

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.3.121>

JCCT 2023-5-14

인공지능 기반 DALL-E2 활용 쓰기 활동에 대한 영어학습자들의 인식 조사

A Pilot Study of English Learners' Perception on Writing Activities using AI-Based DALL-E2

윤 택 남*

Tecnam Yoon

요약 본 예비연구의 목적은 이미지 생성 인공지능 도구인 DALL-E2를 활용하여 영어 작문 활동을 실시한 후 중학생들의 영어 학습에 미치는 반응을 살펴보는 데 있다. 이를 위하여 15명의 중학교 영어학습자를 대상으로 3주간 실험 수업을 진행하였으며 그 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 설문조사 결과, 자신감, 흥미 및 인공지능 기반 도구 활용 쓰기에 대한 인식이 긍정적으로 변화하였음을 알 수 있었다. 아울러 통계적으로 유의미한 차이가 나타났음을 확인하였으며 이는 인공지능 활용 학습이 영어 작문 및 전반적인 영어 학습에 있어 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 의미하였다. 둘째, DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 소감문을 내용분석을 통해 분석한 결과, 핵심 주제를 3가지(인지적, 정의적, 심동적 특성)로 추출할 수 있었으며 영어 학습에 있어 인공지능 기반의 DALL-E2의 활용과 접목은 학습에 대한 새로운 흥미와 도전, 의지, 적극성을 높이며 궁극적으로는 영어표현력(productive skill) 향상에 일부 기여한 것으로 해석할 수 있었다.

주요어 : 이미지 생성 인공지능, 영어교육, 작문 활동, 인식

Abstract The purpose of this pilot study is to examine the responses of middle school students to English learning after conducting English writing activities using DALL-E2, an image-generating artificial intelligence tool. To this end, an experimental class was conducted for 3 weeks for 15 middle school English learners, and the results are summarized as follows. First, as a result of a survey on English writing activities using DALL-E2, it was found that confidence, interest, and awareness of writing using artificial intelligence-based tools changed positively. In addition, it was confirmed that there was a statistically significant difference, which meant that learning using artificial intelligence had a positive effect on English writing and overall English learning. Second, as a result of analyzing the English writing activities using DALL-E2, core themes could be extracted into three (cognitive, affective, and psychodynamic characteristics), and the use and implementation of artificial intelligence-based DALL-E2 in English learning showed potential to increase learning interest, challenge, will, and desire in learning and ultimately contribute to enhancing productive skill.

Key words : AI-Image Generator, English education, Writing activity, Perception

*정희원, 춘천교육대학교 영어교육과 교수 (제1저자)
접수일: 2023년 3월 13일, 수정완료일: 2023년 4월 15일
게재확정일: 2023년 4월 25일

Received: March 13, 2023 / Revised: April 15, 2023

Accepted: April 25, 2023

*Corresponding Author: yoon@cnue.ac.kr

Dept. of English Education, Chuncheon National Univ, of Education, Korea

1. 서론

2023년 현재, 최근 들어 연일 화제가 되고 있는 Chat GPT는 생성형 인공지능(generative AI)의 대표적인 아이콘으로서 기존의 분석적 인공지능(analytical AI)이나 전통적 인공지능(traditional AI)에 비해 엄청난 발전을 선보이고 있다 [1]. 생성형 인공지능은 전에 없던 새로운 사물이나 효과를 만들어낼 수 있는 혁신적인 기술을 탑재하고 있으며 다양한 알고리즘을 활용하여 데이터를 학습하고 새롭고 독특한 결과물을 생성해 낼 수 있다(그림 1 참조). 또한 텍스트를 포함한 다양한 형태(이미지, 비디오, 오디오 등)의 입력(input)을 토대로 새로운 결과물(output)을 만들어 낼 수 있다는 점에서 인공지능 활용 분야의 새로운 지평을 열어가고 있다 [2][3].

