

인간형 인공지능 로봇 활용에 대한 유아교사의 인식과 요구 분석*

이 보 략¹⁾

대구대학교
아동가정복지학과

안 혜 령²⁾

동아대학교
아동학과

조 우 미³⁾

대구가톨릭대학교
아동학과

이 연구는 인간형 인공지능 로봇을 도입하는 것에 관한 유아교사의 인식, 활용방안, 그리고 실제적 요구를 탐색하고자 유아교사 22명을 대상으로 6회의 포커스그룹 인터뷰를 수행하고 내용을 분석하였다. 연구 결과는 ‘인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식’, ‘인공지능 로봇의 활용방안’, 그리고 ‘인공지능 로봇의 활용을 위한 요구사항’으로 정리하였다. 먼저, 유아교사들은 인공지능 로봇과 같은 첨단기기를 활용하는 것에 대해 양가적 태도를 보였다. 사회적 요구에 발맞춘 변화, 교사의 업무부담 경감, 교사교육과 장학의 효과가 있을 것이라는 긍정적인 인식과 인공지능이 인간 교사의 역할을 대체할 것에 대한 두려움, 인공지능 기기가 유아의 발달에 적합할지에 대한 의구심, 개인정보 수집과 보안의 문제, 교사의 전문성 신장에 대한 욕구를 저해할 것에 대한 우려와 관련한 부정적 인식이 있었다. 인공지능 로봇의 활용방안은 유아교사의 주요 직무인 보호와 양육, 교육과정 운영과 교수, 유아의 평가, 상담 및 정서적 지원, 행정업무 지원의 다섯 가지 영역에서 교사가 인공지능 로봇에게 권한을 얼마나 부여할 것인지에 따라 기대하는 역할과 기능의 차이가 있었다. 마지막으로 인공지능 로봇이 유아 교실 내에서 실효성 있게 적용되기 위해서는 로봇이 교실 내 구성원으로 인식될 수 있을 만한 충분한 시간, 유아의 눈높이에 맞는 콘텐츠 탑재, 교사를 위한 매뉴얼과 구체적인 활용방안 제시, 개인정보 보호 및 윤리적인 측면의 법적 근거가 마련, 그리고 로봇의 내구성과 안전에 대한 보장이 필요하다고 응답하였다. 이 연구는 유아의 배움과 발달을 증진할 수 있는 도구로서 유아교육 현장에서 인간형 지능 로봇을 활용할 수 있는 방안을 모색하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

주요어 : 유아교사, 인간형인공지능로봇, 교사보조로봇, 인공지능교육

* 이 논문은 한국인간발달학회 2022년 춘계 연합학술대회에서 포스터 발표한 내용을 보완하여 작성하였음.

1) 대구대학교 아동가정복지학과, 조교수

2) 교신저자 : 동아대학교 아동학과, 조교수 (E-mail: ahyer@dau.ac.kr)

3) 대구가톨릭대학교 아동학과, 조교수

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

제 4차 산업 시대에 접어들면서 인공지능(artificial intelligence; AI)을 탑재한 음성 스피커, 로봇 안내자, 네트워크로 연결된 스마트 장난감, 교육용 로봇 등과 같은 많은 첨단 장치가 유아의 삶에 등장하고 있다(Williams, Park, & Breazeal, 2019). 이 시대를 살아가는 유아는 첨단기술의 발달과 함께 살고, 배우고, 놀며 성장하고 있다고 표현해도 과언이 아니다(Druga, Williams, Breazeal, & Resnick, 2017). 생활 전반의 디지털화는 코로나바이러스감염증-19의 확산으로 인해 가속화되었으며, 인공지능, 자동화시스템, 로봇 기술 등의 비약적인 성장으로 인해 일상생활에서의 기술 활용도는 더욱 높아지고 있다.

인공지능이 주도하는 미래사회에 대응하기 위해서 인공지능개발 역량을 갖춘 인재, 즉 인공지능기술의 수동적인 소비자가 아니라 능동적인 창조자를 양성하는 것이 중요한 자산이 될 것임이 분명하다. 이는 전 세계적인 동향으로 미국을 비롯한 일본과 중국도 국가교육 과정에 소프트웨어 교육활동을 도입하며 미래의 국가 경쟁력 확보를 위해 노력하고 있다(김상언, 김상희, 2019). 이러한 변화의 흐름에 맞게 우리나라 정부 역시 소프트웨어 교육을 통한 인재 양성 추진계획을 발표하였고(교육부, 미래창조과학부, 2015), 2020년 11월에는 ‘인공지능 시대, 교육정책 방향과 41개 핵심과제’를 발표하면서 종합적인 인공지능 교육정책을 수립하였다(교육부, 2020). 인공지능·소

프트웨어 교육의 중요성이 커지고 있는 만큼, 유아교육 분야에서도 유아의 배움과 발달을 증진할 수 있는 도구로 인공지능을 활용하기 시작하였고, 인공지능의 교육적 효과가 증명되고 있다(Lin, Van Brummelen, Lukin, Williams, & Breazeal 2020; Vartiainen, Tedre, & Valtonen, 2020).

