

디지털·AI 기반 영어교육 연구 동향: 텍스트 네트워크 분석 및 토픽모델링 중심으로

Unkyoung Maeng (Ajou University)
Ho Kyoung Ko (Ajou University)
Bok Eun Son (Kyonggi University)

Received: 14 August 2023
Revised: 27 September 2023
Accepted: 4 October 2023

Maeng, Unkyoung, Ko, Ho Kyoung, & Son, Bok Eun. (2023). Utilizing digital · AI in English education: Research trends through text network analysis and topic modeling. *Modern English Education*, 24, 156-170.

Keywords

digital·AI, application, online content, English education, research trend, text network analysis, topic modeling
디지털·인공지능, 어플리케이션, 온라인 학습 콘텐츠, 영어교육, 연구 동향, 텍스트 네트워크 분석, 토픽모델링

Unkyoung Maeng (First author)
Professor
Graduate School of Education/English Education
Ajou University
my5329@ajou.ac.kr
ISNI: 0000000459444802

Ho Kyoung Ko (Co-author)
Professor
Graduate School of Education
Ajou University
kohoh@ajou.ac.kr

Bok Eun Son (Co-author)
Professor
Kyonggi University
bokeun@kyonggi.ac.kr

Abstract

This study aimed to discern trends in research related to digital and AI-based English education by examining studies published between 2011 and 2021. We analyzed 337 collected documents using a text-based network analysis method, specifically topic modeling. The findings include: 1) An examination of the year-by-year trend revealed a consistent focus on digital and AI-based English education since 2011, with a noticeable uptick from 2019 and a significant surge starting in 2020. 2) Words appearing with the highest frequency were ‘learning,’ ‘learners,’ ‘online,’ ‘college,’ ‘language,’ ‘program,’ ‘effect,’ ‘activity,’ ‘participant’, and ‘AI’, in that order. 3) Word-network analysis indicated that co-occurrence frequency was highest for word pairs such as ‘learning-language,’ ‘college-Korean,’ ‘learning-online,’ ‘learning-teaching,’ ‘learning-model,’ ‘video-lecture,’ and ‘teaching-method’. 4) LDA (Latent Dirichlet Allocation) topic modeling identified six primary themes: ‘instructional models’, ‘AI applications,’ ‘reading strategies and evaluation,’ ‘online course and content,’ ‘writing feedback,’ and ‘factors and effects of individualized learning’. The volume of papers suggests that the most researched topic was the factors and effects of individualized learning. The implications and suggestions derived from these findings are also discussed.

서론

현재 세계적으로 디지털 기술의 발전은 교육 방법론에 큰 변화를 불러오고 있으며 특히 인공지능(AI)은 다양한 산업 및 학문 분야의 혁신을 불러와 국가 경쟁력을 좌우하는 기술로 대두되었다. 이에 미국, 영국, 중국 등 여러 나라에서 AI 인재 양성을 위해 다양한 교육정책을 국가 차원에서 실시하고 있다(Chun et al., 2021; Im, 2022). 우리나라에서도 교육부와 유관 정부 기관에서 AI 교육 및 종합 방안을 수립하고, 2022 개정 교육과정에서도 교수·학습에 AI를 비롯하여 에듀테크 활용을 강조하였다(KICE, 2020; MoE, 2022). 이러한 방안을 근거로 교육부에서는 ‘모두를 위한 맞춤형 교육 실현을 위한 AI 디지털 교과서 추진 방안’을 발표하였다(MoE, 2023, February 23).

영어교육 분야는 다른 교과분야와 비교하여 디지털 기술의 활용이 두드러지게 나타나고 있다. CD, DVD 등을 거쳐 문법 검사도구(grammar checker), 자동 교정도구(automated proofreading tools) 챗봇, 기계번역, 메타버스 등을 영어교육 보조도구로 활용하고 있다(Cha et al., 2021; Chun et al., 2021; Dizon, 2020; Fryer & Carpenter, 2006; H. Kim et al., 2019; S. M. Lee, 2020). 최근에는 인공지능 기술 발달로 교육현장에서 AI 활용이 학습관리, 학습지원, 교수·학습 방법측면에 영향을 줄 뿐만 아니라 연구의 접근법에도 영향을 미치고 있다(Chun et al., 2021; Luckin & Wayne, 2017). 디지털 기술의 발전은 21세기에 들어서서 영어 학습자들에게 자기주도적 학습이 가능한 유비쿼터스 학습환경을 제공하고 여기에 AI 기술이 접목되어 실제적으로 상호적인 영어능력을 함양할 수 있는 언어학습 환경의 초석을 마련하였다(Chun et al., 2021; Godwin-Jones, 2019; Yun & Maeng, 2017). 앞으로 전개될 미래 교육은 AI 시대와 더불어 전개될 예정이므로 영어교육에서도 이러한 AI를 활용한 맞춤형 교육이 증가될 것이다. 이런 시점에 미래지향적인 영어교육의 방향을 제시하고 실행 전략을 마련할 필요가 있다. 이를 위해서는 먼저 현재 디지털·AI 기반 영어교육 관련 연구들이 어떤 방향으로 진행되고 있는지를 분석하고 이를 토대로 미래 영어교육의 방향을 체계적으로 제시할 필요성이 있다.

디지털·AI 기반 영어교육 분야의 연구 동향을 살펴본 주요 연구는 H. Lee(2020), Chun 외 2인(2021), Cha 외 2인(2021)과 Lee와 Kim(2022)연구가 있다. H. Lee(2020)의 연구는 2000년부터 2020년까지 발표된 연구를 연구 주제, 연구 방법, 연구 내용 중심으로 연도별 추이 및 현황을 살펴보았으며, Lee와 Kim(2022) 연구는 초등학교급에 관한 연구로 국한시켜 2017년부터 2021년까지 유사하게 연구시기, 연구 내용, 연구 방법을 단순히 살펴보았다. Chun 외 2인(2021)의 연구는 2016년부터 2020년에 해당되는 국내외 AI 활용 실험연구 24편에 대해 연구 주제, 연구 대상, 연구 방법 및 교육의 효과성을 살펴보았다. Cha 외 2인(2021)의 연구는 AI 챗봇에 관한 연구로 한정시켜 국내 40편의 연구를 단순히 범주로 분류하고 그 특징을 비교 분석하여 제시하였다. 이 네 편의 연구 동향 연구는 모두 앞에서 언급한 범주별로 연구의 빈도로 연구의 경향 및 현황을 단순히 살펴보았다. 이러한 분석 방법으로 급변하는 사회의 요구를 반영한 미래지향적인 영어교육의 방향 및 연구방향에 대한 시사점을 제시하기에는 부족하다. 특히 단순히 선행연구의 범주별 빈도분석만으로는 복잡한 연구 구조를 효과적으로 분석하여 앞으로의 영어교육 연구방향에 대한 시사점을 제시하기에는 한계가 있다. 텍스트 네트워크 분석을 사용하여 연구 동향을 분석할 경우 연구 간의 연결 구조와 패턴을 보다 깊게 파악할 수 있으며 시간에 따른 연구 동향의 변화를 연속적으로 살펴볼 수 있어 기존 연구에서 놓칠 수 있는 새로운 연결성, 패턴, 추세를 발견할 수 있다(Nam, 2022; Scott, 2017). 또한, 기존의 직관적 주관적 분석 방법보다 연구의 객관성 및 신뢰성을 높일 수 있다(Scott, 2017). 예를 들어 체계적 문헌 고찰을 통한 연구 동향 분석은 연구자의 지식과 고찰에 따라 주관성이 배제되기 어렵고, 메타분석은 동일한 도구를 활용한 연구를 대상으로 한다는 점에서 연구 문헌 선정에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 텍스트 네트워크 분석 방법을 사용하여 기존의 연구 동향 분석보다 복잡하고 다양한 관계를 파악하고 연구 동향에 대한 깊은 통찰력을 제공함으로써 디지털·AI 기반 영어교육에 대한 연구의 전반적인 맥락과 흐름을 파악하여 미래의 영어교육 방향과 연구 방향 및 연구 영역을 보다 객관적이고 체계적으로 제시하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

