트)는 총 1,783개로 주요 단어를 시각화한 워드클라우드드는 <그림2>와 같다.

명령어 단어 모음을 분석한 결과, 상위 7개 키워드는 ‘지속가능한(Sustainable)’ ‘도시(City)’ ‘친환경(Eco)’ 녹색(Green)’ ‘SDG’ ‘파랑(Blue)’ ‘공원(Park)’ 등의 키워드가

가장 많이 입력되었다. 이는 도시공간에 관한 젊은세대의 경험이 도로와 녹지공간이 익숙하며, 건물과 색상의 균형을 중요하게 생각한다는 점을 확인할 수 있었다.



그림 1. UN SDGs 패들렛 디지털갤러리 실제구성 모습  
Figure 1. UN SDGs Digital Gallery on Padlet

표 3. UN SDGs 디지털갤러리 학생 상호작용 주요지표  
Table 3. Major Indicators of Student Interactions in UN SDGs Digital Gallery

Rubric	Metric	Analytic Details
Contents	117	Created with AI
Comments	152	Interaction by Text
Love its	849	Interaction by Emoji
Prompts	1,783	Created command



그림 2. 참여학생들의 명령어 단어모음 시각화  
Figure 2. Word Cloud based on Participants' Prompts

4.2 수업 및 실습의 주요 학생반응과 해석

설문조사 결과, 대부분 학생들의 SDGs와 세계시민 교육, AI 활용에 대한 관심도, 만족도, 지속사용의도, 추천의향이 높음을 확인할 수 있었다.

표 4. 참여학생 대상 설문조사 결과  
 Table 4. Survey Results for Participant Students

Category	Detail	Mean	S.D
SDG Awareness Edu. (7-Likert Scale)			
Awareness	(관심도)	6.30 (90%)	1.234
Satisfaction	(만족도)	6.09 (87%)	1.091
Continuity	(지속탐색)	5.46 (78%)	2.244
Recommend	(추천의향)	5.67 (81%)	1.973
AI Skill Hands-On (7-Likert Scale)			
Awareness	(관심도)	6.44 (92%)	0.034
Satisfaction	(만족도)	6.72 (96%)	0.191
Continuity	(지속탐색)	5.95 (85%)	1.127
Recommend	(추천의향)	6.23 (89%)	0.452
Gender (n=107)	Male 47%	Female 53%	
Academic Grade	Junior 48%	Senior 52%	

먼저 SDGs 인식 증진에 있어 관심도는 90%, 만족도 87%, 추천도 81%, 지속탐구의향 78%가 긍정 응답(7점 척도 중 적극동의~동의 응답의 합) 하였다. 해당 응답은 상대적으로 고학년, 여학생, 공간시스템환경 및 경영경제 전공생에서 특히 높은 응답 보이는 특성이 있었다. 이는 교과목의 난이도 상 기초교양보다 전공선택 과목에서 좀 더 깊이있게 지속가능개발목표와 관련된 내용들을 다룰 수 있기 때문인 것으로 추론했다. 또한 실제 현장에서 관련 전공생의 인터뷰를 실시한 결과 그러한 맥락을 풍부하게 이해할 수 있었다(그림3 참고).



그림 3. 참여학생들의 실습 및 모뎀토론 현장  
 Figure 3. Students' Practices and Live Discussions

“도시경제학에서 다루는 친환경 건축공간 설계가 큰 틀에서 SDGs 11번 목표를 일치함을 잘 알게 되었습니다. 스케치로 쉽게 접근할 수 있다는 방식이 놀라웠습니다” — 공간시스템환경공학 전공, 21학번, 여학생

“최근 글로벌 회사들의 경영 화두는 단연 ESG인데 요, 여기서 핵심이 바로 지속가능성이예요. 대다수의 소비자가 도시에 살고 있고, 이곳이 지속가능해야 모든 이해관계자들이 원활하게 소통할 수 있어요” — 경영경제학 전공, 19학번, 남학생

한편 AI 활용과 관련한 문해력 증진에 있어서도 구조화된 질문지의 정량적 설문결과 만족도는 96%, 관심도 92%, 추천도 89%, 지속탐구의향 85% 긍정 답변을 받을 수 있었다. 인공지능을 활용하여 본인의 생각을 얼마나 쉽게 표현할 수 있는지에 대한 만족도에 이어 얼마나 재미있게 참여할 수 있는지, 주변에 얼마나 추천할 것인지를 순서대로 높게 도출되었다. 본 응답에 참여한 학생 중 저학년, 남학생, ICT창업/전산전자 전공생이 특히 상대적으로 높은 긍정적인 응답을 보였다. 실제 설문내 개방형 주관식 의견란에 남겨준 내용을 보면 위의 응답결과를 설명하는 단초를 제공해준다.