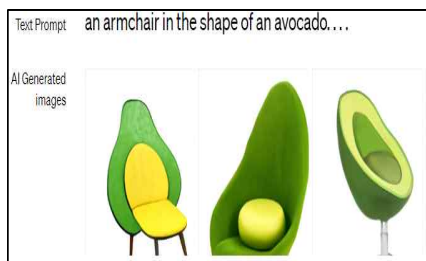


그림 1. 생성형 인공지능인 DALL-E2로 만든 이미지의 예시
Figure 1. A sample AI-generated image by DALL-E2

원하는 이미지와 관련된 내용을 입력하면 인공지능이 이를 반영하여 다양한 스타일의 그림을 생성해 주는 기술을 이미지 인공지능(AI Image)이라고 한다 [4]. 실제로 지난 2022년 8월 말에 배포된 스테이블 디퓨전(Stable Diffusion)의 출시는 인공지능의 무한한 가능성과 적용 분야의 확장이라는 면에서 신선한 충격을 안겨 주었다. 특히 스테이블 디퓨전의 탄생은 그림(art) 인공지능 시대의 서막을 알렸다고 해도 과언이 아니었으며, DALL-E, DALL-E2나 Midjourney, Google Imagen 등과 같이 텍스트 기반 이미지 생성(TTI: Text-to-Image) 인공지능 도구가 새롭게 관심과 주목을 받는 계기를 마련하였다 [5][6]. 이러한 인공지능 기술은 그동안 축적된 방대한 빅데이터의 이미지 아카이브 학습을 통해 사용자가 원하는 이미지를 생성해 내고 있으며 실제 예술 분야의 접목을 통해 합법적인 예술의 범위를 넘어설 수도 있다는 논쟁의 대상으로까지 발전되고 있다 [7][8]. 또한 최근 들어 오픈소스 기반의 퍼

신러닝 이미지 생성기의 출시와 보급이 더욱 다양해지고 있으며 생성된 이미지의 해상도는 나날이 개선되고 있다. 나아가 텍스트 기반의 글을 넘어 제스처, 움직임, 시선, 표정 등과 같은 다양한 방식(mode)을 융합하여 자연스러운 이해와 사고, 추론의 영역까지도 가능해지고 있는 추세이다 [9][10].

기존에 인공지능 기반의 아트 메이킹 도구인 DeepDream이나 DeepAI와 같은 이미지 생성기가 존재하기는 하였으나 최근 널리 활용되는 DALL-E2의 경우, 가령 “에펠탑이 달에 착륙하고 있다.”와 같이 상상력에서 존재하는 기이하며 추상적인 이미지를 구현할 수 있다는 점에서 새로운 시도로 각광 받고 있다.

이러한 이미지 인공지능(AI Image) 도구의 특·장점을 고려하여 본 연구는 OpenAI의 DALL-E2를 영어 수업에 적용해 보고 영어 학습자들의 인식을 살펴보고자 하였다. 미술 교과가 아닌 영어 수업에 적용한 까닭은 우선, 멀티모달리티 기반 학습의 필요성이다. 가령 학습자가 DALL-E2에 영어로 문장을 입력하면 해당 문장이 어떤 형태의 이미지로 이해되는지를 보여준다. 이는 멀티모달 인공지능으로 우리가 사물을 받아들이는 방식을 DALL-E2 역시 동일하게 학습하고 사고한다고 볼 수 있다. 이는 인간과 인공지능 도구 사이의 커뮤니케이션이 가능해지고 있다는 의미하기도 한다 [11][12].

두 번째는 실제 원하는 이미지 구현을 위해 DALL-E2에서 영어로 문장을 작성하고 필요에 따라 수정과 교정을 거치는 일련의 과정을 통해 의도한 이미지를 생성할 수 있다는 점을 고려하였다. 정확한 문장의 제시를 원하는 이미지 생성의 기초가 된다는 점에서 학습자들의 올바른 영어 작문 능력이 수반되어야 한다는 점을 꼽을 수 있었다.