이론적 배경

영어교육과 디지털·AI 플랫폼

디지털 교육의 등장은 21세기 영어교육에 큰 변화를 가져왔다. 여러 연구에 따르면, 전통적인 교실환경에서의

학습은 시간과 공간이 제한적이었지만, 디지털 교육 플랫폼의 도입으로 학생들은 언제 어디서나 학습 자료에 접근할 수 있게 되었다. 또한, 디지털 플랫폼들은 다양한 멀티미디어 자료와 인터랙티브한 콘텐츠를 통해 학생들의 학습을 풍부하게 만들어 준다(Cho et al., 2008; G. Y. Jeong, 2020; King et al., 2000; Sullivan, 2001; Yun & Maeng, 2017). 특히 2000년대 이후 AI 기술의 급격한 발달로 디지털 환경에서 제공되는 맞춤형 학습은 학습의 효율성을 크게 향상시키며, 학생들의 동기 부여와 자기주도적 학습 능력을 키우는데 크게 기여한다(Godwin-Jones, 2019; N. Y. Kim, 2018; Luckin et al., 2016). 더 나아가 실제적인 언어자료를 활용하여 자연스럽게 소통할 수 있도록 언어기능을 쌍방향으로 연습할 수 있는 기회를 제공한다(Godwin-Jones, 2019; Hubbard, 2017; M. Kim et al., 2021).

최근에 들어 AI 기반 플랫폼은 영어교육에서 다양한 형태로 교사지원 도구 및 학생활동 지원 도구로 사용되고 있다. AI 도구는 번역, 검색, 영상 인식, 음성자료 등을 통해 수업에서 학생들의 학습을 지원한다(Chun et al., 2021; H. Kim et al., 2019; K. Kim, 2019). AI는 학습자의 인지 능력, 동기, 학습 유형 및 수준 등을 이해하고 이에 맞춘 맞춤형 학습을 제공하며 학습자의 진로 설계를 돕고 선택할 수 있는 다양한 옵션을 제공함으로써 학습자의 결정 과정을 지원한다(S. M. Lee, 2020; Luckin et al., 2016; Zou, 2017). 또한, AI는 학습자의 활동을 추적하며 문제를 파악하고 해결법을 제안해 학습 효과를 향상시킨다. 학습자 중심의 다양한 학습 방법에서 AI는 교사처럼 학생에게 여러 대안을 제공하며 학습자가 필요로 하는 학습 자료를 분석하고, 학습 활동을 모니터링하여 문제를 식별하고 해결책을 제공한다(Godwin-Johones, 2019; Kramersch et al., 2013; Zhang, 2020). 더불어, 교사의 업무를 지원하기 위해 과제 및 평가의 자동 채점, 오류 분석, 자동 피드백 등의 기능을 포함하여 교육적 업무의 효율성을 높이며, 학생의 학습을 더 잘 지도할 수 있게 도와준다(Chun et al., 2021; Holmes et al., 2019; H. S. Kim et al., 2020; Park & Yang, 2020).

구체적으로 영어교육에서 활용된 ‘AI 도구는 크게 챗봇, 기계번역기, 문법검수 도구로’ 분류된다(Chun et al., 2021, p. 99). 챗봇은 인공지능기술 가운데 영어교육에 가장 많이 영향을 주고 있는 대표적인 분야로써 문자기반의 챗봇이나 AI 스피커와 같은 음성기반의 챗봇 시스템분석, 챗봇의 현황과 문제점, 영어교육에서의 활용방안과 한계점 및 개선점에 대한 연구들이 이루어졌다(Cha et al., 2021; H. Lee, 2020). 또한, Andy, Alexa, Google assistant, Elbot과 같은 기존에 개발된 챗봇을 적용한 결과 학생들의 발화 기회가 확장되고 성취감, 동기 및 정서적인 만족감을 향상시키는데 효과적임을 보고하고 있다(Chun et al., 2021; H. Kim et al., 2019). 기계번역기를 영어교육에 활용한 연구도 다수 보고되고 있다. 딥 러닝 방식을 사용한 Google translate, 네이버 파파고 번역기, 카카오 번역기를 활용한 연구에서 번역기를 사용한 그룹의 학습자들이 사용하지 않은 그룹의 학습자 보다 더 정확하고 유창한 작문을 수행하였다고 보고하고 있다(N. S. Jeong, 2021; S. M. Lee, 2020). 또한 ‘기계 번역기의 사용이 학습자의 초인지 능력, 자기주도 학습, 비판적 사고능력, 문제해결 능력’을 높이며(Bahri & Mahadi, 2016; Chun et al., 2021에서 재인용), 정서적인 측면에도 도움이 되는 것으로 보고하고 있다(N. S. Jeong, 2021; S. M. Lee, 2020; Yun & Maeng, 2021). 이외에도 Grammarly, SpellCheckPlus 와 같은 문법 검수 도구 활용에 관한 연구도 보고되고 있다. 여러 선행연구에서 문법 검수 도구가 학습자의 작문에 대한 문법과 표현에 대한 오류를 수정하여 주고 내용이나 글의 조직측면에 대한 피드백을 제공함으로써 학습자의 쓰기 능력 향상에 도움을 주고 있다고 보고하고 있다(N. S. Jeong, 2021; Park & Yang, 2020; Zhang, 2020). 반면에 AI 도구의 기술적 한계와 AI 도구 의존성으로 인한 학습자의 낮은 자발적 학습 노력이 영어쓰기 능력에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 언급한 연구도 있다(N. S. Jeong, 2021; Park & Yang, 2020).

디지털·AI 영어교육 연구 동향 선행연구

디지털·AI 활용과 관련된 연구를 중심으로 영어교육 연구 동향을 살펴본 논문으로는 Cha 외 2인(2021)의 AI 챗봇 활용 연구 동향, Lee와 Kim(2022)의 AI 활용 초등영어교육 연구 동향, H. Lee (2020)와 Chun 외 2인(2021)의 영어교육에서의 AI 활용 연구에 대한 문헌연구가 있다. Cha 외 2인(2021)은 영어교육에서의 챗봇 연구 40편을 분석한 결과 챗봇 개발, 챗봇 분석, 챗봇 적용으로 범주를 분류하였다. 챗봇 개발과 관련된 연구는 대부분 초등영어교육에 집중되어 있으며, 이들 연구는 주로 활용 방안제시에 초점을 두고 있고 일부 개발 방안을 제시한 연구도 있었음을 밝히고 있다. 챗봇 분석 연구는 단순 응답형 챗봇, 사용자의 특정 목적이나 문제를 해결하기 위해 설계된 목적형 챗봇과 사용자와 자연스럽게 대화하도록 설계된 비목적형 챗봇에 관한 연구로 분류할 수 있다. 챗봇 분석 연구는 기술적 측면에서 시나리오 기반, 규칙기반, 음성인식 모듈과 튜터링 모듈로 구성되어 있었으며 언어적 측면에서는 언어학습 도구로서의 적합성을 탐색하는 것으로 나타났다. 챗봇 적용 연구는 초등학교를 대상으로 한 경우가 가장 많았으며 교수·학습 적용 영역으로는 언어의 네 기능 및 어휘, 문법, 토론, 평가 등으로 나타났다. Lee와 Kim(2022)은 2017년부터 2021년까지 초등학교급에 해당되는 AI 기술 활용 영어교육 논문에 대한 동향을 연구하기,

연구 내용, 연구 방법으로 분류하여 살펴보았다. 연구 시기별로 살펴볼 때 AI 활용 초등영어교육 연구는 2020년 이후 급격히 증가하였으며, 연구의 내용을 살펴보면 교육프로그램 효과(11편), 교육과정 개발(10편), 음성언어 AI 개발 및 적용(8편), 인식조사(4편), 문자언어 AI(2편) 순으로 나타났다. 연구 방법을 살펴보면 양적 연구(10편), 혼합 연구(9편), 개발연구(6편), 기술적 연구(5편), 질적 연구(1편) 순으로 나타났다.