“AI로 스타트업 비즈니스모델 개발 공부를 하고 있는 학생입니다. 오늘 수업으로 AI를 다른 산업에 어떻게 쓸 수 있을지 알게되어 큰 동기부여 받았습니다” — ICT창업학업 전공, 22학번, 남학생

“전공기초에서 인공지능을 배울 때 알고리즘부터 단계적으로 접근했던 방식보다, 로우/노코딩으로도 충분히 활용할 수 있다는 자신감을 얻었습니다. 감사합니다!” — 전산전자 전공, 22학번, 여학생

결론적으로 AI를 기반으로 진행된 세계시민교육은 여러 측면에서 효과적이라는 점을 확인할 수 있었다. 관심환기는 물론 참여도, 또래집단과의 자연스러운 내용 토론을 이어가는 디지털 공론장의 역할을 기대해 볼 수 있겠다. 기술적으로는 디지털 전환이 가져오는 사용자 친화적인 사용성과 접근성이 글로벌 캠페인에 쉽게 관여하도록 돕는 촉진 역할을 하고 있다. 특히, 생성형 AI의 발전은 다른 서비스와 결합하며 가치를 높이고, 효율성을 제공한다. 반대로 그만큼의 영향력과 과급력을 충분히 고려하여 책임있는 AI활용이 중요함도 체감할 수 있었다. 인류공동의 목표를 달성하는데 있어 윤리적인 문제와 편향이 적은 균형잡힌 접근이 중요하기 지속가능한 문제해결을 도울 수 있을 것이다.

## V. 결론 및 시사점

본고는 최근 활성화되고 있는 인공지능 기술과 서비스를 활용해 글로벌 문제탐색과 해결을 진행하는 것이 가능한지 탐색해본 연구이다. UN SDGs 지속가능개발목표에 관한 인포그래픽 활용 소개와 범용 생성형AI로 주요 주제를 직접 제작해보고 토론함으로써 그 가능성을 확인할 수 있었다. 빠르게 발전하고 있는 AI기술의 장점과 위험을 선제적으로 확인하고, 인류공동의 목표로 합의한 내용을 달성하는데 효과적으로 쓸 수 있는 방안을 찾을 수 있는 잠재력도 볼 수 있었다.

본 연구가 가진 위와 같은 실무적인 시사점 외에도 학술적으로도 세계적인 혁신대학 미네르바 대학(Minerva School)에서 지향하는 전인적 역량을 증진하는데 효과적이라는 기여점도 함께 추론할 수 있다[27]. 즉, 창의적 사고(Creative Thinking), 협업형 학습(Collaboration), 소통형 성장(Communication), 비판적 사고(Critical Thinking)를 증진하는 면모를 간접적으로 확인할 수 있을 것이다.

먼저 학생들이 쉽게 접근하여 AI를 사용하고, 본인만의 프롬프트를 이용하여 결과물을 생성해내는 과정에서 창의적 사고가 발생되었다. 특히, 본 실습에서는 나만의 지속가능한 도시의 모습을 손수 스케치하고 그에 맞는 명령어를 조합하여 생성해냄으로써 상상력을 극대화했다.

또한 생성형AI 활용 기반으로 학생들은 자연스러운 대화와 상호관찰, 유쾌한 소통을 경험하며 협업형 학습을 진행할 수 있었다. 이는 이미지가 생성되는 대기시간 동안 자연스럽게 이루어져 AI활용 긍정 경험에 있어 더욱 의미가 있었다. 나아가 선의의 경쟁을 통해 규칙과 획득, 보상과 재도전과 같은 게이미피케이션(Gamification) 요소가 발견된 점도 흥미로웠다. 이는 어떤 프롬프트를 활용하여 원하는 결과물에 더욱 가깝게 구현하는지를 두고 그룹, 모둠 안에서 소통형 성장을 촉진하는 모습이 구현되었기 때문이다.