물론 유아교육에서 첨단기기를 사용하는 것에 있어서는 반대의 목소리도 존재한다. 특히 초기 정보통신기술 매체와 관련한 연구들은 주로 부정적인 결과를 제시하였다. 예를 들어, Bandura(1965)의 사회학습 이론을 기반으로 한 연구들에서 유아는 TV나 비디오로 제시되는 영상물 속 등장인물의 행동을 관찰하고 모방하여 학습하는데, 공격적 행동이나 외설적인 말과 같이 부정적인 행동은 다른 행동에 비해 더욱 빠르게 학습하는 것으로 나타난다(Hicks, 1968; Lovaas, 1961). 그리고 유아는 사람이나 사물과 물리적으로 직접 접촉하여 상호작용할 때 새로운 지식을 발견하고 배우게 되는데, 컴퓨터, TV, 비디오, 태블릿 PC 등을 통한 다양한 콘텐츠는 유아에게 직접적인 경험을 제공하지는 않기 때문에 교육적 효과에 한계가 있다고 알려져 왔다(Ackermann, 2001). 하지만 2000년대 이후의 연구들은 첨단기기 활용에 대한 찬, 반 논란보다는 유아를 대상으로 발달에 적합한 콘텐츠를 활용하는 교수-학습 방법의 개발 필요성을 제기하고 있다(김경수, 이소은, 2003; 유구종, 유지성, 강지은, 2017). 그리고 최근에는 그러한 연구의 흐름에 맞게 인공지능 활용방안이나 인공지능의 교육적 이점에 관한 연구가 활발히 이루어지기 시작하였다.

유아교육 현장에서의 인공지능을 활용하는 것은 유아와 교사 모두에게 이점이 있다고 알려져 있다. 인공지능을 활용한 교육은 유아의 인공지능 관련 지식(Williams et al., 2019), 탐구 능력(Kewalramani, Kidman, & Palaiologou, 2021; Vartiainen et al., 2020), 사회적 상호작용과 활동 참여 동기(윤현민, 현은자, 2012; Druga, Vu, Likhith, & Qiu, 2019; Prentzas, 2013), 논리-수학적 지식과 창의적 문제해결력(김상언, 김상희, 2019; Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013; Sullivan & Bers, 2016), 순차 배열 능력(Kazakoff, Sullivan, & Bers, 2013) 등을 향상시키는 긍정적인 효과가 있다. 그리고 교사 역시 인공지능을 보조 기기로 활용함으로써 교수, 학습, 그리고 평가의 질을 높일 수 있으며(Su & Yang, 2022), 첨단 보조기기를 사용해본 경험은 교사의 로봇 활용에 대한 효능감(Castro et al., 2018)과 특정 교과에 대한 교수 효능감(Fomichov & Fomichova, 1995), 그리고 유아와의 의사소통 기술(Chalidi & Mantzanidou, 2021)이나 STEAM 교육에 대한 교사 전문성(Gluzman, Sibgatullina, Galushkin, & Sharonov, 2018)을 증진할 수 있다. 더욱이, 유아교육에 디지털 기술을 적용하는 것은 유아가 이른 시기부터 다양한 방식으로 배우고 탐구할 기회를 제공하고(Berson, Luo, & Yang, 2022), 문해력과 수리력의 기반을 다질 뿐만 아니라 기본적인 공학 개념을 이해하는 데 도움이 됨으로써(McDonald & Howell, 2012) 디지털격차(digital divide)를 줄이고 나아가 불평등한 교육 결과가 초래되는 것을 예방하는 기초가 된다.

하지만 유아교육 분야에서 인공지능을 적용하여 이루어진 많은 선행연구는 주로 인공지

능을 탑재한 태블릿, 휴대폰, 혹은 스피커 등과 같은 가상 에이전트(virtual agents)의 교육적 활용사례나 교육 효과에 관한 연구가 주를 이루는 한계가 있다. 가상 에이전트를 활용한 프로그램들이 긍정적인 교육적 효과를 보여준 것은 했지만, TV나 비디오와 비슷하게 유아가 물리적으로 직접 만져보고 상호작용할 수 없다는 한계는 분명하다. 한편, 로봇은 물리적으로 구현된 인공지능으로서 유아와 직접적으로 상호작용할 수 있고, 유아가 자신의 행위를 통해서 로봇의 움직임을 만들어 내고 그것을 직관적으로 관찰할 수 있게 해준다(Belpaeme, Kennedy, Ramachandran, Scassellati, & Tanaka, 2018; Shin, Kim, & Lee, 2014). 인공지능이 탑재된 인간형 로봇은 외양이 인간과 유사하고 자연스러운 대화가 가능할 뿐만 아니라 얼굴의 발광다이오드(light emitting diode; LED)를 통해 감정표현이 일어날 수 있다(유구종, 이정순, 2013). 이러한 인간형 지능 로봇을 교육활동에 적용하면, 유아는 사회적 행동을 더 많이 하고(Kennedy, Baxter, & Belpaeme, 2015; Turkle, Toggart, Kidd, & Daste, 2006) 협동작업에 더욱 즐겁게 참여하며(Kidd & Breazeal, 2004) 화면에 표시되는 방식의 기기를 활용했을 때보다 작업수행 능력이 향상된다고 나타난다(Li, 2015).

