

## A Review of Research on Artificial Intelligence Chatbot in Education through the Lens of Activity Theory

Minji Kim<sup>1)</sup> · Jiyeon Yeom<sup>2)</sup> · Hyewon Jung<sup>2)</sup> · Cheolil Lim<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Ph.D. Student, Department of Education, Seoul National University

<sup>2)</sup>M.A. Student, Department of Education, Seoul National University

<sup>3)</sup>Professor, Department of Education, Seoul National University

In this study, the research trend of educational use of artificial intelligence chatbots were systematically analyzed to identify current issues and explore future directions based on activity theory. 34 papers were analyzed by using the activity system model as an analysis framework. The results are as follows. Research on chatbots has been sharply increased from 2019 in both domestic and international. For the number of learners, above of college students were the most in both domestically and internationally. The most common sample size was 50 or less in domestic and more than 100 in foreign countries. Artificial intelligence chatbots were most often used as a purpose-based system, text-based, learning tools in both domestic and abroad. chatbots were developed for using in foreign countries, while existing chatbots were used in Korea. In both domestic and foreign countries, chatbots were aimed to teach English and intellectual skill. The most result of learning is cognitive and affective domain in Korea and affective domain in foreign countries. The most number of use was only once in Korea and twice in foreign countries. In both domestic and foreign countries, it was the most common case that the instructor were in control of environment and offered scaffolding while using chatbots. As for the learning environment, offline was the most common in Korea, and both online and offline were identically common in foreign countries. Chatbots were not used in cooperative learning at all abroad and only one case in Korea. Based on the results, the direction of future research is presented as follows. First, a follow-up study is required to develop a task-oriented, purpose-built chatbot and strictly verify its effectiveness. Second, it is necessary to develop chatbots that support the affective domain as agents. Third, it needs to design the cooperative learning in which chatbots function as tutors and provide timely feedback. Finally, research on learning design that can effectively use chatbots by utilizing learning analysis data on online learning environment is required.

*Key words* : AI chatbot, AI chatbot in education, activity theory, activity system model, research trends

## I. 서 론

4차 산업혁명의 시대가 도래하면서 인공지능 기술을 활용한 다양한 도구들이 등장하였다. 일상 생활에서 주로 가장 많이 접할 수 있는 인공지능 기반의 도구 중 하나는 인공지능 챗봇(chatbot)이다. 인공지능 챗봇은 음성 또는 문자를 통해 실제 사람과 같이 대화할 수 있는 채팅 프로그램으로 ‘Siri’나 ‘Bixby’와 같은 이름으로 스마트폰에 탑재되어 많은 사람들에게 널리 사용되고 있다. 최근에는 사물인터넷과 결합되어 사람이 지시를 내리면 TV나 냉장고와 같은 가전제품을 조작할 수 있는 인공지능 스피커로써의 챗봇이 등장하여 인기를 끌고 있다.

인공지능 챗봇은 교육에서도 유용하게 활용되고 있다(Fryer & Carpenter, 2006). 챗봇 스스로 학습 문제 상황을 분석하고 관련 학습 자료를 검색하여 언제 어디서든 답변을 제공할 수 있기 때문이다. 또한, 챗봇과 학습자 간 대화 기록을 보여줌으로써 교수자는 학습자가 어떤 부분을 어려워하였고 어떤 주제에 관심이 있는지를 파악할 수 있으며, 학습자는 스스로 학습 과정을 분석하여 성찰할 수 있다. 교수자나 동료 학습자들에게 노출하기 다소 부끄러운 학습 문제 상황에 직접 마주하지 않고 수많은 질문에도 언제나 친절하게 대답을 제공하는 대상이 항상 대기하고 있다는 점에서 챗봇은 매력적인 학습 도구이며, 친절한 교수자의 역할을 수행한다. 챗봇은 문자뿐만 아니라 음성도 지원하기 때문에 읽기와 쓰기뿐만 아니라 듣기와 말하기 능력도 향상시킬 수 있어서 특히 언어교육에서 챗봇 활용 방안에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다(이동한, 2019). 인공지능 챗봇은 정해진 문답을 수행하는 것이 아니라 인간처럼 대화가 가능하여 자유로운 대화를 주고 받는 과정을 통해 특별한 학습자료 없이 언어를 학습할 수 있다는 장점이 있다.

인공지능 챗봇의 교육적 활용이 확대되면서 전통적으로 교수자가 설계한 학습 상황에서 학습이 이루어지던 교육에서 학습자에 의해 학습 경험이 결정되는 교육으로의 변화를 가져올 수 있다. 이러한 변화에 대응하고 효과적인 인공지능 챗봇의 교육적 활용 방안을 모색하기 위해서는 관련 연구 동향을 살펴볼 필요가 있다. 연구 동향을 분석함으로써 관련 연구의 흐름을 확인하여 한계점을 파악하고 향후 발전방향에 대한 시사점을 제시할 수 있기 때문이다(이지은, 김민지, 2017). 이러한 요구에 따라서 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구의 동향을 분석한 연구가 진행되었으나(Cunningham-Nelson, Boles, Trouton, & Margerison, 2019; Pérez, Daradoumis, & Puig, 2020), 챗봇의 활용 목적이나 역할과 같은 특정한 요인에만 주목하여 분석하였기 때문에 향후 챗봇을 활용한 학습 활동에 대한 총체적인 방향성을 도출하기에는 한계가 있다.

한편, 인공지능 챗봇처럼 새로운 테크놀로지를 적용한 학습 활동에서는 활동 요소 내부에서 혹은 요소들 간의 상충관계가 형성될 수 있다(조영환, 김운강, 황매향, 2014). 따라서 학습 활동을 체계적으로 분석함으로써 모순을 발견하고 이를 해결하기 위한 대책을 마련할 필요가 있다. 학습 활동을 체계적으로 분석하는 틀로써 활동이론은 사회문화적 특성을 고려하여 체계적으로 재설계할 수 있는 시사점을 도출할 수 있다는 점에서 유용성을 가진다(조영환, 허선영, 최효선,

김정연, 이현경, 2015). 활동이론을 통해 활동체제를 둘러싼 상충관계를 다각도로 분석함으로써 모순을 확인하고 상충관계를 줄여나가기 위한 해결책을 찾을 수 있다. 교육공학 분야의 연구 동향을 분석하기 위하여 활동이론을 분석 틀로 사용하여 모바일 학습 활동(Chung, Hwang, & Lai, 2019)과 동료 평가 활동(Zheng, Chen, Cui, & Zhang, 2019)의 연구 동향을 체계적으로 분석하고 개선 방향에 대하여 유의미한 시사점을 도출한 바 있다. 따라서 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향을 활동이론에 기반하여 체계적으로 분석하고 문제점을 확인하여 해결 방안을 제시할 필요가 있다.

이러한 문제의식을 바탕으로 본 연구에서는 활동이론을 중심으로 국내·외에서 이루어진 인공지능 챗봇을 교육적으로 활용한 연구의 동향을 살펴보고자 하였다. 인공지능 챗봇의 연구 동향을 분석하고 비교함으로써 주요 이슈를 파악하고 향후 연구의 방향을 제안할 수 있을 것으로 본다. 특히, 활동이론을 분석 틀로 사용하여 인공지능 챗봇을 사용한 학습 활동의 모순을 파악하고 재설계하기 위한 시사점을 도출할 수 있을 것으로 기대한다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 인공지능 챗봇의 교육적 활용에 관한 연도별 국내 및 국외 연구의 동향은 어떠한가?

둘째, 활동이론으로 분석한 인공지능 챗봇의 교육적 활용에 관한 국내 및 국외 연구 동향은 어떠한가?