마지막으로는 영어와 같은 기능 교과를 학습함에 있어 학습자들이 읽기나 듣기와 같은 영어이해력(receptive skill) 보다는 쓰거나 말하기와 같은 영어표현력(productive skill) 향상에 많은 어려움을 겪고 있는 것이 고려되었다 [13]. 특히 독해 중심의 영어교육에 익숙한 대부분의 우리나라 영어학습자들은 영어 글쓰기 활동에 대한 경험이나 빈도가 상대적으로 부족하여 이를 해소할 수 있는 방안이 필요하다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 이미지 생성 인공지능 도구인 DALL-E2의 장점을 살려 중학교 영어 수업에 활용해

보고 이에 대한 영어학습자들의 인식도를 조사해 보고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

이미지 생성 인공지능 도구 활용 영어 작문 활동을 통해 중학생들의 영어 학습에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 강원도에 위치한 중소도시의 K 어학원에 다니는 중학교 1학년 영어학습자 15명(남 7, 여 8)을 대상으로 하였다. 표집은 연구자가 쉽게 접근할 수 있는 인근 지역의 학생들을 근접모집단으로 구성하여 편의표집(convenience sampling) 방법으로 대상자를 선정하였다 [14]. 이들은 2023년 2월에 초등학교를 졸업하고 중학교에 입학한 학생들로서 초등학교 교육과정을 이수하고 어학원에서 중학 영어를 학습하고 있었다.

2. 연구절차

본 연구는 비교반 없이 실험반에 처치를 적용하여 실험 후의 효과를 사전과 비교해 보는 단일집단 사전-사후검사 설계(one-group pretest-posttest design) 방식을 따랐으며 실험에 앞서 인공지능 도구 활용 영어 작문 활동에 대한 사전 측정이 이루어 졌다 [15]. 이어 3주간의 예비연구(pilot study)가 종료된 이후 동일한 방식으로 사후 측정을 진행하여 그 결과를 비교·분석하였다. 실험 처치를 위해 영어 수업에서 활용된 도구는 앞서 서론에 언급한 OpenAI에서 출시한 인공지능 도구인 DALL-E2이다. DALL-E2는 이미지 인공지능(AI-Image Generator) 기술을 활용한 소프트웨어로서 사용자가 입력한 제시어나 텍스트 또는 그림에 의거하여 자동으로 해당 이미지를 생성해 내는 도구라고 할 수 있다.

구체적으로 다음 <그림 2>에서와 같이 DALL-E2에서는 누구든지 텍스트-이미지(Text-to-Image) 변환 알고리즘을 활용, 텍스트를 입력하여 유사한 이미지를 얻어 낼 수 있는데 제시어로 이미지를 생성하는 Midjourney나 NovelAI Image generator에 비해 범용으로 사용자 편의성과 간단한 조작법을 지닌 DALL-E2

를 최종적으로 선정하여 실험에 활용하였다.

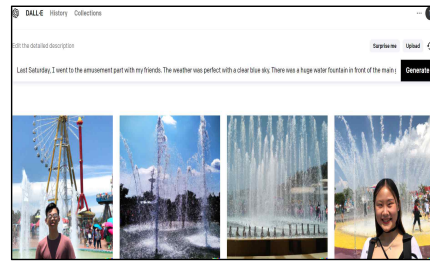


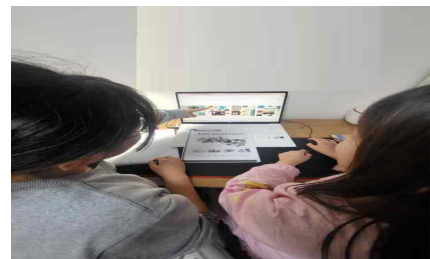
그림 2. DALL-E2로 제작한 이미지 예시

Figure 2. Sample multimodal images created by DALL-E2

3. 수업절차

실험은 총 3주간 실시되었으며 수업은 일주일에 2회(회당 120분) 진행되었다. 회당 수업은 총 3교시로 구성되어 있었으며 주 교재를 활용한 읽기 연습과 단어 학습 및 평가, 과제 확인 및 복습 그리고 스토리 게임과 같은 활동으로 구성되었다. 따라서 본 실험을 위해 스토리 게임을 진행하는 마지막 활동을 DALL-E2를 활용한 영어 작문 활동 시간으로 대체하여 실시하였다. 작문 활동은 해당 차시에 읽은 지문에 대한 문장을 정리하고 약 20분가량 모둠별 협동학습을 실시하였으며 15명이 5개로 나뉘어 주어진 활동을 진행하였다.