2000년대 후반과 2010년대 초반에 로봇을 활용한 R-learning의 중요성이 강조되었고, ‘유아교육선진화계획’(교육과학기술부, 2009)이 발표되면서 유아 교실 내에 교사도우미 로봇을 배치하는 사업이 시행되었다. 하지만 그 당시에 활용된 로봇은 인공지능 스피커를 활용한 자연어처리(natural language processing)의 전통적인 방법이 주로 적용되었고, 딥러닝 기술과

같은 고급기술을 활용한 교육 방법에 대한 논의는 여전히 부족하다(Chen, Xie, Zou, & Hwang, 2020; Su & Yang, 2022). 인공지능·소프트웨어 교육은 유아의 인공지능 문해력(AI literacy)을 향상할 수 있는 내용으로 구성될 필요가 있다. 인공지능 문해력은 인간이 인공지능 기술과 효과적으로 의사소통하고 협업하며 비판적으로 평가할 수 있는 역량을 의미한다(Burgsteiner, Kandlhofer, & Steinbauer, 2016; Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Huber, 2016; Long & Magerko, 2020). 그럼에도 선행연구들은 인공지능을 학습 도구로 활용하는 방안과 그것의 교육적 효과에만 집중하고 있을 뿐, 유아가 인공지능을 어떻게 이해하고 의사소통하며 창의적인 방식으로 조작하는지 그리고 성인이 그 과정을 어떻게 도와줄 수 있는지에 대한 논의는 많이 다루고 있지 않은 실정이다. Alimisis(2013)는 공학 기술을 활용한 교육에 관한 연구는 기술 그 자체나 교육적 효과뿐만 아니라 교육이론, 커리큘럼, 교수법 및 교수 철학으로 연구의 초점을 확장해야 한다고 주장한다. 즉, 유아가 어떠한 경험 속에서 배움을 이루어 나가는지 관심을 두고, 유아에게 더욱 적절하고 의미 있는 경험을 지원할 수 있는 교육과정을 개발하고 평가하는 것으로 인공지능 분야의 연구주제를 다양하게 확장할 필요가 있다. 따라서 유아가 직접적으로 상호작용하며 프로그래밍할 수 있고, 또 자신의 프로그래밍 결과를 직관적으로 관찰할 수 있는 인간형 인공지능 로봇을 유아교육 현장에서 활용하는 방안에 대해 논의할 필요가 있다.

더욱이 여기에서 고려해야 할 점은 교육과

정을 운영하고 유아의 일상과 놀이를 지원하는 것은 교사의 역할이라는 점이다. 관심중심 수용모델(Concerns-Based Adoption Model; CBAM)에 따르면 새롭고 혁신적인 교육모델이 성공적으로 적용되기 위해서는 교사의 감정과 지각이 많은 영향을 미친다(Hall, George, & Rutherford, 1978). 관심중심수용모델에서는 교사의 관심 수준에 따라 비사용자(nonuser), 초보적인 사용자(inexperienced user), 노련한 사용자(experienced user) 그리고 재생산적 사용자(renewing user)로 나눈다. 비사용자는 혁신적 교육모델에 관한 정보와 교육과정을 도입했을 때 교사 개인에게 미치는 영향에 관해 주로 관심을 가지고, 초보적인 사용자는 혁신모델이 적용되는 것에 대한 관리나 시간 계획 등의 운영방안에 관심을 가지며, 노련한 사용자는 새로운 교육모델이 학생들에게 미칠 영향과 실행과정에서 교사들이 협력할 방법에 관심을 보이며, 마지막으로 재생산적 사용자는 기존의 교육과정을 수정하고 새롭게 도입된 혁신적 교육과정을 깊이 탐색한다. 인간형 인공지능 로봇이 현장에 도입될 때, 유아는 교사의 지원을 받아 인간형 지능 로봇과 자연스럽게 만나고 상호작용할 수 있으며 교사는 유아에게 바람직한 결과를 이끌어낼 수 있는 방향으로 교육과정과 학급 운영에 로봇을 활용할 수 있다. 그동안의 선행연구들은 유아 교실에 로봇을 처음 도입할 때는 교사가 로봇의 활용에 대한 부담을 느끼거나 부정적 선입견을 보이기도 하지만(김경철, 박성덕, 정재엽, 2010; 박성덕, 장연주, 김경철, 2011), 유아와 함께 로봇을 경험하고 활용하는 과정에서 그 장단점과 가능성을 발견하면서 인식의 변화를