마지막으로 본 수업과 실습을 토론하고, 설문으로 정리하는 등 분석적 사고를 함양할 수 있었다. 실습 중 학생들은 예상 밖 결과물을 획득하며 본인 명령어의 불일치, 미완성, 단순화, 추상화 등의 과정을 직접 경험하였다. 이를 통해 AI 플랫폼의 구조와 설계, 창작과정에서 파생되는 주요 쟁점을 논의해보며 비판적으로 생각해볼 수 있었다.

이러한 기초적인 역량들을 함양하는 동시에, 보편적인 교육효과를 지속하기 위해서는 교육당국과 행정기관의

정책적인 노력도 반드시 필요할 것이다. 지자체 및 전국 17개 시도 교육청별 융복합 연계 교과과정을 확대하여 학생들의 맞춤형 학습이 이어질 수 있도록 해야한다. AI의 최대 강점인 초개인화와 최적화 기능을 적극 구현하여 개별 학습이 완성도 있게 이루어지는 것이 필요하다.

위에서 분석한 하이브리드형 교과과정과 실습구성 방식의 사례를 모아 교사와 강사를 위한 가이드 구축 및 배포하는 방안이 있을 것이다. 아울러 정기적인 성과공유회, 자발적 교육혁신에 참여하는 교원에 대한 인센티브 강화 등 시대적 수요에 적합한 노력을 이어가는 것이 매우 중요하다. 기술적 발전(High Tech)을 기반으로 높은 수준의 학습 상호작용(High Touch)이 가능해보인다.

한편 본 연구는 세계시민교육에 AI 활용의 탐색적 연구로서 대규모 학생 대상 진행결과가 아니기에 해석의 일반화에 주의할 필요가 있을 것이다. 향후 이러한 응용 교과목의 체계적인 개발은 물론, 적응형 학습과정을 세밀하게 추적관찰하여 성과지표를 고도화하는 것이 필요할 것이다. 본 연구가 그러한 미래형 교육혁신의 발전에 의미있는 기여를 할 수 있기를 기대한다.

## References

- [1] UN DESA, "The Sustainable Development Goals Report: Special Edition," 2023. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- [2] J. Sachs, G. Schmidt-Traub, C. Kroll, G. Lafortune, G. Fuller, and F. Woelm, "Sustainable Development Report," 2020. Available at: <https://sdgtransformationcenter.org/reports/>
- [3] J. Gerard and S. Goldie, "Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age?," *Medical Teacher*, Vol.38, No.10, pp.1064-1069, 2016.
- [4] M. Nilsson, D. Griggs, and M. Visbeck, "Policy: Map the Interactions between Sustainable Development Goals," *Nature*, Vol.534, pp.320-322. 2016.
- [5] UNESCO, "The Role of Global Citizenship Education in the 2030 Agenda and Beyond," 2020. Available at: <https://wfuna.org/global-citizenship>
- [6] D. Le Blanc, "Towards Integration at last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets," *Sustainable Development*, Vol.23, pp.176-187, 2015.
- [7] Z. Papamitsiou and A. Economides, "Learning Analytics for Smart Learning Environments: A Meta-Analysis of Empirical Research Results