구체적으로 실험 참여자들은 모둠별로 해당 차시에 학습한 교재의 삽화를 참고하여 문장을 구성하도록 지시받았으며 삽화의 이미지와 가장 유사하게 구현할 수 있도록 동료 및 교사의 도움을 받아 문장을 작성하여 인공지능 기반의 이미지를 생성하였다. 아래 <그림 3>는 실제 학생들이 작문 후 DALL-E2를 사용하여 이미지를 생성하는 활동 모습을 나타내고 있다.



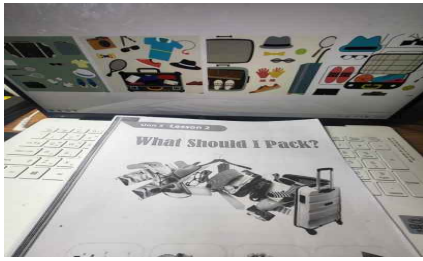


그림 3. 학생들의 쓰기 활동 모습
Figure 3. Students' writing sample

활동 종료 후에는 모듈별로 결과물을 비교·분석하였으며 교사와 연구자는 모듈별 영작문을 수집하여 학습자들의 문장을 분석하였다. 원활한 작문 활동을 위해 연구자는 노트북 PC를 모듈별로 지급하였으며 실험 전, 연구 내용과 목적에 관한 내용을 충분히 설명하고 동의를 받아 진행하였다.

4. 자료수집 및 분석

본 연구는 이미지 생성 인공지능 도구 활용 영어 작문 활동이 중학생들의 영어 학습에 미치는 영향에 관한 인식을 살펴보는 데 목적이 있으므로 쓰기 능력 변화와 같은 인지적 능력의 변화는 고려하지 않았다. 대신 전 반적인 인식도를 살펴보고자 양적 측정 도구인 사전-사후 인식도 검사지와 질적으로 효과를 검증하기 위한 사후 소감문을 활용하였다. 인식도 검사지는 관련 선행 연구[16]를 참조, 쓰기 활동에 대한 자신감, 흥미 및 인공지능 기반 도구 활용 쓰기에 대한 효과 등을 하위 변인으로 총 15문항(5단계 리커트 척도)이 제시되었다. 분석은 SPSS 21을 이용하여 사전-사후 차이를 대응표본 *t*-검정을 통해 확인하였다. 아울러 실험 후 인공지능 도구 활용 영작문 활동에 대한 효과와 인식은 학습자 소감문을 받아 질적으로 분석한 후 양적 자료 결과와 더불어 이미지 생성 인공지능 도구 활용 영어 학습에 대한 내용을 고찰하고 논의하는데 활용하였다.

III. 결과

1. DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 설문

DALL-E2와 같은 이미지 생성 인공지능 도구가 영어 작문 활동에 미치는 영향에 관한 변화를 살펴보고자

사전과 사후에 걸쳐 설문 결과를 대응표본 *t*-검정을 통해 분석해 보았다. 설문의 하위 변인은 자신감, 흥미 및 인공지능 기반 도구 활용 쓰기에 대한 효과 등과 같이 3가지로 구분되었으며 우선 자신감 변화에 대한 결과는 아래 <표 1>과 같다.

표 1. DALL-E2 활용 영어 작문 활동과 자신감 변화 결과
Table 1. Results of DALL-E2 English writing activity & confidence change

구분	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
자신감	사전	3.43	5.18	.00
	사후	4.04		

**p* < .05

위의 <표 1>와 같이 실험수업 후 영어 학습에 대한 자신감 검사 결과에서 사전 대비 사후의 평균은 4.04로서 약 0.6점 가량이 상승한 것을 확인하였으며 이 차이는 *p* < .05 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 드러났다. 이는 작문 활동 시 즉각적 피드백을 통한 결과물 확인이 가능하며 이를 통해 쓰기에 자신감을 얻음으로써 영어 작문에 대한 자신감이 향상된 것으로 추측할 수 있었다.