경험함(유미열, 2011)을 보여주었다. 또한 유아 교육용 로봇에 대한 교사의 초기 수용도와 로봇을 활용하는 과정에서 나타나는 수용도의 변화에 따라 유아와 로봇의 상호작용 양상이 달라질 수 있음(윤현민, 2010)을 제시하기도 하였다. 이러한 결과들은 유아교사가 현장에 도입되는 로봇과 그 활용에 대해 다양한 생각과 태도를 보이는 능동적인 존재이며(Hall et al. 1978), 인간형 인공지능 로봇의 실질적인 활용과 더 나아가 유아의 경험에도 영향을 미칠 수 있는 존재임을 의미한다. 그런데도 아직 유아교육 현장을 중심으로 인간형 인공지능 로봇에 대한 교사들의 인식과 요구를 심도 있게 살펴보고자 한 연구가 충분히 이루어지지 않은 실정이다.

유아교사가 유아의 발달적 특성과 흥미를 고려하고 그들의 전인적 성장과 행복에 이바지할 수 있는 방식으로 인간형 인공지능 로봇을 활용할 수 있도록, 학계가 방향성을 제시하고 현장에서 적용하기 쉬운 프로그램을 개발·제공하는 것은 매우 중요하다. 이에 본 연구는 유아교육 현장에 인간형 인공지능 로봇을 도입하는 것에 대한 유아교사의 인식과 유아교사가 기대하는 인간형 인공지능 로봇의 역할 및 활용방안을 탐색하는 데 목적을 두었다. 특히 현직 유아교사의 관점에서 인간형 인공지능 로봇을 효율적으로 활용할 수 있는 방법이나 현장의 요구사항을 탐색한다는 점에서 향후 유아교육 현장에 필요한 학술적, 제도적 지원 등을 모색하는 데 기초자료가 될 수 있으리라 기대한다.

2. 연구문제

연구문제 1. 유아교사는 보육·교육 현장에서 인간형 인공지능 로봇을 활용하는 것에 대해 어떻게 인식하는가?

연구문제 2. 유아교사가 기대하는 인간형 인공지능 로봇의 활용방안은 무엇인가?

연구문제 3. 유아교사는 인간형 인공지능 로봇을 효과적으로 활용하기 위해 어떠한 요구사항을 가지고 있는가?

II. 연구방법

1. 연구참여자

인간형 인공지능 로봇 활용에 대한 유아교사의 인식과 요구를 살펴보기 위하여 어린이 집에서 유아반을 담당하고 있는 현직 보육교사를 대상으로 포커스그룹 인터뷰(focus group interview; FGI)를 수행하였다. 연구참여자 모집은 만 3, 4, 5세 유아반이 있는 보육·교육 기관을 중심으로 연구의 목적과 내용을 알리는 공고문을 발송하여 이루어졌고, 자발적으로 연구에 참여하겠다고 동의한 교사 가운데 1년 이상의 교사 경력을 가지고 있으며, 최근 3년간 유아반 담임교사 경력이 있는 보육교사 총 22명을 선정하였다(표 1 참조).

연구에 참여한 교사의 특성은 연령에 따라 20대 5명(22.7%), 30대 7명(31.8%), 40대 8명(36.4%), 50대 이상 2명(9.1%)이었고, 학력에 따라 4년제 미만의 전문대졸 5명(22.7%), 4년제 사이버대졸 2명(9.1%), 4년제 대졸 8명(36.4%),

표 1. 연구대상자의 특성

ID	나이	학력	자격증	총 경력	유아반 경력
A-1	40대	대학원졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	4년
A-2	40대	대학원졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	5년
A-3	30대	대학원졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	1년
B-1	40대	사이버대졸	보육교사 1급	10년 이상-15년 미만	4년
B-2	40대	대학원졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	7년
B-3	20대	전문대졸	보육교사 1급	1년 이상-3년 미만	2년
B-4	40대	대졸	보육교사 1급	15년 이상-20년 미만	7년
B-5	30대	대졸	보육교사 1급	10년 이상-15년 미만	5년
C-1	30대	대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	3년
C-2	30대	대학원졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	5년
C-3	30대	대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	2년
C-4	20대	대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	4년
D-1	20대	대졸	보육교사 2급	3년 이상-5년 미만	2년
D-2	30대	전문대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	3년
D-3	40대	대졸	보육교사 1급	15년 이상-20년 미만	5년
E-1	20대	전문대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	2년
E-2	30대	대졸	보육교사 1급	5년 이상-10년 미만	2년
E-3	50세 이상	사이버대졸	보육교사 1급	20년 이상	8년
E-4	20대	전문대졸	보육교사 2급	3년 이상-5년 미만	4년
E-5	50세 이상	대학원졸	보육교사 1급	15년 이상-20년 미만	3년
F-1	40대	대학원졸	보육교사 1급	15년 이상-20년 미만	2년
F-2	40대	전문대졸	보육교사 1급	10년 이상-15년 미만	4년