## II. 이론적 배경

### 1. 인공지능 챗봇의 교육적 활용

인공지능 챗봇은 문자나 음성을 통해 사용자의 질문에 적절한 답변이나 각종 연관 정보를 제공하는 인공지능 기반의 대화형 소프트웨어이다. 초기에 챗봇은 주로 서비스 분야에서 사용되었으나, 최근 머신러닝 기술의 발달로 챗봇과 유연한 대화가 가능해지면서 활용범위가 교육 영역까지 확대되고 있다(Fryer & Carpenter, 2006). 교육 분야를 포함하여 여러 분야에서 챗봇에 대한 요구가 증가하면서 다수의 챗봇이 <표 1>과 같이 등장하였다. 완전한 형태로 개발하여 사용자가 즉시 사용할 수 있도록 제공하는 챗봇은 목적형과 비목적형으로 구분할 수 있다. 목적형 챗봇은 특정 맥락과 목적을 가지고 개발된 챗봇으로 교육용으로 개발된 챗봇과 대부분 비서용으로 개발된 그 이외의 챗봇으로 분류할 수 있다. 사용 목적에 따라서 사용자가 직접 쉽게 개발할 수 있는 챗봇 개발 플랫폼도 다양하게 제공되고 있다. 학습 활동에 최적화된 챗봇을 사용하기 위하여 개발 플랫폼을 사용하여 과업 중심의 목적형 챗봇을 개발하여 사용하고 있다(김혜영, 신

〈표 1〉 인공지능 챗봇의 종류

구분	개발목적	챗봇
개발된 챗봇	비목적형	기가지니, 누구, 이루다, A.L.I.C.E, Alexa, Bixby, Bold360, Cleverbot, Cortana, Clova, Elbot, Google assistant, Inbenta, Jabberwacky, Rulai, LivePerson, Mitsuku, Monica, Siri, TalkBot, Uni, Watson Assistant, XiaoIce
	기타	뚜봇, 리브똑똑, 봇아미, 아론, 지니봇, 카카오톡번역, 케어봇, 톡집사, Barista, Replika, Tella
	교육용	단비Ai, 독해톡, 뮤지오, 튜터링알파, 팽톡, Andy English Bot, Duolingo, Eliza, English with Edwin, Memrise, Mondly, Speaking buddy
챗봇 개발 플랫폼		심심이, Allo, Azure Bot, Botshop, Botstudio, Chatfuel, Clova, Dialogflow, Facebook messenger, IBM Watson Assistant, Kakao i Open builder, Line, Pandorabots, Solvvy, Telegram API, Wechat

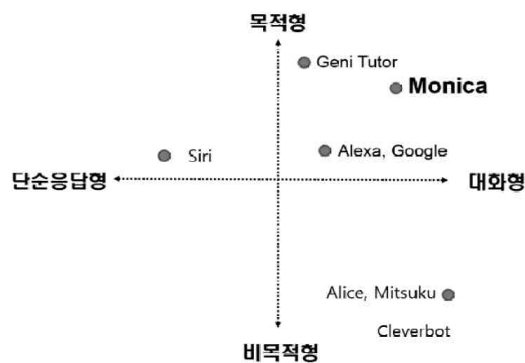
동광, 양혜진, 이장호, 2019). 이처럼 다양한 챗봇이 제공되면서 챗봇을 교육에 활용할 수 있는 기회가 많아지고 있으며(Holmes, Bialik, & Fadel, 2019), 교육을 목적으로 개발된 챗봇도 점점 증가하고 있다(양혜진, 김혜영, 신동광, 이장호, 2019).

인공지능 챗봇을 활용한 학습은 다음과 같은 교육적 장점이 있다. 첫째, 사회적 실재감을 제공하여 학습 동기를 부여할 수 있다. 사회적 실재감은 타인과의 상호작용에서 타인의 두드러진 존재감을 인지하는 정도를 뜻한다(Short, Williams, & Christie, 1976). 마치 사람처럼 대화하는 챗봇은 학습자들에게 상대가 존재한다는 느낌을 주며, 누군가의 존재감만으로도 학습 동기가 부여된다(Lin & Chang, 2020). 챗봇과 대화하면서 상호작용이 발생하며, 활발한 상호작용은 학업성취도, 만족도, 학습 흥미 등의 학습 결과에 긍정적인 영향을 미친다(김민지, 이지은, 2019). 둘째, 시간적 및 공간적 제약 없이 학습자의 필요에 따라서 언제든지 연습의 기회를 제공한다. 스마트폰, PC, 태블릿 등 디지털 기기만 확보되면 언제 어디서든 학습자가 원할 때 챗봇과 대화를 주고받을 수 있기 때문이다(신동광, 2019). 셋째, 학습자에게 심리적 부담감을 주지 않고 개인 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다. 체력의 한계가 있는 사람과 달리 챗봇은 끊임없는 학습자의 질문에 인내심을 잃지 않고(Fryer & Carpenter, 2006; Kim, 2018), 질문에 따라서 각각 다른 적절한 답변을 제공한다(Chen, Vicki, & Sutrisno, 2020). 따라서 친절한 교수자의 역할을 하는 챗봇에게 학습자는 부담을 느끼지 않고 자유롭게 질문할 수 있으며, 자신감을 가지고 적극적으로 학습에 참여할 수 있다(Chen et al., 2020). 이러한 장점을 증명하듯, 선행연구에서는 챗봇의 교육적 활용이 학업성취도(Chen et al., 2020; Crown, Fuentes, Jones, Nambiar, & Crown, 2011; Kim, 2018), 학습 동기(Yin, Goh, Yang, & Xiaobin, 2020), 학습 참여율(Nghi, Phuc, & Thang, 2019) 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 밝혔다.

인공지능 챗봇의 교육적 활용의 유용성으로 인해 언어교육, 공학, 수학 등 다양한 교육 맥락에서 챗봇을 활용하기 위한 시도가 계속되고 있다. 교육에 활용되는 챗봇의 역할은 크게 튜터와 학습 지원 도구로 구분할 수 있다. 튜터로서의 챗봇은 교수자의 역할을 수행하면서 학습자에게 적절한 피드백을 제공한다. 학습 지원 도구로서의 챗봇은 학습을 도와주는 역할로 연습의 기회를 제공하는 경우가 해당된다. 이렇게 챗봇은 간단한 질문에서부터 학습 내용에 대한 질의응답과 성찰 및 자기효능감을 지원하기 위한 피드백 제공 등과 같이 다양하게 활용되고 있다(Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

특히, 인공지능 챗봇은 외국어 교육에서 가장 활발하게 사용되고 있다. 문자와 음성을 모두 제공하는 챗봇을 통해 듣기, 쓰기, 말하기, 읽기의 네 가지 영역을 모두를 연습할 수 있으며, 언어 학습 시 중요한 반복 연습의 기회를 무제한으로 제공하기 때문이다(Fryer & Carpenter, 2006). 챗봇을 통해 학습한 회화 표현을 실제로 이야기해보는 기회를 제공하거나(Wang, Petrina & Feng, 2017) 문법적 오류를 수정하는데 활발하게 활용되고 있다(Kim, 2018; Nghi et al., 2019). 공학 및 수학 분야에서 활용된 교육용 챗봇은 주로 튜터 역할을 수행하면서 학습한 내용의 이해를 돕기 위하여 챗봇이 지식을 전달하거나 퀴즈를 제공하는 등으로 활용되고 있다(Crown et al., 2011). 현재 상용화된 교육용 인공지능 챗봇의 종류도 <표 1>에서 제시한 교육용 챗봇의 종류에서도 알 수 있듯이, 외국어 학습을 위한 챗봇이 대다수이다.

Lee와 그의 동료들(2019)은 외국어 학습을 위한 챗봇의 종류를 목적과 대화 유형에 따라서 [그림 1]과 같이 유형화한 바 있다. 위 분류 기준을 교육용 인공지능 챗봇에 적용하여 챗봇의 특징을 파악할 수 있다. 비목적형 단순응답형 챗봇은 맥락의 제한 없이 자유로운 대화를 통한 학습이 가능하게 하며, 목적형 대화형 챗봇은 학습자에게 개인 맞춤형 자동화된 피드백을 제공하여 교수 행위를 시행할 수 있다(Smutny & Schreiberova, 2020). 이처럼 자연어 처리 기술의 발달로 고성능의 교육용 챗봇이 교수·학습활동에서 수행 가능한 역할이 점점 확대되고 있지만, 여전히 교육적 한계가 지적되고 있다. 챗봇의 학습자 친화도에 따라서 나타난 이해도 차이, 과제 설계에



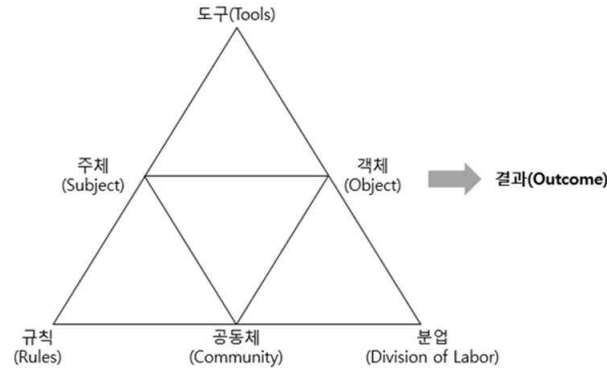
(그림 1) 외국어 학습용 챗봇의 유형(Lee et al., 2019)

따라서 나타난 성취도의 차이(김혜영 외, 2019), 의사소통 교수전략에 대하여(양혜진 외, 2019) 문제가 제기된 바 있다. 교육용 챗봇의 대화 기술력이 검증되었을지라도, 이를 활용하여 효과적인 학습이 이루어지기 위해서는 챗봇 기반 과업이나 시나리오 설계 등 학습 활동을 어떻게 실시할 것인가에 대하여 교육학적 측면으로 심도있게 연구되어야 한다(양혜진 외, 2019). 이를 바탕으로 교육용 챗봇의 교육적 장점을 최대한 활용하기 위하여 인터페이스를 어떻게 효과적으로 개발하여야 하며, 어떠한 형식으로 개별화된 스캐폴딩을 제공할 것인지에 대한 고민이 필요하다(김민지, 허선영, 2021).