다음으로 인공지능 도구 활용이 학습자들의 흥미도 변화에 미치는 영향을 같은 방법으로 분석한 결과, 다음 <표 2>의 내용과 같이 나타났다.

표 2. DALL-E2 활용 영어 작문 활동과 흥미 변화 결과
Table 2. Results of DALL-E2 English writing activity & interest change

구분	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
흥미	사전	3.74	5.97	.00
	사후	4.18		

**p* < .05

앞서 자신감 증진에 있어 DALL-E2의 활용이 긍정적인 영향을 미친 것과 유사하게 학습자들의 흥미도 증진에 있어서도 사후 평균은 4.18로 사전 보다 약 0.4점이 높게 나타났다. 또한 대응표본 *t*-검정 결과에서도 유의도 값은 .00으로 이미지 생성 인공지능 도구 활용이 참여자들의 학습 흥미도 향상에 효과적이었음을 시사 한다고 볼 수 있었다. 실제 학생들의 활동 과정을 살펴보았을 때, 모듈별로 자신들이 작문한 내용대로 이미지가 생성되는 것에 대하여 매우 뿌듯해 하였는데 일부 이러한 반응들이 쓰기에 대한 흥미를 고취 시킨 것

으로 판단할 수 있었다.

끝으로 DALL-E2와 같은 인공지능 도구 활용이 영어 학습에 미치는 전반적인 효과에 대해 분석한 결과는 아래 <표 3>과 같다. 우선 사전에 비해 사후 평균은 4.12로 앞선 두 변인에 비하여 높은 변화(약 0.8점)를 보였다. 아울러 통계분석 결과에서도 유의미한 차이가 드러났는데 이는 인공지능 기반 도구를 활용한 작문 활동을 통해 스스로 해 나갈 수 있다는 자신감을 지니고 학습한 내용을 토대로 자신들의 의도를 표현할 수 있는 자세를 갖추게 된 것으로 분석할 수 있었다.

표 3. DALL-E2 활용 영어 작문 활동과 쓰기 효과 변화 결과
 Table 3. Results of DALL-E2 English writing activity & effect change

구분		M	SD	t	p
효과	사전	3.32	.84		
	사후	4.12	.35		

*p < .05

2. DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 소감문

DALL-E2 활용 실험 수업 종료 후 활동에 대한 학습자들의 인식과 태도 등을 세부적으로 살펴보기 위해 참여자들의 소감문을 수집하여 분석하였다. 총 15명이 제출한 소감문은 내용분석(content analysis)을 통해 학생들이 작성한 단어들의 출현 빈도를 산출하였다 [17]. 특히 소감문에 사용된 유사한 의미의 단어나 표현은 한 가지 의미로 정제한 후에 최종적으로 빈도수를 분석하였으며 최종적으로 빈도에 근거, 분석의 주제를 1) 인지적, 2) 정의적, 3) 심동적 특성으로 추출하였다.

먼저 인지적 특성과 관련하여 실험 참여자 대다수는 학원 정규수업에서 다루는 교재 외에는 다른 도구를 활용하거나 접해보지 못한 상황이었다. 즉, 영어 학습에 있어 인공지능 기반의 DALL-E2의 활용과 접목은 학습에 대한 새로운 흥미와 도전, 의지를 보이는 데에 도움이 되었다고 할 수 있었다.

표현이나 단어를 많이 알면 원하는 그림을 완성할 수 있으니까 내가 그리고 싶은 그림을 위해 표현을 더 알고 싶다. (참여자 A)

다음으로는 학습자들의 정의적 특성에 관한 내용이 소감문에 다수 다루어진 것이 확인되었다. 우선 인공지

능 기반의 도구를 활용하여 영어 학습에 직접 적용해 봄으로써 기존과는 다른 학습 방법이나 활동에 대해 적극적인 참여와 관심 등을 보이고 있었다. 또한 개별 학습이 아닌 모둠별 협동학습에 대한 만족을 드러내기도 하였는데 이와 관련된 소감문의 내용을 발췌하면 다음과 같다.