석사학위 이상 7명(31.8%)이었다. 자격증 급 수는 2명(9.1%)이 보육교사 2급이었고, 20명

(90.9%)이 보육교사 1급이었다. 총 경력은 1년 이상~3년 미만 1명(4.5%), 3년 이상~5년 미만 2명(9.1%), 5년 이상~10년 미만 11명(50.0%), 10년 이상~15년 미만 3명(13.6%), 15년 이상~20년 미만 4명(18.2%), 20년 이상 1명(4.5%)이었으며, 유아반 경력은 최소 1년에

서 최대 8년이었다.

2. 자료수집 및 분석방법

연구참여자의 학력, 경력, 근무하는 보육 기관의 형태 및 지역 등을 고려하여 집단별로 최소 2명에서 5명씩 배정하여 총 6회의 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다. 포커스그룹 인

터뷰는 코로나19의 확산 방지를 위하여 비대면으로 실시하였으며, 소요 시간은 약 60~90분이었다. 포커스그룹 인터뷰는 인간형 인공지능 로봇 활용에 대한 교사의 인식 및 활용방안에 관한 내용을 포함하도록 구성된 반구조화된 질문지를 바탕으로 하였고, 연구참여자들이 연구 내용을 사전에 숙지할 수 있도록 질문목록을 이메일과 문자메시지로 공유하였다(표 2 참조). 포커스그룹 인터뷰는 연구참여자들의 동의하에 녹화하였고, 대화 내용은 모두 전사하였다.

전사한 포커스그룹 인터뷰 자료는 질적연구 분석프로그램인 MAXQDA 2020(VERBI Software, 2019)을 활용하여 코딩하였고, Braun & Clarke (2006)의 주제분석(thematic analysis) 방법을 활용하여 분석하였다. 연구자들은 전사 자료를

여러 차례 읽으며 연구 문제와 관련된 주요 주제를 도출하고, 각각 주제들의 속성과 주제들 사이의 관계가 적합한지 살펴보는 검토의 과정을 반복하였다. 그리고 자료 분석을 타당성을 확보하기 위해서 연구자들 모두 분석과정에 적극적으로 참여하면서 분석과정 전반에 대해 논의하였고, 지속해서 주제의 도출과 정교화 작업을 반복·수정하였다. 그리고 연구참여자의 이야기를 왜곡 없이 이해하고 분석하였는지 확인하기 위하여 연구참여자 2명에게 도출된 주제에 대해 의견을 묻고 조율하는 과정을 거쳤다.

이 연구는 제 1 저자가 속해 있는 대학교의 생명윤리위원회 심의를 받아 최종 승인을 받은 후에 실시하였으며(승인번호 1040621-202107-HR-011), 연구설계의 단계에서부터 자발적 참

표 2. 포커스그룹 인터뷰의 질문목록

요인	내용
연구참여자 배경 요인	- 연구참여자의 인적사항 - 보육·교육 관련 경력 - 현재 재직하고 있는 보육·교육 기관의 특성 - 보육·교육 철학 및 교사가 된 동기 - 보육·교육활동에서 다양한 매체나 첨단기기를 활용해본 경험이 있는지? - 첨단기구나 매체를 활용하는 보육·교육활동에 대한 교사 교육 및 연수를 받아 본 경험이 있는지?
인간형 인공지능 로봇에 대한 인식	- 인간형 인공지능 로봇이 유아교육 현장에 도입된다는 것에 대해 어떤 생각과 감정이 드는지? 왜 그러한 생각과 감정이 드는지? - 인간형 인공지능 로봇이 도입된다면 예상되는 유아의 반응은 무엇인지?
인간형 인공지능 로봇 활용방안	- 인간형 인공지능 로봇이 나의 교실에 도입된다면 기대하는 역할은 무엇인지? - 인간형 인공지능 로봇이 도입된다면 해보고 싶은 활동이나 놀이가 있는지?
인간형 인공지능 로봇 도입에 대한 요구사항	- 인간형 인공지능 로봇을 활용하는 보육·교육활동이 실효성 있게 전개되는데 필요한 지원 및 요구사항은 무엇인지? - 인간형 인공지능 로봇이 도입된다면 발생할 수 있는 어려움과 그것을 해결할 방안은 무엇이라고 생각하는지?

여, 고지된 동의, 비밀보장, 연구 참여에 대한 보상, 자료의 저장 및 보관 등에 대한 연구윤리를 준수하였다.