H. Lee(2020)는 대학교를 중심으로 2000년부터 2020년까지 발표된 연구를 연구 주제, 연구 방법, 연구 내용 중심으로 연도별 추이 및 현황을 살펴보았다. 동향을 분석한 결과 2004년에 AI관련 논문이 처음 대두되었고 이어서 2018년에 4편, 2019년에 8편, 2020년에 4편으로 다양한 학술지에서 게재되었다고 보고하였다. 연구 방법별로는 양적 연구(10편)가 가장 많았으며 이어서 이론적 연구(4편), 기술적 연구(3편), 질적 연구(2편), 혼합 연구(1편)로 나타났다. 연구 주제는 언어의 기능을 다룬 논문이 12편으로 가장 많았으며 이어서 정의적 영역을 다룬 논문이 8편, AI 시스템 개발과 챗봇에 관련된 논문이 각각 3편으로 나타났다. 구체적인 연구 내용으로는 영어 쓰기와 관련된 논문이 5편으로 가장 많았으며 이어서 말하기 3편, 듣기와 읽기가 2편으로 나타났으며 그 외에 문법, 어휘, 번역 등에 해당되는 연구도 각각 1편씩 등장하였다. 또한, 토론 내용 향상 및 여러 가지 챗봇 담화 형태와 관련된 연구들이 있음을 동향분석을 통해 밝히고 있다.

Chun 외 2인(2021)은 2016년부터 2020년에 해당되는 AI 활용 실험연구 24편에 대해 연구 주제, 연구 대상, 연구 방법 및 교육의 효과성을 살펴보았다. 그 결과 국내 관련 논문 14편 국외 관련 논문 10편으로 나타났다. 주제별로 살펴보면 쓰기 능력 향상과 관련된 논문이 12편으로 가장 많았으며 말하기 관련 논문이 5편이며 그 외 듣기/읽기, 말하기/듣기, 문법, 어휘, 의사소통 의지, 읽기와 관련된 논문이 각각 1편으로 나타났다. 연구 대상을 살펴보면 대학교급이 18편으로 가장 많았으며 이어서 초등학교급 4편, 중·고등학교급은 각각 1편으로 나타났다. 연구 방법별로 살펴보면 양적 연구와 혼합 연구가 각각 11편으로 가장 많았으며 질적 연구는 2편에 불과하였다. 교육의 효과성 측면에서 살펴보면 Indigo, Ellie, Andy, Replika, Alexa, Google assistant, Elbot과 같은 챗봇이 활용되었으며 이러한 챗봇을 활용하였을 때, 학습자의 발화 기회가 확대되고 성취감이 높아져 영어학습에 효과가 있는 것으로 보고하였다. 또한, 학습자의 학습 동기를 향상시키고 의사소통 연습의 기회를 통해 영어 말하기 능력이 향상되었으며, 학습자의 정서적인 측면에도 긍정적인 효과가 있다고 밝혔다. 기계번역을 활용한 논문은 8편으로 주로 Google translation을 활용한 연구로써 초인지 능력, 자기주도 학습, 비판적 사고력, 문제해결 능력이 향상되었으며 정서적인 측면에도 도움이 되었다고 보고하고 있다. 그러나 초보자와 같이 영어능력이 낮은 학습자에게는 기계번역 활용이 영어학습에 긍정적으로만 영향을 미치지 않는다는 우려의 목소리를 제시하는 연구도 있다고 보고하고 있다. AI 기반 문법 검사 도구를 활용한 경우는 Grammarly 활용 2편, SpellCheckPlus 활용 1편, Piagai 활용 1편으로 나타났으며 그 결과 문법적 오류 수정, 자기주도학습 촉진, 개별피드백 제공으로 교사의 업무 경감 등 긍정적인 효과를 보고하고 있다. 이 외에 Grammarly에 대한 정확성 부족 및 AI 검사도구에 지나치게 의존하여 학습자의 자발적 노력을 저해할 수 있다는 부정적인 측면도 언급하고 있다.

위와 같은 연구 동향의 연구들은 단순히 선행연구를 범주 별로 빈도 분석한 것으로서 급변하는 사회의 요구를 반영한 미래지향적인 영어교육의 방향을 체계적으로 제시하기에는 다소 부족하다. 이에 연구 간의 연결 구조와 패턴을 보다 깊게 파악하여 시간에 따른 연구 동향의 변화를 연속적으로 살펴보고 새로운 연결성, 패턴, 추세를 발견할 수 있는 새로운 연구 방법으로 연구 동향을 분석할 필요가 있다. Nam(2022)은 한국멀티미디어언어 교육학회 학회지(MALL)에 2002년부터 2021년 사이에 게재된 총 567편의 논문을 대상으로 멀티미디어나 테크놀로지와 관련된 언어 교육 연구의 양적 추이, 네트워크 분석, 클러스터 분석을 실시하였다. 그 결과 영어교육의 시대적 요청에 따라 멀티미디어나 테크놀로지를 활용한 논문이 2010년도에 편수가 늘어났으며 2020년도에는 COVID-19 팬데믹으로 인해 원격교육에 대한 논문의 편수가 늘어났다. 키워드, 논문제목, 초록에서의 명사구 형태의 용어를 출현빈도에 따라 추출하여 네트워크 시각화 분석을 한 결과 20년간 ‘블렌디드 러닝’, ‘초등’, ‘한국 대학’이라는 용어와 관련된 연구가 주축을 이루고 있었다. 또한, 추출한 용어를 활용하여 클러스터 분석한 결과 MALL에 게재된 논문의 분야를 ‘블렌디드 러닝’, ‘글쓰기 능력 초등학교 학습자’, ‘컴퓨터 기반 언어(교육)’, ‘영어교육’이라는 연구 주제로 대변할 수 있음을 보고하고 있다. 그러나 Nam(2022)의 경우는 MALL이란 학술지에 게재된 논문으로만 국한하여 연구 동향을 분석하였기 때문에 전체적으로 디지털·AI 기반 영어교육 연구의 동향을 파악하기 어려움이 다소 있다. 이에 본 연구에서는 선행연구의 이러한 단점을 보완하여 보다 체계적이고 객관적인 텍스트 네트워크 분석 방법을 사용하여 디지털·AI를 활용한 문헌들을 분석하여 영어교육 연구 동향을 파악하고 미래 영어교육 방향을 설정하는데 시사점을 제시하고자 한다.

연구 방법

연구 대상 선정 및 분석 절차

본 연구는 영어교육에서 디지털·AI 활용에 대한 연구의 전반적인 동향을 파악하기 위하여 2011년부터 2021년까지 11년 동안 게재된 연구 논문을 수집하였다. 수집 방법은 <표 1>과 같은 준거로 한국학술정보원(RISS) 데이터베이스를 활용하여 수집하였다.