친구들이랑 같이 해보니까 더 실감이 나고 같이 그림을 만들어 낼 수 있어서 좋았다. (참여자 M)

아울러 실제 소감문 단어 빈도 출현을 분석한 결과, ‘재미있다’ 또는 ‘좋았다’와 같은 표현이 높게 측정되었으며 이는 참여 학생들이 이러한 활동에 흥미를 느끼고 긍정적인 반응을 나타낸 것으로 해석할 수 있었다.

끝으로 심동적 특징을 분석해 보면, ‘제작하다’, ‘만들다’와 같은 단어의 빈도가 높게 나타났다. 이러한 결과는 영작문을 통해 이미지를 생성해 낸다는 활동이 학습자들의 출력(product) 능력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 추측할 수 있었다. 이와 관련, 참여자 P의 소감 내용 일부를 살펴보면 아래와 같다.

모둠활동에서 서로 도와가며 잘할 수 있었고 집에 가서 내가 생각하는 그림을 한번 영어로 써서 만들어 보고 싶다는 생각이 들었습니다. (참여자 P)

이와 같이 참여 학생들의 소감문을 분석하여 정리한 결과 참여 학생들은 DALL-E2를 활용한 영어 작문 활동에 대해 대체로 긍정적인 인식을 나타내고 있었던 것으로 보이며 다만 한 문단 가량의 짧은 소감문의 분석 결과만으로 학습자 개인의 인식과 태도 등을 심층적으로 분석하는 데에는 한계가 있었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 이미지 생성 인공지능 도구인 DALL-E2를 활용, 영어 작문 활동을 실시한 후 중학생들의 영어 학습에 미치는 반응을 살펴보는 예비연구(pilot study)이다. 이를 위하여 3주간의 실험 수업이 진행되었으며 전반적인 인식 변화를 살펴보고자 인식도 검사지와 학습자들의 수업 소감문을 수집하여 그 내용을 분석하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

우선, DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 설문은

자신감, 흥미 및 인공지능 기반 도구 활용 쓰기에 대한 효과 등과 같이 3가지로 구분되었으며 사전과 사후에 걸친 설문 결과를 대응표본 *t*-검정을 통해 분석해 본 결과, 3개의 하위 변인에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났음을 확인하였다. 이러한 결과가 시사 하는 바는 인공지능 활용 학습이 영어 작문 및 전반적인 영어 학습에 있어 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 의미하며 실제 영어 수업에 적용하여 활용할 수 있는 가능성을 엿볼 수 있는 결과라도 볼 수 있다. 다만, 실험 참여자가 공교육이 아닌 사교육을 수강하는 학생들이라는 점과 전체 모집단으로 대표하기에는 부족한 표집수라는 점에서 그 결과를 일반화하기에는 다소 한계가 따른다는 점이 존재할 수도 있다.

다음으로 DALL-E2 활용 영어 작문 활동에 대한 소감문을 내용분석을 통해 분석한 결과, 핵심 주제를 3가지(인지적, 정의적, 심동적 특성)로 추출할 수 있었다. 학원 수업을 수강하는 학생들의 경우, 기본적인 교수-학습 방법이 독해와 문법, 그리고 문체 풀이와 같은 활동에 치중되어 있어 이번 실험과 같은 새로운 도구의 활용은 학생들과 교사에게 새로운 도전이었다고 볼 수 있다. 그럼에도 영어 학습에 있어 인공지능 기반의 DALL-E2의 활용과 접목은 학습에 대한 새로운 흥미와 도전, 의지, 적극성을 높이며 궁극적으로는 영어표현력(productive skill) 향상에 일부 기여한 것으로 파악할 수 있었다. 다만 결과 분석에 있어 학습자 개인의 인식과 태도 등을 심층적으로 분석하기 위한 포커스그룹 인터뷰나 개방형 설문 등을 실시하지 못하여 학습자들의 구체적인 목소리를 청취하는 데에는 어려움이 있었다.