- from 2009 to 2015,” *Learning, Design, and Technology*, Vol.15, pp.1–23, 2016.
- [8] P. Francesc, S. Miguel, R. Axel, and V. Paula, “Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development,” *Working Papers on Education Policy UNESCO*, pp.1–47, 2019.
- [9] UNESCO, “General Guidelines for the Implementation of Sustainability in Higher Education Institutions,” 2023. Available at: <https://set4hei.org/2023/09/18/>
- [10] K.F.C. Thomas, Q. Xia, X. Zhou, C. S. Chai, and M. Cheng, “Systematic Literature Review on Opportunities, Challenges, and Future Research Recommendations of Artificial Intelligence in Education,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol.4, pp.100–118, 2023.
- [11] A. Rohit, W. Vishal Ashok, B. Anil, L. Sunil, P. Dragan, and S. Željko, “Artificial Intelligence an Enabler for Sustainable Engineering Decision Making in Uncertain Environment: A Review and Future Propositions,” *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, Vol.17, No.2, pp.1–20, 2022.
- [12] H. Taherdoost, “Artificial Intelligence in Sustainable Environmental Development,” *Artificial Intelligence Evolution*, Vol.4, No.1, pp.49–54, 2023.
- [13] D. B.-Lorente, J. Abbas, C. He, L. Pilař, and S. A. Shah, “Tourism, Urbanization and Natural Resources Rents Matter for Environmental Sustainability: The Leading Role of AI and ICT on Sustainable Development Goals in the Digital Era,” *Resources Policy*, Vol.82, pp.1–13, 2023.
- [14] S. E. Bibri, A. Alexandre, S. Ayyoob, and J. Krogstie, “Environmentally Sustainable Smart Cities and Their Converging AI, IoT, and Big Data Technologies and Solutions: an Integrated Approach to an Extensive Literature Review,” *Energy Informatics*, Vol.6, No.9, pp.1–39, 2023.
- [15] D. Çınar and U. E. Alakvuk, “Sustainable Communities, Neighborhoods, Cities and Their Criteria,” *The European Journal of Research and Development*, Vol.2, No.2, pp.287–300, 2022.
- [16] R. Walshe, A. Koene, S. Baumann, M. Panella, L. Maglaras, and F. Medeiros, “Artificial Intelligence as Enabler for Sustainable Development,” *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation*, Cardiff, United Kingdom, pp.1–7, 2021.
- [17] R. Vinuesa, H. Azizpour, I. Leite, M. Balaam, V. Dignum, S. Domisch, A. Felländer, S. D. Langhans, M. Tegmark, and F. F. Nerini, “The Role of Artificial Intelligence in Achieving the Sustainable Development Goals,” *Nature Communications*, Vol.11, No.1, pp.1–10, 2020.
- [18] S. Dingwen, “A Framework to Analyze the Impacts of AI with the Sustainable Development Goals,” *Highlights in Science, Engineering and Technology*, Vol.17, pp.313–323, 2022.
- [19] D. Mhlanga, “Artificial Intelligence in the Industry 4.0, and its Impact on Poverty, Innovation, Infrastructure Development, and the Sustainable Development Goals: Lessons from Emerging Economies?,” *Sustainability*, Vol.13, pp.5788, 2021.
- [20] S. Jane, M. Kati, G. Joe, G. Ja’Net, R. David, Mc. Christopher, B. Joel, and T. Aaron, “Developing a Model for AI Across the Curriculum: Transforming the Higher Education Landscape via Innovation in AI literacy,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol.4, pp.1–10, 2023.
- [21] W. Gaudelli, *Global Citizenship Education: Everyday Transcendence*. 1st ed, Routledge, New York. 2016.
- [22] H. Han, “A Qualitative Research on Exploring Consideration Factors for Educational Use of ChatGPT,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, vol.9, no.4, pp.659 - 666, Jul. 2023.
- [23] S. Lee and K. Song, “Exploring the possibility of using ChatGPT and Stable Diffusion as a tool to recommend picture materials for teaching and learning”, *Journal of the Korea Society of Computer and Informations*, Vol.28, No.4, pp.209–216, 2023.
- [24] M. Z. Mohamed, R. Hidayat, N. N. Suhaizi, N. b. M. Sabri, M. K. H. b. Mahmud, & S. N. b. Baharuddin, “Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Literature Review,” *International Electronic Journal of Mathematics Education*, Vol.17, No.3, pp.1–11, 2022.
- [25] S. Hong and J. Park, “Analysis of the learning effect of the class applying the gamification – Based on NCS-based occupational basic ability (communication ability)”, *The Journal of Image and Cultural Contents*, Vol.31, No.3, pp.163–187, 2019.
- [26] S. Chun, “College Students’ Perception of the Learning Effectiveness of Padlet”, *Studies in*
- [27] H. Kim, Y. Kim, D. Yun, and H. Lee, “Empirical Research on the Interaction between Visual Art Creation and Artificial Intelligence Collaboration,” *The journal of the convergence on culture technology*, vol.10, no.1, pp.517 - 524, 2024.