TABLE 1
Criteria for Selecting Papers

Data Base	RISS (Korea Education and Research Information Service)				
Publication Period	2011-2021 (11 years)				
Results	Time Search	Search Key Word	Article	Thesis	Book
	Round 1	English + Edu Tech	10	2	6
	Round 2	English + Online	878	645	284
	Round 3	English + AI	112	70	94
	Round 4	English + Platform	63	110	8
Criteria Setting	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative research or qualitative research • Exclusion criteria for papers: Mismatch between the title and the actual content, conference abstracts, confidential papers, duplications (theses, journal articles), etc. 				

디지털·AI 활용 영어교육 관련 연구를 ‘Edutech’, ‘Online’, ‘AI’, ‘Platform’라는 키워드를 활용하여 네 번에 걸쳐 수집하였으며, 영어교육 연구로 한정하기 위하여 기본 키워드를 ‘English’로 지정하였다. 도출된 연구는 학술지 논문 및 학위 논문, 연구보고서 등 다양한 형태로 나타났으나, 본 연구에서는 관련 연구의 영문 초록을 활용한다는 점에서 영문 초록이 없는 연구는 배제하였다. 또한, 논문의 제목과 실제 내용이 불일치하거나 비공개 논문, 학술대회 발표문으로 내용 파악이 어려운 경우 역시 연구 대상에서 제외하였다. 최종 수집한 자료는 엑셀로 1차 정리한 후, NetMiner 4.0 프로그램을 사용하여 분석을 진행하였다. 구체적인 분석 절차를 [그림 1]과 같다.

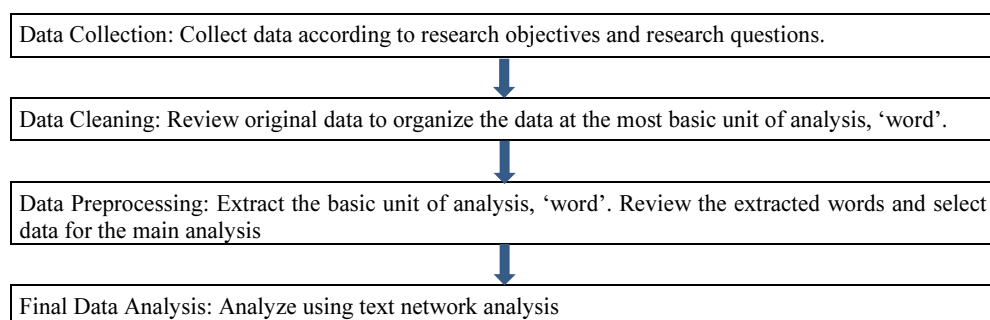


FIGURE 1
Analysis Procedure

분석 방법

본 연구는 국내 디지털·AI 기반 영어교육 연구 동향을 파악하기 위해 관련 연구로부터 획득한 텍스트 자료를 텍스트 네트워크 분석(text network analysis)을 활용하여 분석하였다. 텍스트 네트워크 분석은 비정형 데이터인

텍스트를 분석하고 워드클라우드 등으로 시각화함으로써 연구물들에서 주요하다고 판단되는 주제어를 쉽게 파악할 수 있으며, 텍스트 사이 잠재적인 주제를 추출하고 분류하여 토픽들을 이끌어 낸다는 점에서 주제 분석에도 유용하다. 즉, 단어들 사이의 관계를 시각적 연결망으로 표현하고, 중심 개념과 주변 개념들의 연관성 및 연결 강도를 쉽게 파악하며, 추상적인 의미 구조를 구체적으로 나타낼 수 있다(Lee & Jung, 2019; Nam, 2022; Park, 2023).

이에 본 연구에서는 텍스트 네트워크 분석 중 단어의 도출 빈도를 기반으로 시각화한 워드 클라우드(word cloud)와 토픽모델링(topic modeling) 방법을 활용하였다. 수집된 자료는 Son과 Jeon(2020)을 참고하여 <표 2> 와 같이 분석에 필요한 자료 형태로 처리될 수 있도록 단어 추출과 전처리 과정을 실시하였다.

TABLE 2
Word Refining Examples

Classification	Words Before Refinement	Representative Words
Thesaurus	Chabots, chatbot	Chatbot
	Artificial Intelligence, artificial intelligence	AI
	corona-19, corona19, COVID-19, pandemic	COVID 19
	english	English
	study	Study
	online	Online
	education	Education
	class	Class
	learning	Leaning
	machine learning	Machine Learning
	middle school	Middle school
	primary school	Primary school
	type, types	Type
	app, Apps, apps	App
	effect, effects	Effect
test	Test	
Defined words	AI, Machine learning, Deep learning, Blended Learning, microteaching	
Exception list	classis	

형태소를 명사(Noun)로 설정하고 비슷한 단어를 동일하게 설정하였는데, 예를 들어, ‘Chatbots, chatbot’은 ‘Chatbot’으로, ‘Artificial Intelligence, artificial intelligence’은 ‘AI’로 추출될 수 있도록 하였다. 또한, 연구에서 주요하다고 판단되는 고유의 단어가 그대로 추출될 수 있도록 지정하는 등 연구 대상으로 수집된 자료가 연구의 목적과 방법에 맞는 형태로 처리될 수 있도록 하였다.

토픽모델링 분석을 위하여 단어와 단어, 단어와 문단, 단어와 문서로 구성되는 2-mode 네트워크를 구성하여 진행하였다. 토픽모델링은 기존 키워드 네트워크 분석만으로는 찾아낼 수 없던 의미를 탐색하는 방법으로, 텍스트 데이터의 단어 빈도를 통계적으로 분석하여 전체 데이터 내에서 토픽들을 자동적으로 찾아내고 분류함으로써 주제 분석 시 유용하다. 토픽모델링은 대량의 텍스트 데이터에서 특정 주제를 찾아내는 기법으로, 문서와 단어로 이루어진 행렬(dtm)을 활용하여 문서에 잠재된 토픽의 등장 확률을 계산하는 통계적인 텍스트 분석 방법이다(Bak, 2017; Jin & Ko, 2019에서 재인용). 본 연구에서 분석 도구로 활용하는 NetMiner는 여러 기법들 중 확률을 기반으로 단어가 특정 주제에 속할 확률과 문서에서 특정 주제가 나타날 확률을 결합 확률로 계산하여 토픽을 추출하는 LDA모형을 채택하고 있다. 이를 통해 추출하고자 하는 토픽의 수를 지정할 수 있으며 본 연구에서는 6개의 토픽으로 최종 분석하였다.