인공지능 기술의 발달로 인공지능 챗봇의 정확도가 개선되면서 교육용 챗봇에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 현 시점에서의 교육용 챗봇 관련 연구는 특정 교육 맥락에 집중되어 있다. 또한, 챗봇과 같이 새로운 테크놀로지를 적용한 학습 활동에서는 활동 요소 내부에서 혹은 요소들 간의 상충관계가 형성될 수 있다(조영환 외, 2014). 따라서 기존의 챗봇의 개별적 사례 탐색에서 더 나아가 종합적이고 체계적인 관점에서 관련 연구들을 살펴보고 문제점을 분석하여 보다 효율적인 활용 방안을 제시할 필요가 있다. 챗봇이 교육적으로 어떻게 활용되고 있는지, 어떠한 이슈가 대두되고 있는지를 살펴봄으로써 향후 챗봇을 활용한 학습 활동이 추구해야하는 방향과 시사점을 얻을 수 있을 것이다. 이러한 요구를 반영하여 챗봇의 교육적 활용 연구의 동향을 분석한 연구가 진행되었다(Cunningham-Nelson et al., 2019; Pérez et al., 2020). Cunningham-Nelson과 그의 동료들(2019)은 챗봇 연구 동향을 분석하여 챗봇이 주로 퀴즈형과 FAQ 형으로 활용되고 있음을 확인하였다. Pérez와 그의 동료들(2020)은 챗봇이 교수자 혹은 그의 보조로서 역할을 수행하고 있으며, 언어 교육에서 많이 활용되고 있음을 밝혔다. 그러나 이상의 연구는 챗봇 연구 동향의 일부분만을 보여주어 챗봇의 교육적 활용에 대한 총체적인 분석 결과를 제시하지 못하였으며, 국외 연구만을 분석하여 우리나라 교육의 챗봇 활용성에 대한 시사점을 제시하기에는 부족하다.

## 2. 활동이론을 분석 틀로 사용한 연구 동향 분석

활동이론이란 문화역사적 관점에서 인간의 활동을 체제적으로 설명하는 이론이다(조영환 외, 2014). 활동이론의 개념은 세대에 걸쳐서 변화하였다. 1세대 활동이론에서는 ‘주체(subject)’와 ‘객체(object)’를 매개하는 ‘매개물(mediating artifacts)’의 개념을 도입하여 활동을 설명하였다(Vygotsky, 1978). 2세대 활동이론은 활동구조를 활동(activity), 행위(action), 동작(operation) 그리고 각각의 동기(motive), 목표(goal), 조건(conditions)의 상호 관계로 설명하고, 개인의 차원을 넘어선 집단적 활동체계의 관점에서 기존의 활동이론을 발전시켰다(Leont'ev, 1978). 2세대 활동이론에서는 [그림 2]와 같이 활동체제모형을 제시하여 개별 주제와 공동체 간의 복잡한 상호 관계에 초점을 맞추었다(Engeström, 1987; 2001). 인간의 상호작용 과정에서 불균형과 모순이 발생하는데, 이를 해



(그림 2) 2세대 활동체계모형(Engeström, 1987)

결하는 과정에서 인간학습이 사회문화적으로 지속적인 변화와 발전을 이루게 된다고 보았다 (Engeström, 1995; 2001).

분석 틀로 활발하게 활용되는 2세대 활동체계모형은 주체(subject), 객체(object), 도구(tool), 공동체(communitiy), 규칙(rule), 분업(division of labor)의 활동 요소로 구성된다(Engeström, 2001). 주체는 활동의 참여자를, 객체는 활동이 일어나는 원인을, 도구는 활동에 관련한 내용이나 기구를 일컫는다. 공동체는 활동이 발생하는 환경으로 객체를 공유하는 주체들의 집단이다. 규칙은 구성원들의 행위 및 상호작용을 조절하는 원칙이며, 분업은 협동하는 구성원간의 수평적 또는 수직적 관계를 의미한다. 주체는 욕구를 가지고 객체를 지향하고 이 과정에서 도구에 의해서 활동이 매개된다. 이 요소들은 서로 상호작용하며 하나의 산물(product) 또는 결과(outcome)을 생산한다. 활동체계모형을 분석 틀로 사용한 선행연구는 각 활동요소에 초점을 맞추거나(Chung et al., 2019; Engeström, 2001) 요소 간의 관계(조영환 외, 2015)에 주목하여 분석한다.

활동이론을 통해 상호작용이 어떻게 구성되었는지 활동을 체계적으로 분석할 수 있기 때문에 교육학에서는 분석 틀로써 활발하게 사용되고 있다. 여러 선행연구에서 활동이론을 적용하여 학교 정책(이혜진, 2015), 수업 운영(이순덕, 전희정, 2019), 학습 활동(조영환 외, 2014) 등을 체계적으로 분석하여 개선 방안을 제시한 바 있다. 특히, 새로운 테크놀로지를 사용하는 학습 활동에서는 테크놀로지 사용 자체가 부담이 되는 모순이 발생하기 쉽다(조영환 외, 2014). 따라서 활동이론을 적용하여 학습 활동을 체계적으로 분석하여 발생한 모순을 파악하고 이를 해결하기 위한 대책을 마련할 수 있다. 활동체계모형은 사회문화적 특성을 고려하여 활동체제를 둘러싼 상충관계를 다각도로 분석함으로써 상충관계를 줄여나가기 위한 해결책을 찾고 학습 활동을 효율적으로 재설계할 수 있는 시사점을 도출할 수 있다는 점에서 유용하다(조영환 외, 2015).

Chung과 그의 동료들(2019)은 활동체계모형을 사용하여 2010년부터 2016년까지의 모바일 학습에 관한 연구 63개를 체계적으로 분석하고 시사점을 제시하였다. 모바일 학습 맥락에 적합하도

록 활동체제모형을 일부 변형하여 규칙 대신 통제(control), 공동체 대신 맥락(context), 분업 대신 의사소통(communication)을 활동 요소로 본 Frohberg, Göth와 Schwabe(2009)의 분석 틀을 활용하여 모바일 학습 활동의 요소를 분석하였다. 주체는 학습자에 초점을 맞추어 사전지식의 수준, 객체는 학습활동이 요구하는 인지영역의 단계에 따라서 분석하였고, 도구는 학습활동에 사용되는 모바일 기기와의 상호작용 수준에 따라서 세분화하였다. 통제는 교수자의 학습자 통제 정도, 맥락은 학습 환경, 의사소통은 학습활동의 의사소통 요구 수준에 따라 구분하였다. 분석 결과, 교실 맥락보다는 실제적 맥락의 연구가 다수였으며, 사전 지식 수준이 낮은 주체와 저차원적 인지활동을 요구하는 객체를 대상으로 한 연구가 많았다는 것을 밝혔다. 이는 모바일 학습 활동 요소의 내부적 상충관계로 볼 수 있다. 따라서 인지부하를 줄이기 위해 현장 중심의 모바일 학습에서는 적절한 가이드 및 지원이 필요하다는 점을 도출하였다.