III. 결과 및 해석

주제분석 결과는 유아교사의 인공지능 기기 관련 사전경험, 인간형 인공지능 로봇에 대한 감정과 생각, 인간형 인공지능 로봇에 기대하는 바, 인간형 인공지능 로봇 활용 계획, 인간형 인공지능 로봇 활용이 실효성 있게 적용되는 데 필요한 지원과 요구사항 등을 포괄한

다양한 내용 중에서 연구 문제에 부합하는 유사한 주제를 함께 묶고 하위주제로 다시 범주화하는 작업을 거쳐 표 3과 같이 인간형 인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식, 인간형 인공지능 로봇의 활용방안, 그리고 마지막으로 인간형 인공지능 로봇의 활용을 위한 요구사항으로 정리하였다.

1. 인간형 인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식

유아교사들은 보육·교육과정을 운영하면서 인공지능 매체나 로봇과 같은 첨단기기를 활

표 3. 도출된 주요 주제와 내용

주제	내용
인간형 인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식	긍정적 인식 - 사회적 변화에 발맞춘 유아교육 현장의 요구 - 교사의 업무부담 경감효과 - 교사교육과 장학의 효과 부정적 인식 - 인간 교사 고유의 역할을 대체하는 것에 대한 두려움 - 유아 발달의 적합성과 교육적 효과에 대한 의구심 - 개인정보 수집과 보안의 문제 - 교사의 전문성 신장에 대한 욕구 저해
인간형 인공지능 로봇의 활용방안	- 유아의 보호와 양육 - 보육·교육과정 운영과 교수 - 유아의 평가 - 상담 및 정서적 지원 - 행정업무 지원
인간형 인공지능 로봇의 활용을 위한 유아교사의 요구사항	- 로봇을 교실 내 구성원으로 자연스럽게 인식할 수 있는 충분한 시간 - 유아의 눈높이에 맞는 콘텐츠를 탑재한 인간형 인공지능 로봇 - 교사를 위한 매뉴얼과 구체적인 활용방안 제시 - 개인정보 보호 및 윤리적인 측면에 대한 법적 근거 마련 - 인간형 인공지능 로봇의 내구성과 안전에 대한 보장

용하는 것에 관련하여 양가적인 태도를 보이는 것으로 나타났다.

긍정적 인식

먼저, 유아교육에 인간형 인공지능 로봇을 도입하는 것에 대해 긍정적으로 인식하는 교사들은 사회적 변화에 발맞춘 변화이다, 인공지능 로봇이 교사의 부담을 경감시켜줄 것이다, 그리고 인공지능 로봇의 도입은 교사교육과 장학의 효과가 있을 것이라고 응답하였다.

사회적 변화에 발맞춘 유아교육 현장의 요구. 유아교사들은 인공지능이 주도하는 미래 사회에 대응할 인재를 양성하기 위해서 인공지능·소프트웨어 교육의 중요성이 강조되고 있는 만큼, 유아기부터 사회적 요구에 발맞추는 교육이 이루어질 필요가 있다고 응답하였다.

“요즘 초등학교도 원체 그쪽으로 많이 코딩 쪽 이런 쪽으로 많이 하니까 저희도 좀 그거랑 좀 발맞춰 나가려면 그런 부분들이 있으면 좋지 않을까? 하는 생각이 들어요.” (D-3)

“지금 아이들이 스마트폰을 굉장히 쉽게 접하고 있거든요. 손가락만 움직일 수 있으면 아이들도 스마트폰 화면 크기를 자유자재로 하고, 또 TV 리모컨을 들고 조작하는 거, 컴퓨터 마우스 들고 클릭클릭해서 보고 싶은 거를 충분히 보고 있고. 못하는 아이들이 거의 없을 정도로 그런 매체들을 아이들이 굉장히 좋아하

고 다양한 방법으로 접근을 하고 있는데, 지금 나이 좀 든 엄마들 세대는 매체가 너무 새로우니까 ‘아이들 정서에 너무 안 좋지 않나’ 라고 걱정을 많이 하는데... 사실 그렇게 걱정만 하지 (아이들에게) 계속 노출이 되는 상황이에요. 그러면 우리나라가 지금 IT 강국이라고 하는데 그러면 거기 또 발맞춰서 교육하는 게 맞는다고 생각해요. 계속 과학기술은 훨씬 발전할 거고... 저는 교사로서 과학 인공지능 쪽으로 (유아들도) 교육을 받아야 하고, 부모나 교사도 인식을 개선해야 한다고 생각해요.” (E-3)

교사의 업무부담 경감효과. 현재 어린이집과 유치원의 만 4세 이상 유아 반에는 교사 1인당 유아 20명 이상이 배치되고 있다. 교사들은 담당하는 유아가 많아질수록 상호작용이 어렵고, 돌봄과 활동의 질이 낮아지며 행정서류의 부담 역시 높아진다고 언급한다. 따라서 인간형 인공지능 로봇이 교실 내에 도입된다면 교사의 부담을 경감시켜줄 수 있을 거라고 응답하였다.