TABLE 4*Frequency of Extracted Keywords (Top 30 Words by Frequencies)*

No.	Word	Frequency	No.	Word	Frequency	No.	Word	Frequency
1	Learning	484	11	Reading	145	21	interaction	116
2	Learners	334	12	research	141	22	content	110
3	Online	216	13	Course	139	23	survey	109
4	College	210	14	Level	137	24	factor	106
5	language	176	15	school	135	25	method	106
6	Program	152	16	perception	134	26	Writing	105
7	Effect	150	17	purpose	134	27	finding	105
8	activity	150	18	Teaching	130	28	datum	104
9	participant	147	19	satisfaction	127	29	feedback	104
10	AI	145	20	Video	116	30	analysis	99

<표 5>는 단어망(word-network) 결과로서 표에서 보이는 Weight는 단어가 하나의 쌍으로 동시에 등장하는 총 빈도를 나타내며, '# of Paragraphs'는 단어가 쌍으로 동시에 등장한 문단의 수, Gini Coefficient는 단어 쌍이 특정 문단에 집중적으로 또는 고르게 등장했는지를 나타낸다. 이 지표가 1에 가까울수록 소수의 문단에 집중적으로 등장하고 있음을 알 수 있다. <표 5>에서 제시된 동시 출현 빈도를 살펴보면, 'Learning-language', 'College-Korean', 'Learning-Online', 'Learning-Teaching', 'Learning-model', 'Video-lecture', 'Teaching-method' 등의 순으로 나타나고 있다. 이는 영어교육에서는 주로 언어 학습, 대학교급, 교수·학습 방법, 학습 모델과 관련된 주제로 연구가 수행되어 있음을 시사한다. 하위로 내려갈수록 구체적인 콘텐츠들이 나타나는 것으로 보아 디지털·AI와 관련하여 학습 프로그램, 학습자 인식, 수준별 학습 만족도, 온라인 학습 만족도, 읽기 전략, 자료분석, 학습 플랫폼, AI 챗봇 등과 같은 구체적인 주제로 다양한 연구들이 수행되고 있음을 짐작해 볼 수 있다.

TABLE 5*Word Network Frequency of Extracted Keywords (Top 20 Words by Frequencies)*

No.	Source	Target	Weight	# of Paragraphs	Gini Coefficient
1	Learning	language	30	19	1
2	College	Korean	29	21	0.9
3	Learning	Online	28	23	0.9
4	Learning	Teaching	28	18	1
5	Learners	language	27	19	1
6	Learning	model	26	11	1
7	Video	lecture	23	11	1
8	Teaching	method	23	17	1
9	Program	Reading	23	11	1
10	College	Course	21	18	1
11	Learners	perception	20	16	1
12	College	cyber	20	13	1
13	Level	satisfaction	18	14	1
14	Online	satisfaction	18	14	1
15	analysis	datum	17	17	0.9
16	Learning	method	16	13	1
17	Reading	strategy	16	7	1
18	Test	score	15	13	1
19	Learning	platform	14	8	1
20	AI	speaker	14	4	1

이와 같은 분석 결과를 통하여 개별화 학습 요인 및 효과와 관련된 연구가 가장 많이 수행되었으며 이어서 온라인 학습 및 콘텐츠 관련 연구, 읽기 전략 및 평가, AI 학습 어플리케이션, AI 도구를 활용한 쓰기 학습에서 학습자 피드백과 관련된 주제의 연구 순으로 연구가 많이 진행된 경향을 보이고 있다.

6개의 토픽에 따른 주요 단어들을 시각화 해보면 [그림 9]와 같다. [그림 9]는 토픽별 구성 키워드들을 한눈에 살펴볼 수 있고 토픽 간 연결되는 매개 단어를 확인할 수 있다. 토픽 1인 ‘교수·학습 모형’은 토픽 3, 5, 6과 각각 연결되어 있다. 토픽 1과 토픽 5를 연결하는 매개 단어는 ‘Learning’이다. 이는 ‘교수·학습 모형’으로 유추된 토픽 1과 ‘AI 도구를 활용한 쓰기 피드백’으로 유추된 토픽 5를 놓고 볼 때, 교수·학습 모형은 쓰기 학습과 학습자 피드백에 따라 도출되었다고 해석해 볼 수 있다. 또한, 토픽 1과 토픽 3을 연결하는 매개 단어는 ‘activity’로써 이를 토대로 볼 때, 디지털·AI와 관련된 연구에서 교수·학습 모형은 쓰기 영역 외에도 토픽 5로 도출된 ‘읽기 전략 및 평가’ 측면에서 전략중심 활동 및 평가 활동에 따라 도출되었다고 해석할 수 있다. 그 외에도 토픽 1은 토픽 6과 연결되어 있는데 이를 연결하는 매개 단어는 ‘purpose’이다. ‘교수·학습 모형’으로 유추된 토픽 1과 ‘개별화 학습 요인 및 효과’로 유추된 토픽 6으로 볼 때, 학습 목표에 따라 다양한 형태의 디지털·AI 기반 교수·학습 모형 개발이나 설계 및 학습자 개인의 목적이나 수준에 맞게 학습 내용을 선택하여 개별화 학습을 효과적으로 수행할 수 있는 방안 등과 연관된 연구와 관련되었다고 해석해 볼 수 있다. 토픽 3과 토픽 6을 연결하는 매개 단어는 ‘Effect’이다. ‘읽기 전략 및 평가’로 유추한 토픽 3과 ‘개별화 학습 요인 및 효과’로 유추한 토픽 6을 볼 때, 학습자의 학습 수준에 따라 효과적인 수업에 어떤 읽기 전략 및 평가를 사용해야 되는지에 대한 연구들과 관련되었다고 해석해 볼 수 있다. 이와 같은 토픽 간의 연결성을 볼 때, 디지털·AI 교수·학습 모형은 주로 개인별 맞춤형 학습에 적합하도록 학습자의 수준에 따른 AI 활용 쓰기 학습, 학습자 피드백, 읽기 전략, 학습 평가와 같은 요소들과 관련되어 있다고 볼 수 있다.

토픽 5와 토픽 6을 연결하는 매개 단어는 ‘perception’과 ‘College’이다. ‘AI 도구를 활용한 쓰기 피드백’으로 유추한 토픽 5, ‘개별화 학습 요인 및 효과’로 유추한 토픽 6으로 볼 때, 주로 대학교급에서 디지털·AI 영어 수업을 운영할 때 고려해야 하는 쓰기 피드백이나 효과성에 대한 인식 연구를 반영한 결과라고 해석해 볼 수 있다. 토픽 2, 토픽 4, 토픽 5를 연결하는 매개 단어는 ‘Learners’이다. ‘학습자 어플리케이션’으로 유추한 토픽 2, ‘온라인 학습 및 콘텐츠’로 유추된 토픽 4, ‘AI 도구를 활용한 쓰기 피드백’으로 유추한 토픽 5로 볼 때, 학습자의 학습 및 쓰기 피드백과 관련하여 다양한 디지털·AI 플랫폼 및 어플리케이션을 활용한 연구들과 관련되었다고 해석해 볼 수 있다.