Zheng과 그의 동료들(2019)은 동료 평가에 대한 체계적 문헌 분석을 위해 활동체제모형을 사용하여 2006년부터 2017년까지 발행된 134편의 논문을 분석하고 활동 요소 간의 상관관계를 파악하고자 하였다. 활동 요소로 주체, 객체, 도구, 규칙, 분업에 따라서 분석하였으며, 공동체 대신 기준(criteria)이라는 구성요소를 추가하였다. 주체는 학교급과 수업 규모로, 객체는 학습 영역, 과제 유형 및 학습 결과로, 도구는 시스템, 기능성, 스캐폴딩을 하위 요소로 구분하였다. 규칙은 익명성, 평가자 훈련, 기간, 평가자 할당, 차시, 보상 메커니즘으로, 기준은 기준 개발, 평가 방법, 양적 및 질적 피드백 형식 및 방법으로, 분업은 팀 구성 유형, 과제 당 평가자의 수, 평가자 당 과제의 수를 세부 요소로 설정하였다. 이상의 분석 틀을 사용하여 빈도 분석을 통해 학습 영역과 익명성 및 평가 기간, 과제 유형과 학습 영역 및 평가 기간 간의 유의미한 상관관계가 있음을 파악하였다. 이를 통해 최소 2회 이상의 평가 수행 횟수, 보상 시스템의 필요성, 평가 기준 사전 설계의 중요성, 학습자 정의적 영역 고려 등을 시사점으로 제시하였다.

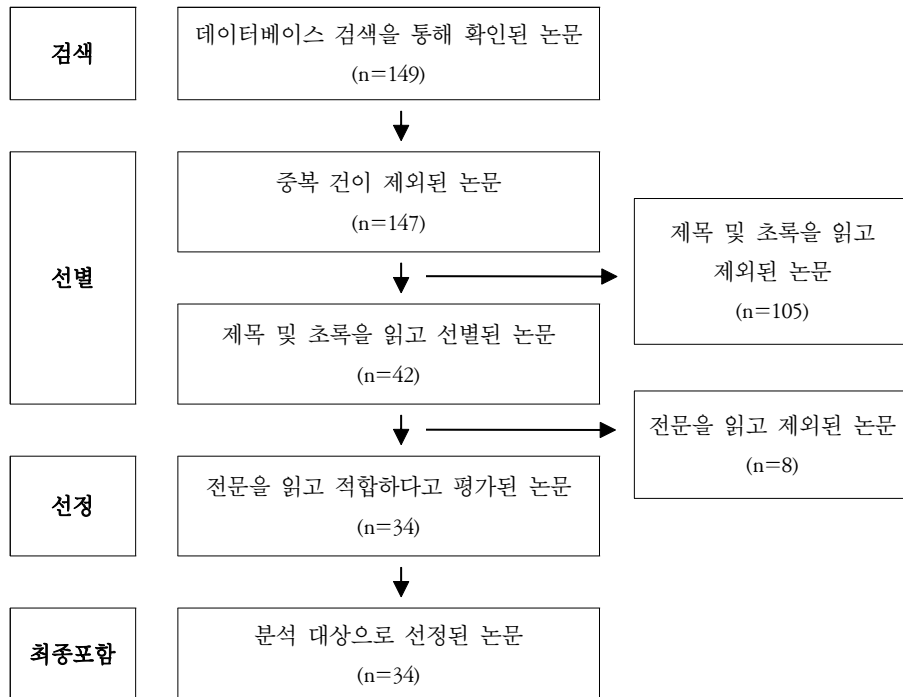
이상의 연구는 활동체제모형을 분석 틀로 사용하여 학습 활동을 체계적으로 분석하여 활동 요소 간의 관계와 모순을 밝히고 시사점을 도출하였다는 점에서 의의가 있다. 활동체제모형이 학습 활동을 분석하기 위한 분석 틀로써 적합하도록 활동 요소를 적절하게 재구성하여 활동 요소만을 개별적으로 분석하는 것을 넘어서 요소들 간의 상충관계를 파악하고 효율적으로 학습 활동이 개선될 수 있도록 해결책을 제시하였다. 그러나 궁극적으로 활용 요소 간의 상호작용에서 생성되는 산물(product)에 대한 분석이 이루어지지 않았다는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 인공지능 챗봇을 활용한 학습 활동을 주체, 매개물, 객체, 결과, 규칙, 공동체, 분업의 활동 요소별로 분석하여 상충관계를 파악하고 향후 챗봇의 교육적 활용 연구의 방향성을 제시하고자 하였다.



### III. 연구방법

#### 1. 자료수집

본 연구에서는 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구의 동향을 분석하기 위하여 관련하여 게재된 모든 논문을 대상으로 분석할 논문을 [그림 3]과 같이 선정하였다. 먼저 대표적인 논문 검색 엔진인 RISS와 Scopus 데이터베이스에서 2021년 3월 1일 기준으로 관련 논문을 검색하였다. 국내 논문을 검색하기 위하여 RISS에서 ‘챗봇’, ‘스피커’, ‘교육’, ‘학습’을 검색하고 KCI 등재지로 한정하여 38개의 논문을 찾았다. 이 중에서 중복된 논문 2건을 제외하여 36건을 논문을 검색하였다. 국외 논문을 검색하기 위하여 Scopus에서는 ‘chatbot’, ‘learning’, ‘education’, 그리고 ‘speaker’, ‘learning’, ‘education’을 검색하였다. ‘speaker’, ‘learning’, ‘education’ 검색 결과는 ‘AI’, ‘Artificial Intelligence’를 하위로 추가 검색하여 정제하였다. 그리고 사회과학 분야 및 영어 원문을 제공하는 논문으로 한정하여 111개의 연구물을 찾았다. 이 중에서 챗봇의 활용에 관한 자세한 내용을 파악하기 어려운 학술대회 발표집을 제외하고 논문으로 게재된 건만 선별하여 국내와 국외 모두 각각 21개의 논문을 선정하였다. 이상의 논문들의 제목과 키워드 그리고 필요한 경우에는 초



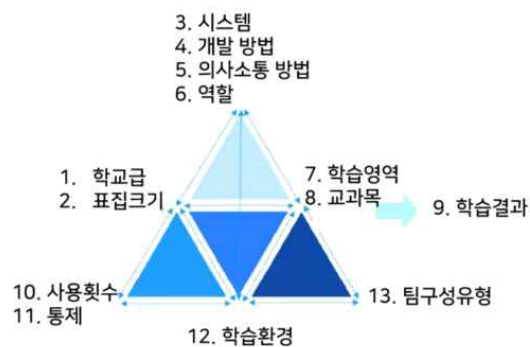
[그림 3] 분석할 논문 선별 과정을 나타낸 Prisma 다이어그램

록까지 읽고 인공지능 챗봇의 교육적 활용과 관련성이 적은 논문은 제외시켰다. 예를 들어, 인공지능 챗봇의 기술적 구현 방법이나 학습 관리 시스템을 지원하기 위하여 인공지능 챗봇을 사용한 경우를 제외시켰다. 또한, 챗봇을 실제로 활용한 것이 아니라 활용 방안에 대하여 제시하는 연구도 배제하였다. 최종적으로 국내논문 15개, 국외논문 19개, 총 34개의 논문을 분석 대상으로 선정하였다.

## 2. 자료분석

인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향을 분석하기 위한 코딩 분석 틀은 Chung et al.(2019)와 Zheng et al.(2019)가 학습 활동의 연구 동향을 분석하기 위하여 사용한 활동체제모형(Engestrom, 1987) 분석 틀을 수정하여 [그림 4]와 같이 도출하였다. 활동체제모형의 활동 요소인 주체, 매개물, 객체, 결과, 규칙, 공동체, 분업에 따라서 범주화하였다. 주체에 해당하는 분석 요소는 학습자로 하위 범주는 1) 학교급과 2) 표집 크기로 구분하였다. 매개물은 인공지능 챗봇으로 3) 시스템 4) 개발 방법 5) 의사소통 방법 6) 역할로 구분하였다. 객체는 학습 내용의 7) 학습 영역 (Gagné, 1972) 8) 교과목, 결과는 9) 학습 결과로 구분하였다. 규칙은 10) 챗봇 사용 횟수 11) 통제, 공동체는 12) 학습 환경, 분업은 13) 팀 구성 유형으로 총 13가지로 범주화하였다. [그림 4]에 따라서 활동체제모형을 적용한 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향의 하위 요소 분석 틀은 <표 2>와 같다.

<표 2>의 분석 틀을 사용하여 총 3인의 연구자가 모든 분석 대상 논문의 전문을 읽고 각자 개별적으로 Excel 프로그램을 활용하여 공통된 서식을 갖춘 시트에 코딩하였다. 하나의 연구에서 복수의 하위 요소에 해당하는 경우에는 중복 코딩을 허용하였다. 개별 코딩 결과를 상호 비교하여 차이가 있는 경우에는 논의를 통해 합의에 도달할 때까지 수정하였다. 코딩 결과를 분석하기 위하여 빈도와 비율(%)을 계산하였다. 논문을 통해 파악할 수 없는 정보는 빈도 계산에서 제외시켰다.