“의료 기관이라든가 진단이라든가 이런 데는 이미 다 쓰고 있거든요. 그런데 그걸 교육 현장에서 쓸 수 있는 거를 저희가 가이드라인만 잘하면은 저는 이제 교사한테 충분한 조력자가 될 수 있다고 생각하거든요.” (A-2)

“개정 누리과정 되면서 교사의 역량이 굉장히 중요해졌잖아요. 그리고 교사의

질에 따라 놀이의 방향이나 발전도가 좀 다른 데, AI라면 이 갭 차이를 줄일 수 있지 않냐고 생각했어요. 일단 유아와 교사의 상호작용이 중요한데 그런 데이터를 AI에 다 넣어주는 거죠. 교사가 상호작용을 힘들어할 때 애(인간형 인공지능 로봇이)가 도와주면 학습격차, 놀이 격차, 지방과 서울의 격차나, 교사 대 유아 비율이 높은 교사와 적은 교사 격차들을 많이 줄일 수 있을 거라고 생각이 들거든요.” (A-1)

교사교육과 장학의 효과. 좋은 콘텐츠를 탑재하고 있는 인간형 인공지능 로봇이 도입된다면 교사교육과 장학의 효과가 있을 것이라는 시각도 있었다. 인간형 인공지능 로봇이 유아와 상호작용하는 방식이나 인공지능이 가지고 있는 정보들을 토대로 교사가 새로운 자극과 배움을 얻을 수 있으리라 기대하였다. 그리고 인간형 인공지능 로봇의 활용이 교수법 향상의 차원뿐만 아니라, 교사가 로봇과 소통하고 교류하며 정서적인 지지를 얻을 수도 있다는 직접적인 이점에 대한 기대감도 있었다.

“저는 AI가 평상시 아이들의 어떤 놀이나 탐구하는 장면을 보고, 일대일로 상호작용하면 그걸 교사가 좀 배워갈 수 있는 부분도 있지 않을까? 생각해요. 내가 평상시에 사실 이거(상호작용)를 뭐 일대일로 누구한테 지도받을 수 있는 게 아니다 보니, 물론 외부적으로 교육을 받아서 이렇게 내 지식을 많이 습득해서

이게 유아에게 좋은 발문으로 나올 수도 있겠지만 AI가 교실에 있음으로써 ‘아 저런 상황에 저런 발문을 할 수 있구나’ ‘나도 아이에게 이렇게 발문하면 좋겠구나’라는 교육이 되지 않을까?” (B-3)

“아무래도 저희가 또 생각하지 못한 그런 부분들을 AI가 조금 많이 알면은 거기서 필요한 부분을 써먹고 조금 어렵다 싶은 것들은 또 다른 교사가 또 협의해서 수업을 진행할 할 수 있으니까. 저도 그런 부분에서 조금 도움을 받으면은 더 좋지 않을까 싶은 생각은 들어요. 지금은 진짜 책자로나 아니면은 뭐 인터넷 기사나 뭐 이런 쪽으로 조금 많이 알아보고 그런 편이어서 그런 쪽으로 도움 많이 될 것 같아요.” (F-2)

“선생님들의 상담. 선생님들의 고민이요. 요즘에 아동학대 일어나는 것들을 보면 선생님의 감정을 조절을 못 해서 많이 일어나잖아요. 이제 그럴 때 로봇하고 대화를 나누고. 내가 지금 화가 좀 많이 났어 나를 좀 위로해줘.” (D-3)

부정적 인식

반면에 교사들은 인간형 인공지능 로봇에 대해 심리적인 거리감을 드러내거나, 부작용을 우려하기도 하였다. 구체적으로는 인간형 인공지능 로봇이 인간 교사 고유의 역할을 대체하게 될까 봐 두렵다, 유아의 발달에 적합한지 의구심이 든다, 개인정보 수집과 보안의 문제가 걱정된다, 교사의 전문성 신장 욕구를

저해할 것 같다는 의견을 제시하였다.

인간 교사 고유의 역할을 대체하는 것에 대한 두려움. 교사들은 인공지능의 개념이나 작동원리에 대한 충분한 지식과 이해가 없는 상태에서 언론 매체에서 다루어지는 인공지능의 부정적 측면에 대해서 접하다 보니 막연한 두려움과 거부감을 가지고 있었다. 특히 인간이 아님에도 불구하고 인간의 형체를 갖춘 로봇이 유아와 상호작용하는 것의 부작용에 대해 우려하거나, 사회·정서적인 지원을 제공하기에는 한계가 있다고 인식하였다. 특히 제4차 산업혁명 시대에는 로봇이 인간의 직업을 일정 부분 대체하게 된다는 예측과 관련하여 인간형 인공지능 로봇이 유아교사의 역할을 대체하게 될 가능성에 대한 높은 경계심이나 혼란을 느끼고 있었다. 이는 김경철, 박성덕, 김은정의 연구(2010)에서도 유아교사가 로봇이 교사의 역할을 대신하는 것에 대해 부정적으로 인식한다는 결과와 일치한다.