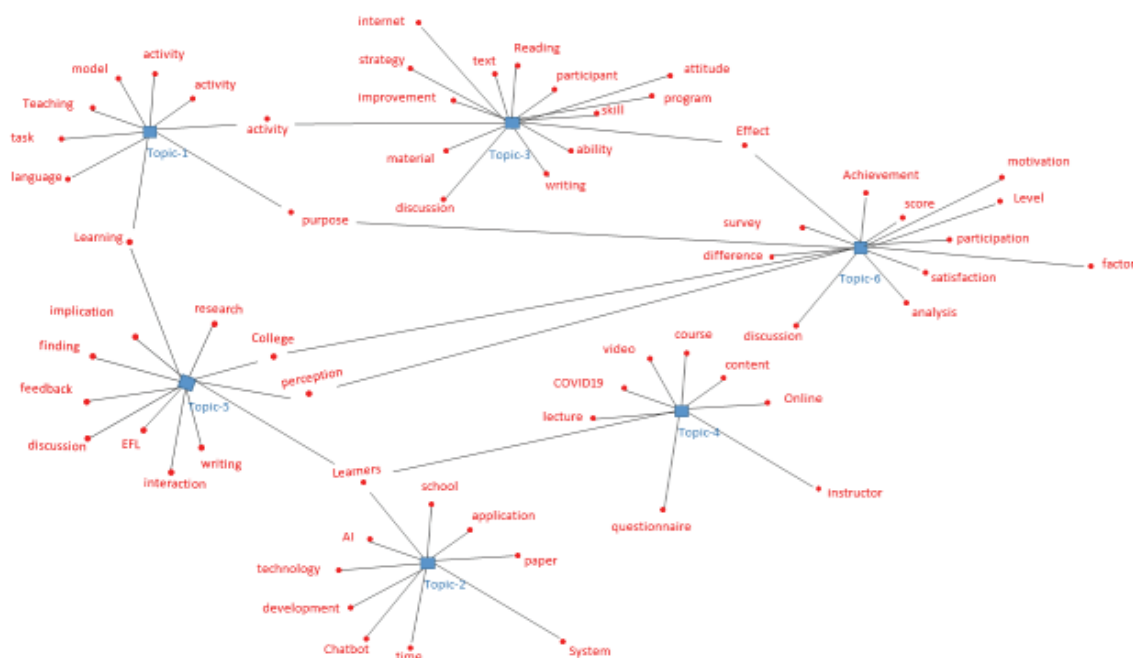


FIGURE 9
Topic Key Words Network Diagram

논의 및 결론

본 연구는 2011년부터 2021년까지 최근 11년간 발행된 연구를 중심으로 디지털·AI 기반 영어교육과 관련된 연구의 동향을 알아보려고 하였다. 수집한 연구물을 텍스트에 기반한 네트워크 분석 방법인 토픽모델링을 사용하여 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 연구의 연도별 추이를 살펴본 결과 디지털·AI 기반 영어교육 연구는 2011년부터 꾸준히 실시되고 있었으며, 2019년을 기점으로 증가 추세가 뚜렷이 나타났다. 특히 2020년부터 디지털·AI 기반 영어교육 연구가 양적으로 급격히 팽창되는 추세를 보이고 있다. 이와 같은 현상은 COVID-19로 인해 온라인 학습이 전면적으로 실시되고 디지털·AI 관련 도구를 수업에 활용하게 된 교육환경의 변화에 영향을 받은 결과로 보인다. 이러한 환경에서 자연스럽게 디지털·AI 활용에 대한 연구의 관심과 필요성이 극대화되었다(H. Kim, 2021; C. S. Lee, 2020). 즉, 이러한 시대적 필요성에 따라 H. Lee(2020)에서 언급하였듯이 디지털·AI 도구 활용 가능성에 대한 탐구가 증가되고 있다. 특히, AI 기술 발달로 인해 급부상한 생성형 인공지능 ChatGPT가 교육 전반에 영향을 미치면서 영어교육에도 상당한 영향력을 미칠 것으로 예상된다. 따라서 디지털·AI 기반 영어교육 연구가 앞으로도 더 지속적으로 증가될 것이며, 특히 생성형 AI 도구가 접목된 다양한 어플리케이션 및 플랫폼 활용과 관련된 연구가 더 증가할 것으로 예측된다.

둘째, 수집한 337개의 문서에서 사전 단어 정제 등 전처리과정을 통해 추출한 단어는 2,074개이며, 이 중 빈도수가 가장 높은 단어는 ‘Learning’, ‘Learners’, ‘Online’, ‘College’, ‘language’, ‘Program’, ‘Effect’, ‘activity’, ‘participant’, ‘AI’ 순으로 나타났다. 21세기 정보화 사회에서는 학습 대상인 지식의 개념이 고정된 학습 대상이 아니라 학습자가 검색하고, 생성하고, 구성해 가는 대상으로 변화되었다. 변화된 지식 개념과 모바일 러닝과 같은 디지털 학습 환경으로 인한 학습 패러다임의 변화는 무형식 학습 방향으로 나아가고 있다. 영어교육에서도 학습자가 자신의 학습 목적과 수준에 맞게 학습 내용과 방법을 선택하는 개별화 학습이 확산되고 있다(H. Kim, 2021). 인공지능, 머신러닝, 빅데이터, 학습 분석 등의 기술 발전이 개별화 학습(개인화 학습)을 지원함으로써 학습의 효율성을 높일 수 있다. 즉, 이러한 AI 기술들은 학습자의 학습 행동, 성취도를 추적하고 분석하여, 맞춤형 학습 경로와 자료, 피드백을 제공할 수 있으며, 온라인 학습, 블렌디드 학습, 가상현실(VR) 및 증강현실(AR), 모바일 학습, 게임 기반 학습 등의 새로운 교육방식을 가능하게 하여 개인화 학습 다양성과 유연성을 증대시킨다(H. Kim, 2021; Shemshack & Spector, 2020). 이러한 패러다임 변화로 인해 다양한 형태의 온라인 영어 프로그램 효과성, AI 기반 학습 활동의 효과성 등에 대한 연구가 주로 이루어지고 있다고 추측할 수 있다.

셋째, 단어 망(word-network) 분석결과 단어 간 동시 출현 빈도는 ‘Learning-language’, ‘College-Korean’, ‘Learning-Online’, ‘Learning-Teaching’, ‘Learning-model’, ‘Video-lecture’, ‘Teaching-method’ 순으로 높게 나타났다. 우리나라의 교육과정은 2015 개정교육과정부터 역량중심의 교육과정으로 변화되었다. 21세기에는 다양한 역량이 필요한데 이 중 하나가 디지털 리터러시이다. 디지털 리터러시 능력이란 테크놀로지를 이용하여 정보를 검색, 평가하고, 재구성하여 공유하는 능력이다(H. Kim, 2021; Pritika et al., 2020; Yang et al., 2020). 즉, 21세기에는 더 이상 학습자들이 단순히 교과서에서 정보를 찾기보다는 다양한 디지털 플랫폼이나 온라인에서 자료를 찾고 학습하고 재구성하여 서로 공유한다. 이에 지속적인 평생교육(life-long education) 및 다양한 학습 경험(life-wide education)에 대한 학습 요구가 증대되어 대학과 같은 고등교육기관에서는 디지털 도구를 교수·학습 과정에 도입하여 널리 활용하게 되었다(Gonel & Akinci, 2018). 또한, COVID-19을 거치면서 과거 소수에 의해서 진행되었던 온라인 수업이 초·중·고 현장에서 전면 실시되면서 학습자 및 교사가 모두 참여자로서 온라인 수업을 장기간 경험하고 에듀테크 활용에 대해 긍정적으로 인식하게 되었다. 이에 교육부는 코로나 이후에도 온라인 교육을 지속적으로 유지하겠다고 공표하였다(Hwang, 2020). 그 외에도 2022 영어교육과정에서는 미래 사회를 대비할 수 있는 의사소통 역량을 함양하기 위해서 구체적으로 여섯 개의 세부 목표를 제시하고 있는데 이 중 하나가 디지털 지식 정보를 학습자 자신의 목적에 맞게 검색, 수집, 이해, 분석, 평가하여 활용할 수 있도록 하는 것이다. 이와 같은 세부 목표는 21세기 역량에서 중요하게 다루는 디지털 리터러시 역량의 개념과 맥을 같이 하며 디지털 학습 환경으로 인한 학습 패러다임의 변화로 대두된 무형식 학습 방향과도 연결되어 있다. 이러한 사회 변화와 학습 환경의 변화로 인하여 주로 온라인 학습에 AI 도구를 비롯한 다양한 디지털 도구를 활용한 교수·학습 모형, 교수·학습 방법에 대한 연구가 수행된 것으로 보이며 이러한 연구가 주로 대학교 학생들을 대상으로 진행된 것으로 추측할 수 있다.