[그림 4] 활동체제모형을 적용한 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향 분석 틀

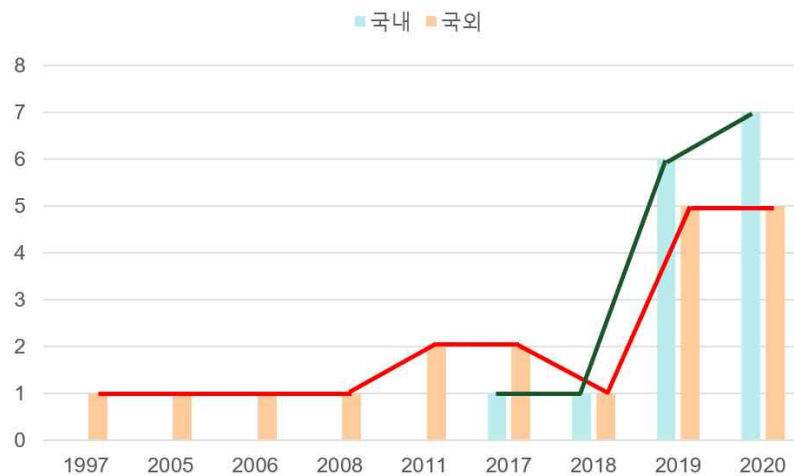
〈표 2〉 활동체제모형을 적용한 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향 분석 틀

활동요소	구분	하위요소
주체	1) 학교급(School Level)	초등학교
		중, 고등학교
		대학교 이상
	2) 표집 크기(Sample Size)	50명 이하
		50~100명
매개물	3) 시스템(System)	100명 초과
		목적형
	4) 개발 방법(Development Method)	비목적형
		자체 개발
		플랫폼 활용
	5) 의사소통 방법(Communitation Method)	기존 챗봇 사용
		문자
		음성
6) 역할(Role)	문자 및 음성	
	튜터	
객체	7) 학습 영역(Learning Domain)	학습도구
		언어정보
		지적기능
		운동기능
	8) 교과목(Subject)	인지전략
결과	9) 학습 결과(Learning Outcome)	태도
		학문에 따라서 구분
		인지
규칙	10) 사용 횟수(Round)	정의
		인지 및 정의
		0회
	11) 통제(Control)	1회
		2회 이상
공동체	12) 학습 환경(Environment)	스캐폴딩 제공
		학습자가 통제
분업	13) 팀 구성 유형(Grouping Type)	모두
		온라인
		오프라인
		블렌디드
		개별학습
		협동학습

## IV. 연구결과

### 1. 연도별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

연도별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 [그림 5]와 같다. 국외는 1997년에 처음 관련 연구가 시작되었으나, 국내는 그로부터 20년 후인 2017년으로 비교적 늦게 시작되었다. 국내와 국외 모두 첫 연구가 시작된 이래로 1~2건의 연구만 이루어지다가 2019년부터 관련 연구가 급격하게 증가하였다.



(그림 5) 연도별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

### 2. 활동이론으로 분석한 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

#### 가. 주제별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

주체로 분석한 학습자별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 <표 3>과 같다. 인공지능 챗봇을 활용한 학교급은 국내와 국외 모두 대학생 이상이 60% 이상으로 압도적으로 가장 많았다. 중학교에서는 국내와 국외 모두 연구된 바가 전혀 없었다. 학습자 크기는 국내는 50명 이하의 소규모 대상(78.6%)이 가장 많았으나, 반대로 국외는 101명 이상의 대규모 대상(56.3%)이 가장 많은 비율을 차지하였다.

〈표 3〉 학습자별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
학교급 (School Level)	초등학생	4	28.6	1	6.7	5	17.2
	중학생	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	고등학생	1	7.1	1	6.7	2	6.9
	대학생 이상	9	64.3	13	86.7	22	75.9
	합계	14	100.0	15	100.0	29	100.0
표집 크기 (Sample Size)	50명 이하	11	78.6	4	25	15	50.0
	51~100명	2	14.3	3	18.8	5	16.7
	100명 초과	1	7.1	9	56.3	10	33.3
	합계	14	100.0	16	100.0	30	100.0

## 나. 매개물별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

매개물로 인공지능 챗봇을 분석하여 챗봇의 의사소통 방법, 시스템, 역할, 개발 방법에 따라서 연구 동향을 분석한 결과는 <표 4>와 같다. 챗봇의 의사소통 방법으로 문자와 음성을 둘 다

〈표 4〉 매개물별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
시스템 (System)	목적형	11	73.3	16	84.2	27	79.4
	비목적형	4	26.7	3	15.8	7	20.6
	합계	15	100.0	19	100.0	34	100.0
개발 방법 (Development Method)	자체개발	2	13.3	9	47.4	11	32.4
	플랫폼 활용	6	40.0	6	31.6	12	35.3
	기존 챗봇 사용	7	46.7	4	21.1	11	32.4
	합계	15	100.0	19	100.0	34	100.0
의사소통 방법 (Communication Method)	문자	7	46.7	13	68.4	20	58.8
	음성	6	40	6	31.6	12	35.3
	문자 및 음성	2	13.3	0	0.0	2	5.9
	합계	15	100.0	19	100.0	34	100.0
역할 (Role)	학습도구	15	100.0	11	61.1	26	78.8
	튜터	0	0.0	7	38.9	7	21.2
	합계	15	100.0	18	100.0	33	100.0

사용하는 경우는 국내는 2건이 있었고, 국외는 전혀 없었다. 목적형 시스템인 챗봇을 사용하는 경우는 국내와 국외 각각 73.3%, 84.2%로 모두 비목적형보다 높았다. 챗봇의 역할은 스캐폴딩을 제공 여부에 따라서 스캐폴딩을 제공하는 튜터와 제공하지 않는 학습도구로 구분하였다. 국내에서는 챗봇을 학습도구로만 사용하였다. 반면에 국외에서는 학습도구로 사용된 비율이 61.1%, 튜터로는 38.9%로 튜터로써도 활용되었다. 챗봇 개발 방법으로 국내는 기존 챗봇을 사용하는 경우가 46.7%로 가장 많았고 자체적으로 개발이 13.3%로 가장 적었으나, 반대로 국외는 직접 개발한 경우가 47.4%로 가장 많았고 기존 챗봇을 사용하는 경우가 21.1%로 가장 적었다.

#### 다. 객체별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

객체로 분석한 학습 영역과 교과목별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 <표 5>와 같다. 학습 영역은 국내와 국외 모두 지적 기능을 학습하기 위하여 챗봇을 사용한 경우가 88%

〈표 5〉 객체별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
학습 영역 (Learning Domain)	지적기능	15	88.2	14	93.3	29	90.6
	인지전략	1	5.9	0	0.0	1	3.1
	태도	1	5.9	0	0.0	1	3.1
	언어정보	0	0.0	1	6.7	1	3.1
	운동기능	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	합계	17	100.0	15	100.0	32	100.0
교과목 (Subject)	영어	11	78.6	6	33.3	17	53.1
	교육학	1	7.1	3	16.7	4	12.5
	공학	0	0.0	3	16.7	3	9.4
	경영학	1	7.1	0	0.0	1	3.1
	국어	1	7.1	0	0.0	1	3.1
	법학	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	의학	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	수학	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	중국어	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	이탈리아어	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	일본어	0	0.0	1	5.6	1	3.1
	합계	14	100.0	18	100.0	32	100.0

이상으로 압도적으로 높았다. 국내와 국외 모두 운동기능을 학습하기 위하여 챗봇을 사용한 경우는 없었다. 어떤 학습 맥락에서 지적 기능을 학습하였는지를 보다 자세히 살펴보기 위하여 교과목별 활용 연구 동향을 추가로 분석하였다. 국내는 영어 학습에서 챗봇을 사용한 경우가 78.6%로 압도적으로 많았다. 국외도 영어 학습이 33.3%로 가장 많았으나, 이외에도 다른 교과목에서도 사용된 바 있었다.