끝으로 본 연구의 지닌 한계점과 차후 본 연구를 위한 제언을 하자면 우선 연구에서 모집단을 대표하는 표본의 수가 상대적으로 적고 실험에 참여한 15명이 중학교 영어학습자 모집단을 대표한다고도 볼 수 없을 것이다. 또한 실험 처치 기간이 3주에 그친 점으로 인해 연구 결과의 일반화에 어려움이 따를 수 있다. 가령 추후 본 연구에서는 비교반을 편성하여 인공지능 기반 도구 활용 쓰기 활동에 대한 비교·분석은 물론, 도구 활용에 대한 영어학습자들의 쓰기 능력의 변화를 관찰해 보는 것도 의미 있는 연구가 될 것으로 판단한다. 다만 아직까지 DALL-E2와 같은 이미지 생성 인공지능 도구가 예술 분야가 아닌 영어 작문 활동에 적용된 사례가 국

내외를 통틀어 전무한 만큼 본 실험 연구가 지닌 의의는 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] R. Muhammed. (2023.01.02), The dawn of generative AI: A threat to creative or a boon? <https://www.wowmakers.com/blog/generative-ai/>
- [2] E. Park. (2022.12.10.), History and trends of generative AI. <https://medium.com/curg>
- [3] G. Frosio, The artificial creatives: the rise of combinatorial creativity from DALL-E to GPT-3. In Garcia-Murillo, M., MacInnes, I., Renda, A., Handbook of artificial intelligence at work: interconnections and policy implications, Edward Elgar, 2023.
- [4] K. Varun. (2023.02.23.), Mastering DALL-E2: A breakthrough in AI art generation. <https://learnopencv.com/mastering-dall-e-2/>
- [5] B. Dayma & P. Cuenca. (2023.01.28.), DALL-E Mini-generate images from any text prompt. <https://bit.ly/3LrNnwb>
- [6] H. Y. Lin, "Standing on the shoulders of AI giants," Computer, Vol. 56, No. 1, pp. 97-101, 2023.
- [7] A. Ramesh. (2023.02.02.), How DALL-E2 Works. <http://adityaramesh.com/posts/dalle2/dalle2.html>
- [8] S. Nightingale & H. Farid, "AI-synthesized faces are indistinguishable from real faces and more trustworthy," Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 119, No. 8, pp. e2120481119, 2022.
- [9] P. Mishkin, L. Ahmad, M. Brundage, G. Krueger & G. Sastry, "DALL-E2 preview: risks and limitations," Noudettu, Vol. 28, 2022.
- [10] K. Q. Zhou & H. Nabus, "The ethical implications of DALL-E: opportunities and challenges," Mesopotamian Journal of Computer Science, Vol. 2023, pp. 17-23, 2023.
- [11] H. Park, "A case study on application of text to image generator AI DALL-E," The Treatise on the Plastic Media, Vol. 26, No. 1, pp. 102-110, 2023. DOI : 10.35280/kotpm.2023.26.1.11
- [12] R. Graeme, "Madeleine: poetry and art of an artificial intelligence," Arts, Vol. 11, No. 83, pp. 83, 2022. DOI : 10.3390/arts11050083
- [13] S.-M. Lee, "The impact of using machine translation on EFL students' writing," Computer Assisted Language Learning, Vol. 33, No. 3, pp.

- 157–175, 2020.
- [14] S. Stratton, “Population research: convenience sampling strategies,” *Prehospital and Disaster Medicine*, Vol. 36, No. 4, pp. 373–374, 2021. DOI : 10.1017/S1049023X21000649
- [15] T. R. Knapp, “Why is the one-group pretest - posttest design still used?” *Clinical Nursing Research*, Vol. 25, No. 5, pp. 467 - 472, 2016. DOI : 10.1177/1054773816666280
- [16] S. Kim, “An analysis of factors influencing the secondary school English teacher’s perception of AI convergence education,” Master’s Thesis, Ewha Womans University, 2023.
- [17] H. Hsieh & S. Shannon, “Three approaches to qualitative content analysis,” *Qualitative Health Research*. Vol. 15, No. 9, pp. 1277–1288, 2005. DOI : 10.1177/1049732305276687