넷째, 6개의 토픽을 지정하여 LDA를 활용한 토픽모델링 분석을 실시하여 각 토픽을 구성하는 단어를 기반으로 토픽별 주제를 추측한 결과 토픽 1은 ‘교수·학습 모형’, 토픽 2는 ‘AI 학습 어플리케이션’, 토픽 3은 ‘읽기 전략 및 평가’, 토픽 4는 ‘온라인 학습 및 콘텐츠’, 토픽 5는 ‘디지털·AI 도구를 활용한 쓰기 피드백’, 토픽 6은 ‘개별화 학습

요인 및 효과'이다. 논문 편수를 근거하여 살펴볼 때 가장 많이 연구된 주제는 '개별화 학습 요인 및 효과'와 관련된 연구이며 이어서 '온라인 학습 및 콘텐츠' 관련 연구, '읽기 전략 및 평가', 'AI 학습 어플리케이션', '디지털·AI 도구를 활용한 쓰기 피드백'과 관련 주제의 연구 순이다. 또한, 토픽별 구성 키워드를 시각화하여 살펴본 결과 토픽 간 연결되는 매개 단어를 통해 각각의 주제별 연구들 간의 관계를 파악할 수 있었다. '교수·학습 모형'으로 유추된 토픽 1은 토픽 3, 5, 6과 'activity', 'Learning', 'purpose'라는 매개 단어로 각각 연결되어 있으며, 토픽 6은 토픽 3과 5와 'effect', 'perception/College'라는 매개 단어로 각각 연결되어 있다. 이와 같은 결과를 통해 볼 때, 기존의 연구의 한 축은 디지털·AI 기반 교수·학습 모형이 개인별 맞춤 학습에 적합하도록 학습자의 수준에 따른 쓰기학습, 피드백, 읽기 전략, 평가와 같은 주제와 연관된 것으로 볼 수 있으며, 이때 주로 연구의 목적은 학습의 효과성에 두고 있고 학습에 대한 인식 연구가 주로 대학교급에서 이루어지고 있다고 추측할 수 있다. 또다른 연구의 축은 'Learners'라는 매개 단어로 연결된 토픽 2, 4, 5으로써 학습자 중심의 온라인 학습 콘텐츠, AI 학습 어플리케이션, 쓰기 피드백 주제와 연관된 것으로 추측할 수 있다. 이와 같은 연구의 동향은 21세기에 들어와서 디지털 리터러시가 중요한 역량으로 자리 매김을 하고 교육의 패러다임 변화에 발맞춘 행보로 보인다. 디지털 및 AI 기술 도입은 교육기관, 기업, 더 나아가서 한 국가의 경쟁력을 강화할 수 있는 중요한 요소로 작용하게 되었다. 또한, 디지털 및 AI 기술 발전으로 인해 학습자의 개별적인 학습 경험이나, 패턴, 성향 등을 분석하고 예측할 수 있게 됨에 따라 한층 더 개인 맞춤형 교육을 제공하는 것이 이론적으로 가능 해졌다(H. Kim, 2021; Shemshack & Spector, 2020). 기존의 정형화된 학습방식에서는 학습자의 개별적인 필요나 성향에 맞는 수업을 충분히 제공하는데 어려움이 많았으나 디지털·AI 기술 활용으로 학습자의 수준과 속도에 맞게 교육 내용을 제공함으로써 학습 효과성을 높일 수 있게 되었다. 대학은 연구와 혁신의 중심지로써 최신 기술과 연구 동향을 반영한 교육방법을 탐구하고 적용하는데 앞장을 서고 있으며, 초·중·고등 학교 보다 제약이 적고 기반이 더 용이하다(Chun et al., 2021). 또한 COVID-19기간 동안 온라인 수업을 진행해야 되는 환경적 제약으로 온라인 학습 모형을 비롯하여 학습 콘텐츠에 관심을 갖게 되었으며, 온라인 학습 경험을 통해 온라인 학습에 대해 교사, 학생, 학부모의 전반적인 인식 전환이 이루어졌다(H. J. Kim, 2020; B. Lee, 2020; H. Kim, 2021에서 재인용). COVID-19 이후에도 지속적으로 온라인 학습, 온·오프라인 병행 학습 등을 시행하겠다는 교육부의 발표, K-에듀 통합플랫폼 정보화 계획 수립에 대한 발표가 이루어졌다(H. J. Kim, 2020; B. Lee, 2020; H. Kim, 2021에서 재인용). 2022 개정 교육과정에서는 다양한 매체 자료와 정보 통신 기술 등을 수업과 학습에 활용하여 교수·학습 활동과 평가를 유기적으로 연계하여 학습의 효율성을 극대화하도록 명시적으로 제시하고 있다(MoE, 2022). 따라서 위와 같은 디지털·AI 기반 영어교육의 연구 동향은 사회적, 교육 정책적 변화와 교육 패러다임의 변화를 지속적으로 반영한 것으로 볼 수 있다.

영어교육에서는 쓰기, 읽기와 같은 문자언어 교육 외에도 말하기, 듣기와 같은 음성언어의 교육도 중요하다. 본 연구의 결과를 볼 때 문자언어에 해당되는 쓰거나 읽기와 관련한 디지털·AI 기반 영어교육 연구가 중요한 주제로 연구되고 있는 것으로 보이나 말하기와 관련된 디지털·AI 기반 영어교육 연구 주제는 이와 비교하여 여전히 부족한 것으로 보인다. 말하기와 관련된 디지털·AI 기반 영어교육은 주로 음성 챗봇 연구로 대부분 초등학교급에서 진행되고 있고 이와 같은 연구는 연구 동향을 살펴본 선행연구에서도 디지털·AI 기반 쓰기와 관련된 논문보다 적은 것으로 보고하고 있다(Chun et al., 2021; H. Lee, 2020). 따라서 추후에는 음성 챗봇을 비롯한 다양한 디지털·AI 도구를 말하기 교육에 접목시키는 연구가 지속적으로 진행될 필요가 있다. 2022 개정교육과정, AI 디지털 교과서 개발 계획 발표, AI 교육 종합방안 발표 등을 통해(KICE, 2020) 앞으로는 AI 기술이 교육 분야에 중요한 부분을 차지하게 될 것이며, 그 중요성과 적용을 강조하게 될 것이다. 따라서 영어교육의 다양한 영역에 AI 기술을 접목시킬 수 있도록 관련 연구들이 다방면에서 진행될 필요가 있다. 구체적으로 말하기, 읽기, 쓰기, 듣기, 문법, 어휘 등과 같은 언어의 기능적 측면에 AI 도구를 접목시켜 학습자의 수준에 맞게 개별화 학습을 할 수 있는 블렌디드 학습 모형, AI 교수·학습 활동, AI 도구 및 플랫폼 등을 개발하고 활용하는 구체적인 연구들이 수행될 필요가 있으며 학습 콘텐츠 추천 도구 개발, 코스웨어 설계 등과 같은 연구도 필요할 것이다. 이에 앞서 학습자의 개인별 수준을 정확하게 진단하고 이에 맞는 맞춤형 교수·학습 자료 및 활동을 제공할 수 있는 AI 학습설계를 위해서는 2022 교육과정에 제시된 성취 기준과 역량과 연계하여 학습자 수준을 어떻게 설정하고 언어기능과 관련된 활동이나 자료를 어떤 기준으로 구분할 지에 대한 연구가 선행되어야 할 것이다. 마지막으로 본 연구는 한국학술정보원 데이터베이스를 기반으로 자료를 수집하였기 때문에 해당 데이터베이스에 포함되지 않은 디지털·AI 기반 영어교육 관련 논문이 누락될 가능성이 있다. 이에 추후 다양한 데이터베이스를 활용하고 멀티미디어 관련 논문까지 확장하여 분석한다면, 영어교육에 있어서의 멀티미디어 활용에서부터 디지털·AI 활용 전반에 걸친 연구 동향을 더욱 정확하게 파악할 수 있을 것이다.