#### 라. 결과별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

결과로 분석한 학습 결과별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 <표 6>과 같다. 지식, 논리, 이해 등에 해당하는 인지적 영역은 학습 결과로 학업성취도를 제시한 경우를 코딩하였다. 가치, 태도, 인성 등을 의미하는 정의적 영역은 학습 만족도, 선호도, 의사소통능력, 인식 등을 학습 결과로 분석한 경우이다. 국내 및 국외 연구에서 모두 학습 결과로 인지적 영역, 정의적 영역, 인지적 및 정의적 영역이 비교적 고르게 나타났다.

<표 6> 학습 결과별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
학습 결과 (Learning Outcome)	인지 및 정의	6	46.2	5	35.7	11	40.7
	정의	3	23.1	6	42.9	9	33.3
	인지	4	30.8	3	21.4	7	25.9
	합계	13	100.0	14	100.0	27	100.0

#### 마. 규칙별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

규칙으로 분석한 챗봇의 사용 횟수와 통제별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 <표 7>과 같다. 국내는 챗봇을 1회만 사용한 연구가 66.7%로 가장 많은 반면에, 국외는 2회 이상 사용한 연구가 63.2%로 가장 많았다. 챗봇의 사용을 통제하는 규칙으로 교수자가 스캐폴딩을 제공하는 수업 내 환경에서 사용하도록 하는 경우가 국내와 국외 모두 60% 이상으로 가장 많았다. 스캐폴딩을 제공하는 환경과 교수자가 부재한 수업 외 상황에서 학습자가 완전히 챗봇의 사용을 통제할 수 있는 상황 모두에서 챗봇을 사용한 경우는 국내는 전혀 없었으며, 국외도 12.5%로 가장 낮았다.

〈표 7〉 규칙별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
챗봇 사용 횟수 (Round)	0회	1	6.7	3	15.8	4	11.8
	1회	10	66.7	4	21.1	14	41.2
	2회 이상	4	26.7	12	63.2	16	47.1
	합계	15	100.0	19	100.0	34	100.0
통제 (Control)	스캐폴딩 제공	7	70.0	10	62.5	17	65.4
	학습자가 통제	3	30.0	4	25.0	7	26.9
	모두	0	0.0	2	12.5	2	7.7
	합계	10	100.0	16	100.0	26	100.0

#### 바. 공동체별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

인공지능 챗봇을 사용하는 학습 공동체가 속한 학습 환경별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향은 <표 8>과 같다. 국내 및 국외 모두 블렌디드 학습 환경에서 사용한 경우가 가장 적었다. 국내는 전혀 없었으며, 국외도 단 1건밖에 없었다. 가장 많이 사용한 학습 환경은 국내는 오프라인이었고(66.7%), 국외는 오프라인과 온라인에서의 사용 빈도가 같았다(47.1%).

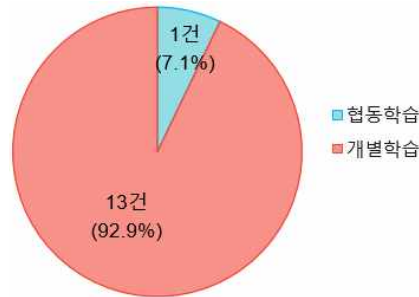
〈표 8〉 학습 환경별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

구분	하위요소	국내		국외		합계	
		논문수	비율(%)	논문수	비율(%)	논문수	비율(%)
학습 환경 (Environment)	오프라인	8	66.7	8	47.1	16	55.2
	온라인	4	33.3	8	47.1	12	41.4
	블렌디드	0	0.0	1	5.9	1	3.4
	합계	12	100.0	17	100.0	29	100.0

#### 사. 분업별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

분업으로 분석한 팀 구성 유형별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향을 분석한 결과는 다음과 같다. 국외에서 협동학습을 통해 분업하여 인공지능 챗봇을 활용한 학습 활동을 실시한 경우는 전혀 없었고, 모두 개별학습에서 인공지능 챗봇을 사용하였으며 총 19건이 있었다. 국내 또한 [그림 6]과 같이 협동학습을 실시한 경우는 단 1건이었으며, 나머지 13건은 개별학습에서 인공지능 챗봇을 사용하였다.





(그림 6) 국내의 팀 구성 유형별 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향

## V. 논의 및 결론

본 연구는 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구의 동향을 분석하기 위하여 관련 국내논문 15개, 국외논문 19개, 총 34개의 논문을 활동이론을 분석 틀로 사용하여 활동 요소별 모순을 파악하고 이에 대한 향후 연구 방향을 사회문화적인 시각에서 제시하고자 하였다. 활동체제모형의 활동요소에 따라서 주체를 학습자로, 매개물을 인공지능 챗봇으로, 객체를 학습 목표로, 결과를 학습 결과로, 규칙을 챗봇 사용 규칙으로, 공동체를 챗봇을 사용자가 속한 학습 환경으로, 분업을 팀 구성 유형으로 보고, 이상의 분석 틀을 사용하여 분석한 결과를 바탕으로 연구결과의 의미와 시사점에 대해 다음과 같이 종합적으로 논의하고자 한다.

첫째, 국외는 인공지능 챗봇을 개발하여 사용한 경우가 가장 많았지만(47.4%), 국내는 기존에 개발된 챗봇을 사용하는 경우가 많았다(46.7%). 학습 활동에는 목적형 챗봇으로 개발된 챗봇의 대화 정확성이 기존의 비목적형 챗봇보다 훨씬 높기 때문에 과업 중심의 목적형 챗봇을 사용하는 것이 바람직하다(김혜영 외, 2019). 국내(73.3%)와 국외(84.2%) 연구 모두 비목적형 보다 목적형 챗봇을 사용한 경우가 훨씬 많았다는 것은 이를 뒷받침한다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 국내는 기존 챗봇을 사용하는 경우가 많았음에 따라서 챗봇을 사용할 학습 맥락에 최적화하여 학습 목표를 달성하기 위하여 효과적으로 과업을 수행할 수 있도록 챗봇을 개발하는 연구를 진행할 필요가 있다. 과업 중심의 목적형 챗봇을 개발하고 그 효과성을 엄격하게 검증하는 후속 연구 또한 요구된다. 국내 연구는 챗봇을 50명 이하의 소규모 학습자를 대상으로(78.6%) 일회성으로만 사용한 연구가 가장 많았던 반면(66.7%), 국외는 100명을 초과한 대규모 학습자를 대상으로(56.3%) 2회 이상 사용한 경우가 가장 많았다(63.2%). 이는 국내는 아직 챗봇의 효과성을 충분히 검증한 수준이라고 보기 어렵다. 챗봇의 교육적 활용성은 다수의 학습자에게 동시에 개인별로 무제한의 연습 기회를 반복하여 제공할 수 있다는 점이다(Fryer & Carpenter, 2006). 이러한 이점을 활용할 수 있도록 학습 맥락에 적절한 연습 기회를 제공할 수 있는 과업 중심의 목적형

챗봇을 개발하고 다수의 학습자에게 여러 차례 사용하여 효과성을 확인하여 이러한 사용성 평가를 통해 챗봇의 효과적인 활용 방안을 개발하고 수정할 필요가 있다.

둘째, 국내(64.3%)와 국외(86.7%) 모두 대학생 이상의 성인 학습자를 대상으로 인공지능 챗봇을 사용한 경우가 많았고, 초, 중등교육 맥락에서 사용한 사례는 드물었다. 이는 인공지능 챗봇에 접근할 수 있는 디지털 기기를 사용하는 학습 환경에서는 학습 방해 요소에 쉽게 노출되어 있기 때문에 비교적 학습 동기 측면의 자기조절능력이 높은 성인 학습자(Sargant, 2001)를 대상으로 챗봇을 사용하기가 용이하다는 점에서 원인을 찾아볼 수 있다. 따라서 중등 학교교육맥락에서 자기조절능력을 지원하는 자유로운 대화가 가능한 챗봇을 개발할 필요가 있다. 자연어 처리 기술이 급속도로 발달하고 있음에 따라서 학습분석 데이터와 통합하여 정의적 영역까지 고려한 챗봇이 개발된다면 협동학습에서도 챗봇이 단순 지식만을 지원하는 것이 아니라 조절자 역할까지 수행할 수 있다. 챗봇을 활용한 학습 성과는 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적 영역에서도 긍정적인 학습 결과를 보여줌에 따라서 챗봇이 학습자와 활발하게 상호작용을 교환하면서 정서적 지원이 가능하다는 것을 확인할 수 있다. 이동한(2019)과 김민지와 허선영(2021)은 챗봇에 인격을 설정하여 자유로운 대화를 촉진하여야 한다고 언급한 바 있으며, Pérez와 그의 동료들(2020)도 챗봇의 성격 측면이 중요한 요인임에 따라서 챗봇을 에이전트로 개발하여 실제감을 높일 필요가 있음을 밝혔다. 이러한 요구를 반영하여 인지적 뿐만 아니라 정서적으로도 지원하기 위해서 챗봇을 에이전트화하여 학습자의 연령과 수준에 따라서 말투를 다르게 하여 대화하는 챗봇을 개발하는 연구가 이루어져야 한다.

셋째, 국내와 국외 모두 주로 교수자가 스캐폴딩 제공하는 상황에서(국내 70.0%, 국외 62.5%) 학습도구로써(국내 100.0%, 국외 61.1%) 인공지능 챗봇이 사용되었다. 이상의 결과는 챗봇의 교육적 장점을 활용하지 못하고 있다는 결과이다. 챗봇의 교육적 효용성은 언제 어디서든 사용할 수 있다는 것이다. 챗봇을 통해 학습자는 학습 환경에 제약을 받지 않고 학습을 할 수 있음에도 불구하고, 교수자가 스캐폴딩을 제공하는 상황에서 가장 많이 사용하였다는 것은 향후 학습자 스스로 학습하는 환경에서 챗봇이 효과적인 튜터로써 역할을 수행할 수 있는 효과적인 학습 설계가 이루어져야 한다는 것을 시사한다. 이는 챗봇의 역할이 학습도구에서 튜터로 점차 역할이 확장될 것이라고 보는 선행연구(Pérez et al., 2020)와 일치한다. 챗봇이 협동학습에서 사용된 사례가 국외는 전무하며 국내는 단 한건밖에 없는 현 시점에서 이러한 연구가 진행된다면, 개별학습에서만 챗봇을 사용하였던 한계를 넘어서 한 명의 교수자가 모든 팀에게 적시적 피드백을 줄 수 없는 협동학습 상황에서 챗봇이 효과적으로 기능할 수 있을 것으로 기대한다. 예를 들어, 토론 학습에서 챗봇이 필요한 정보를 제공함과 동시에 발화량이 적은 토론자를 감지하여 질문을 던져서 의견을 교환하도록 유도할 수 있다. 다양한 의견을 교환하는 것은 파지에 효과적이며 더 깊은 이해를 갖게 되어 결과적으로 더 나은 학업성취를 이끌어낼 수 있다(이지은, 김민지, 2017). 따라서 챗봇을 조절자이자 튜터로 활용하는 다양한 협동학습 방안을 마련할 필요가 있다.

마지막으로, 인공지능 챗봇을 사용한 학습 환경은 오프라인이 가장 많았으며(국내 66.7%, 국외 47.1%), 블렌디드러닝 학습 환경에서는 챗봇이 거의 사용되지 않았다. 코로나 19 사태로 인해 원격교육에 대한 수요는 급증하였으며, 원격교육의 효율성으로 인해 이후에도 온라인과 블렌디드 수업에 대한 요구가 지속될 것으로 보고 있다(도재우, 2020). 이러한 상황에서 가장 효과적으로 사용할 수 있는 것이 바로 인공지능 챗봇이다. 온라인 학습 상황에서는 학습 데이터가 자동으로 누적된다. 인공지능 챗봇은 누적된 데이터를 자동으로 분석하여 적시적 피드백을 제공할 수 있다. 온라인 학습 과정에서 추가 학습 자료를 인터넷에서 검색하지 않고 챗봇에서 물어본다면, 별도의 정보를 검색하는 수고스러움 없이 학습 맥락에 가장 적합한 정보를 제공받을 수 있다. 그러나 온라인 학습 상황에서 챗봇을 효과적으로 활용할 수 있는 가이드라인은 아직 찾아보기 어렵다. 챗봇을 사용하는 교육적 장점이 오프라인보다 온라인이 더 많음에도 불구하고, 오프라인에서 가장 많이 사용된 원인을 교수자가 온라인에서 챗봇을 언제 어떻게 적시적으로 사용할 것인가에 대한 학습 활동을 설계하기 어려웠다는 것에서 찾을 수 있다고 본다. 따라서 원격 화상수업, 블렌디드 수업, 플립러닝, 하이브리드 수업 등의 온라인 학습 환경에서 누적된 학습 분석 데이터를 활용하여 챗봇을 효과적으로 사용할 수 있는 학습 설계에 대한 연구가 필요하다.

본 연구의 한계 및 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다. 인공지능 챗봇 관련 연구는 논문보다는 학술대회 발표 건이 훨씬 많았으나 학술대회 발표 건은 분석 대상에서 제외시켜 분석대상 논문이 양적으로 충분하지 않다고 볼 수 있다. 학술대회 발표 건은 챗봇을 활용한 학습 활동을 자세히 설명하지 않아서 분석이 불가능하였기 때문이다. 최근 인공지능 기술이 나날이 급격하게 발달하고 있으며, 학술대회 발표 건까지 포함시킨다면 관련 연구가 147건인 것으로 보아 아직 연구중인 건이 많기 때문에 향후 이러한 연구까지 포함하여 더 많은 논문을 분석 대상으로 확대하여 다시 분석해볼 필요가 있다. 또한, 본 연구는 활동이론을 사용하여 논문에 제시된 제한된 정보에 한하여 학습 활동에 주목하여 분석하였다. 따라서, 연구주제와 같은 연구 유형별 동향도 추가로 분석하여 인공지능 챗봇의 교육적 활용에 관한 향후 연구 방향에 대한 풍부한 시사점이 추가로 논의될 필요가 있다.

## 참고문헌

- 김민지, 이지은 (2019). 중학교 영어과 수업에서 학업성취도에 따른 협동학습의 상호작용 분석. *교육공학연구*, 35(1), 1-35.
- (Translated in English) Kim, M., & Lee, J. (2019). Analysis of Interaction in Cooperative Learning by Academic Achievement in a Middle School English Class. *Journal of Educational Technology*, 35(1), 1-35.
- 김민지, 허선영 (2021). 인공지능 챗봇을 활용한 웹 기반 코딩학습 지원도구 프로토타입 개발. *교육정보미디어연구*, 27(1), 111-132.
- (Translated in English) Kim, M., & Huh, S. Y. (2021). The Development of a Web-based Learning Support Tool Prototype Using AI Chatbot in Coding Education. *The Journal of Educational Information and Media*, 27(1), 111-132.
- 김혜영, 신동광, 양혜진, 이장호 (2019). 영어교과 보조 도구로서의 AI 챗봇 분석 연구. *학습자중심교과교육연구*, 19(1), 89-110.
- (Translated in English) Kim, H., Shin, D. K., Yang, H., & Lee, J. H. (2019). A study of AI chatbot as an assistant tool for school English curriculum. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 19(1), 89-110.
- 도재우 (2020). 면대면 수업의 온라인 수업 전환과정에서 발생하는 설계 장애물에 대한 탐색. *교육문화연구*, 26(2), 153-173.
- (Translated in English) Do, J. (2020). An Investigation of Design Constraints in the Process of Converting Face-to-face course into Online Course. *Journal of Education & Culture*, 26(2), 153-173.
- 신동광 (2019). 인공지능 챗봇의 영어 교육적 활용 가능성과 한계. *Brain, Digital, & Learning*, 9, 29-40.
- (Translated in English) Shin, D. K. (2019). Feasibility and Constraints in Applying an AI Chatbot to English Education. *Brain, Digital, & Learning*, 9, 29-40.
- 양혜진, 김혜영, 신동광, 이장호 (2019). 인공지능 음성챗봇기반 초등학교 영어 말하기 수업 연구. *한국멀티미디어언어교육학회지*, 22(4), 184-205.
- (Translated in English) Yang, H., Kim, H., Shin, D. K., & Lee, J. H. (2019). A study on adopting AI-based chatbot in elementary English-speaking classes. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 22(4), 184-205.
- 이동한 (2019). 시나리오 플로우를 활용한 영어 학습용 대화형 챗봇 개발 방안. *중등영어교육*, 12(4), 99-122.
- (Translated in English) Lee, D. H. (2019). A developmental plan for a conversational English learning chatbot through scenario flow. *Secondary English Education*, 12(4), 99-124.
- 이순덕, 전희정 (2019). 활동이론 관점에서 플립러닝 수업활동 분석. *한국산학기술학회 논문지*, 20(12), 780-788.
- (Translated in English) Lee, S. D., & Jeon, H. J. (2019). An Analysis of the Flipped Learning Activities by the Activity Theory. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 20(12), 780-788.
- 이지은, 김민지 (2017). 교육공학분야의 협력학습관련 연구동향 분석: 2006-2016까지 『교육공학연구』 및 『교육정보미디어연구』에 실린 논문을 대상으로. *교육공학연구*, 33(3), 769-797.
- (Translated in English) Lee, J., & Kim, M. (2017). Review of Collaborative Learning Research in the Field of