References

- Cha, Soomi., Kim, Jeongryeol., & Nam, Seungwoo. (2021). Research trend analysis of AI chatbot in English education. *Journal of the Korea English Education Society*, 20(1), 203-225.
- Cho, Seikyung., Lee, Sangmin., Kim, Jungtae., Ko, Bumsuk., & Jeong, Euisuk. (2008). A development model of web-based English language learning programs. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 11(1), 213-238.
- Chun, Hilie., Lee Sangmin., & Park, Ilee. (2021). A systematic review of AI technology use in English education. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 24(1), 87-103.
- Dizon, G. (2020). Evaluating intelligent personal assistants for L2 listening and speaking development. *Language Learning & Technology*, 7(1), 1-14
- Fryer, L., & Carpenter, R. (2006). Bots as language learning tools. *Language Learning & Technology*, 10(3), 8-14.
- Godwin-Jones, R. (2019). Future directions in informal language learning. In M. Dressman & R. W. Sadler (Eds.), *The handbook of informal language learning* (pp. 457-470). John Wiley & Sons.
- Gonel, F., & Akinci, A. (2018). How does ICT-use improve the environment? The case of Turkey. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 15(1), 2-12.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence: Promise and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hubbard, P. (2017). Technologies for teaching and learning L2 listening. In C. Chapelle & S. Sauro (Eds.), *The handbook of technology and second language teaching and learning* (pp. 93-106). John Wiley & Sons.
- Hwang, Gyuho. (2020). A national curriculum framework for post-COVID education. *The Journal of Curriculum Studies*, 38(4), 83-106.
- Im, Tami. (2022). *A study on how to apply AI education to K-12* (D20500001). Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- Jeong, Gyoung Youl. (2020). A study on the learning effect of multimedia literacy education. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 6(1), 63-68.
- Jeong, Nam-Sook. (2021). A study on the effects of machine translators on college students' writing proficiency and affective attitude. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 24(1), 134-157.
- Jin, Mireu., & Ko, Ho Kyoung. (2019). Analysis of trends in mathematics education research using text mining. *Communications of Mathematical Education*, 33(3), 275-294
- Kim, Han Sung., Jun, Soojin., Choi, Seong Yune., & Kim, Sungae. (2020). Development and application of education program on understanding artificial intelligence and social impact. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 23(2), 21-29.
- Kim, Heyoung. (2021). The future direction and challenges of English education in the post-COVID-19 era. *English Teaching*, 76(s1), 87-105.
- Kim, Heyoung., Shin, Dong Kwang., Yang, Hyejin., & Lee, Jang Ho. (2019). A study of AI chatbot as an assistant tool for school English curriculum. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* 9(1), 89-110.
- Kim, Hye Jin. (2020). A study on the analysis of online class experiences of elementary school teachers followed by COVID-19. *Journal of Learner-centered Curriculum and Instruction*, 20(20), 613-639.
- Kim, Kyung-keu. (2019). Is Korean education properly preparing future generations for an era of change? *Korean Journal of Educational Research*, 57(1), 221-252.
- Kim, Minji., Yeom, Jiyeon., Jung, Hyewon., & Lim, Cheolil. (2021). A review of research on artificial intelligence chatbot in education through the lens of activity theory. *The Journal of Educational Information and Media*, 27(2), 699-721.
- Kim, Na-Young. (2018). Different chat modes of a chatbot and EFL students' writing skills development. *Studies in Foreign Language Education*, 32(1), 263-290.
- King, F. B., Harner, M., & Brown, S. W. (2000). Self-regulatory behavior influences in distance learning. *International Journal of Instructional Media*, 27(2), 147-147.
- Korea Institute for Curriculum and Evaluation (KICE). (2020). Exploration of artificial intelligence and EdTech applications in school education (2020 KICE Issue Paper, 18). www.kice.re.kr/resrchBoard/view.do?seq=691&s=kice&m=030109
- Kramsch, C., Morgenstern, D., & J. H. Murray. (2013). An overview of the MIT Athena language learning project. *CALICO Journal*, 2(4), 31-34.
- Lee, Chan Seong. (2020). Activating competency-based curriculum: Request for substantial revision. *ERICK Education Column*. <https://21erick.org/column/5524/>
- Lee, Hyunjoo. (2020). A systematic review of artificial intelligence use in English learning: Focus on higher education. *The Journal of Humanities and Social Science* 21, 11(6), 2027-2042.
- Lee, Keeheon., & Jung, Hosang. (2019). Dynamic semantic network analysis for identifying the concept and scope of social sustainability. *Journal of Cleaner Production* 233, 1510-1524.
- Lee, Sang Min. (2020). The impact of using machine translation on EFL students' writing. *Computer-Assisted Language Learning*, 33(3), 157-175.
- Lee, Seungkwan., & Kim, Jeongryeol. (2022). A research trend analysis of elementary English education using AI technology. *Journal of the Korea English Education Society*, 21(3), 165-182.

- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Luckin, R., & Wayne, H. (2017). A.I. is the new T.A. in the classroom. <https://www.howwegettonext.com/a-i-is-the-new-t-a-in-the-classroom/>
- Ministry of Education (MoE). (2022). *2022 Revised national curriculum*. Ministry of Education.
- Ministry of Education (MoE). (2023, February 23). Opening the era of personalized education for everyone through AI-powered digital education. www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156554267
- Nam, Daehyeon. (2022). Twenty years of Multimedia-Assisted Language Learning (MALL): A network visualization analysis. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 25(4), 170-191.
- Park, Eunhee. (2023). Research trends in English writing: A semantic network analysis. *Korean Journal of English Language and Linguistics* 23, 376-396.
- Park, Ji Hyun., & Yang, In Young. (2020). Utilizing an AI-based grammar checker in an EFL writing classroom. *Korean Journal of Applied Linguistics*, 36(1), 97-120.
- Pritika, R., Bibhya, S., & Kaylash, C. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Techno ethics*, 11(2), 65-94.
- Scott, J. (2017). *Social network analysis*. Sage.
- Shemshack, A., & Spector, J. M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*, 7, 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>
- Son, Bok-Eun., & Jeon, Dae-Il. (2020). Research trends analysis in quality monitoring of the general education using text network analysis. *Korean Journal of General Education*, 14(5), 97-108.
- Sullivan, P. (2001). Gender differences and the on-line classroom: Male and female college students evaluate their experiences. *Community College Journal of Research and Practice* 25(10), 805-818.
- Yang, Kilseok., Seo, Soohyun., & Ok, Hyounjin. (2020). Development of self assessment tool for digital literacy competence. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 1-8.
- Yun, Kwangjin., & Maeng, Unkyoung. (2017). A meta-analysis of the effectiveness of web-based English instruction on L2 learning. *The Journal of Linguistic Science* 83,193-224.
- Yun, Kwangjin., & Maeng, Unkyoung. (2021). The effect of PBL based blended instruction utilizing AI platforms on L2 learning. *Modern English Education*, 22(3), 45-56.
- Zhang, Z. (2020). Engaging with automated writing evaluation feedback on L2 writing: Student perceptions and revisions. *Assessing Writing*, 43, 78-91.
- Zou, S. (2017). Designing and practice of a college English teaching platform based on artificial intelligence. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 14(1), 104-108.