- Educational Technology: With the articles published in 『Journal of Educational Technology』 and 『Journal of Educational Information and Media』 between 2006 and 2016. *Journal of Educational Technology*, 33(3), 769-797.
- 이혜진 (2015). 문화역사적 활동이론을 통한 교사의 학교 내 대안교실 운영 활동 분석. *열린교육연구*, 23(4), 151-179.
- (Translated in English) Lee, H. J. (2015). An Analysis of the Management Activity of Teachers for an Alternative Classroom in School by a Cultural Historical Activity Theory. *The Journal of Yeolin Education*, 23(4), 151-179.
- 조영환, 김윤강, 황매향 (2014). 3차원 가상세계 역할놀이를 통한 초등학교 예비교사의 문제해결력 증진 방안에 관한 사례연구. *교육공학연구*, 30(1), 45-75.
- (Translated in English) Cho, Y. H., Kim, Y. K., & Hwang, M. H. (2014). A Case Study on 3D Virtual Role Play for Improving Problem Solving Skills of Elementary School Pre-service Teachers. *Journal of Educational Technology*, 30(1), 45-75.
- 조영환, 허선영, 최효선, 김정연, 이현경 (2015). 고등교육 분야 온라인 학습 연구의 동향: 생태계적 접근. *교육공학연구*, 31(4), 725-755.
- (Translated in English) Cho, Y. H., Huh, S. Y., Choi, H., & Lee, H. (2015). Research Trend of Online Learning in Higher Education: An Ecological Approach. *Journal of Educational Technology*, 31(4), 725-755.
- Chen, H. L., Vicki Widarso, G., & Sutrisno, H. (2020). A ChatBot for Learning Chinese: Learning Achievement and Technology Acceptance. *Journal of Educational Computing Research*, 58(6), 1161-1189.
- Chung, C. J., Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2019). A review of experimental mobile learning research in 2010 - 2016 based on the activity theory framework. *Computers & education*, 129, 1-13.
- Crown, S., Fuentes, A., Jones, R., Nambiar, R., & Crown, D. (2011). Anne G. Neering: Interactive chatbot to engage and motivate engineering students. *Computers in Education Journal*, 21(2), 24-34.
- Cunningham-Nelson, S., Boles, W., Trouton, L., & Margerison, E. (2019). A review of chatbots in education: practical steps forward. *Proceedings of 30th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education (AAEE 2019): Educators Becoming Agents of Change: Innovate, Integrate, Motivate* (pp. 299-306). Australia: Engineers Australia.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (1995). Objects, contradictions and collaboration in medical cognition: an activity-theoretical perspective. *Artificial intelligence in medicine*, 7(5), 395-412.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of education and work*, 14(1), 133-156.
- Frohberg, D., Göth, C., & Schwabe, G. (2009). Mobile learning projects - a critical analysis of the state of the art. *Journal of computer assisted learning*, 23(4), 307-331.
- Fryer, L., & Carpenter, R. (2006). Bots as language learning tools. *Language Learning & Technology*, 10(3), 8-14.
- Gagné, R. M. (1972). Domains of learning. *Interchange*, 3(1), 1-8.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching & learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

- Kim, N. Y. (2018). Chatbots and Korean EFL students' English vocabulary learning. *Journal of Digital Convergence*, 16(2), 1-7.
- Lee, J., Kim, H., Shin, D., & Yang, H. (2019). 외국어학습을 위한 대화형 챗봇의 담화 분석을 통한개선 방안 연구. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 22(1), 132-153.
- (Translated in English) Lee, J., Kim, H., Shin, D., & Yang, H. (2019). A study on the conversational interaction with chatbot for foreign language learning. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 22(1), 132-153.
- Leont'ev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. NJ: Prentice-Hall.
- Lin, M. P. C., & Chang, D. (2020). Enhancing Post-secondary Writers' Writing Skills with a Chatbot. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 78-92.
- Nghi, T. T., Phuc, T. H., & Thang, N. T.(2019). Applying Ai Chatbot For Teaching A Foreign Language: An Empirical Research. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(12), 897-902.
- Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549-1565.
- Sargant, N. (2001). A North-South Divide among Adult Learners in Europe. *Adults Learning*, 12(9), 7-10.
- Short, J., Williams, E., & Christie, B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. NY: Wiley.
- Smutny, P. & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the facebook messenger. *Computers & Education*, 151, 1-11.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.
- Wang, Y. F., Petrina, S., & Feng, F. (2017). VILLAGE—V irtual I mmersive L anguage L earning and G aming E nvironment: Immersion and presence. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 431-450.
- Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2020). Conversation Technology With Micro-Learning: The Impact of Chatbot-Based Learning on Students' Learning Motivation and Performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1), 154-177.
- Zheng, L., Chen, N. S., Cui, P., & Zhang, X. (2019). A Systematic Review of Technology-Supported Peer Assessment Research: An Activity Theory Approach. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(5), 168-191.

〈요 약〉

## 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향 분석: 활동이론을 중심으로

김민지<sup>1)</sup> · 염지윤<sup>2)</sup> · 정혜원<sup>2)</sup> · 임철일<sup>3)†</sup>

<sup>1)</sup>서울대학교 교육학과 박사과정 · <sup>2)</sup>서울대학교 교육학과 석사과정 · <sup>3)</sup>서울대학교 교육학과 교수

본 연구는 인공지능 챗봇의 교육적 활용 연구 동향을 체계적으로 분석하여 현재의 이슈를 파악하고 향후 방향성을 탐색하기 위하여 활동이론에 기반하여 관련 연구 동향을 분석하고자 하였다. 활동체제 모형을 분석 틀로 사용하여 34개 논문을 분석한 결과는 다음과 같다. 1) 챗봇 관련 연구는 국내와 국외 모두 2019년부터 급증한 것으로 나타났다. 2) 학습자는 국내와 국외 모두 대학생 이상이 가장 많았고, 3) 표집 크기는 국내는 50명 이하, 국외는 100명을 초과한 경우가 가장 많았다. 인공지능 챗봇은 국내와 국외 모두 4) 목적형 시스템 5) 문자 6) 학습도구로 사용되는 경우가 가장 많았다. 또한, 7) 국내는 기존 챗봇을, 국외는 자체 개발한 경우가 가장 많았다. 국내와 국외 모두 8) 영어와 9) 지적기능을 학습 목표로 설정하여 챗봇을 활용한 경우가 가장 많았으며, 10) 학습 결과로 국내는 인지 및 정의적 영역을, 국외는 정의적 영역을 가장 많이 확인하였다. 11) 챗봇 사용 횟수는 국내는 1회, 국외는 2회 이상이 가장 많았다. 챗봇 사용은 12) 교수가 스캐폴딩을 제공하는 통제된 환경에서 사용하는 경우가 국내와 국외 모두 가장 높았다. 13) 챗봇을 사용하는 학습 환경은 국내는 오프라인이 가장 많았고, 국외는 온라인과 오프라인 둘 다 동일하게 가장 많았다. 14) 협동학습에서 챗봇을 사용하는 경우는 국외는 없었으며, 국내도 1건만을 제외하고 모두 개별학습에서 사용하였다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 향후 연구의 방향성을 다음과 같이 제시하였다. 첫째, 과업 중심의 목적형 챗봇을 개발하고 효과성을 엄격하게 검증하는 후속 연구가 요구된다. 둘째, 정의적 영역을 지원하는 챗봇을 에이전트화하여 개발할 필요가 있다. 셋째, 챗봇이 튜터로써 기능하여 적시적 피드백을 제공하는 다양한 협동학습 방안을 마련할 필요가 있다. 마지막으로, 온라인 학습 환경에서 학습 분석 데이터를 활용하여 챗봇을 효과적으로 사용할 수 있는 학습 설계에 대한 연구가 요구된다.

주제어 : 인공지능 챗봇, 챗봇활용교육, 활동이론, 활동체제모형, 연구동향분석

---

† 교신저자: 임철일, 서울대학교, 교수 (E-mail : chlim@snu.ac.kr)