“그 왜 탈인간화라 하잖아요. 그래서 사람이 사람다워야 하는 그런 것들이 있는데, 로봇이 딱 들어와 있을 때 아이들이 그 온기를 못 느낄 것 같다는 생각이 들거든요. 이 로봇이 어떻게 보면 사람을 대신해서 사람 일을 하기도 하고, 아니면 사람이 하지 못하는 일을 도와주기도 할 텐데 애가 과연 이 어린이집 기관에서 정말 사람과 같은 역할 정말 온기를 줄 수 있을지가 조금 의문이 들기는 하거든요.” (D-2)

“약간 근본적인 생각이 들어요. 나와 (로봇이) 동등한 위치에서 이렇게 (교사 역할을) 한다기보다.... 이 교실에 운용하는 건 결국 저고, 그 인공지능은 진짜 조력자이고 약간 역할이 어느 정도 한계가 있다는 생각이 들었고. 그래서 인공지능과 저희(교사)가 메이트라기 보다는, 결국 인공지능이 저한테 뭔가 정보를 주고 source(자료)를 주고 결국에는 그걸 바탕으로 제가 학급을 운영하고 학부모님들이랑도 상호작용을 하고. 그래서 제가 주체가 돼야 한다는 생각이었어요.” (B-2)

“약간 아직은 무섭고.... 거부감이 있는 것 같아요. 아직까지는 뭔가.... 애(인간형 인공지능 로봇)가 진짜 잘하기도 하고, 또 잘할 걸 알기도 하지만 그래도 약간 나의 자리를 대체하는? (웃음) 나의 일 자리를 뺏을까 봐, 그런 생각도 드네요.” (C-1)

유아 발달의 적합성과 교육적 효과에 대한 의구심. 교사들은 첨단기기를 활용하는 교육에 대해서 부정적인 태도를 보이지 않더라도, 유아기에는 첨단기기의 자극을 최소화해야 한다는 욕구가 있었다. 유아의 배움 과정은 시행착오를 경험하는 과정이며, 능동적으로 환경을 이해하고 탐색해야 하는데 인간형 인공지능 로봇이 도입된다면 그 과정에서 유아들이 기기에 지나치게 의존하게 될 거라는 의견이 있었다. 그리고 사회정서 발달이 중요한 시기이기 때문에 또래와의 관계, 교사와의 상호작용이 더욱 중심이 되어야 한다고 생각하

는 의견도 있었다. 또한 유아의 부모 역시 첨단기기의 자극을 최소화해야 한다고 생각하기 때문에 이러한 학부모의 의견을 수용하자면 첨단기기를 도입하는 것은 시기상조라는 의견도 있었다.

“AI가 현장이 들어갔을 때는 굉장히 지식적인 측면은 충족시켜줄 수 있겠구나. 예를 들어, 아이가 ‘이거 뭐냐고’ 물었을 때 교사는 모르지만, 애네(로봇)는 바로바로 답이 나오는 아이인데. 이것이 과연 아이한테 좋은 것인가라는 생각이 드는 거예요. 왜냐하면 아이들이 무언가를 녹이는 활동을 하다가 소금은 물에 녹고 흙은 녹지 않잖아요? 그러면 아이가 ‘흙은 물에 녹아? 소금은 물에 녹아?’ 물었을 때 그냥 AI가 그냥 기계적으로 대답만 해주는 수준이라면 차라리 없는 게 (교육적으로) 낫다는 생각인 거죠.” (B-3)

“그 AI가 너무 많은 걸 할 수 있으면 또한 이 유아들은 이 로봇하고만 관계를 맺는 게 아닐까... 물론 앞으로는 이 아이들 살아가는 시대는 로봇하고도 관계를 맺어야 하겠지만, 아이들 발달이 중요한 이 시기에 조금 더 그런 정서적으로 또래와 관계가 먼저 되어야 하는 것이 아닌가.” (D-2)

“학부모들의 요구도 좀 있어요. 이렇게 콘텐츠 그러니까 영상으로 된 무언가를 보여주는 거나 기기를 활용하는 거를 안 좋아하세요.” (F-2)

개인정보 수집과 보안의 문제. 인공지능은 특별한 제한 없이 많은 양의 정보를 끊임없이 수집하고 자율적으로 학습하는 능력을 갖췄기 때문에 그 정보의 내용이 무엇인지에 따라 개인정보 수집과 보안의 문제가 발생할 수 있다. 교사들 역시 아이들의 개인정보를 수집하는 인공지능의 위험성을 인지하고 있었다.

“이 많은 정보를 가진 이 AI는 괜찮을 것인가? 이런 생각이 살짝 들었거든요.” (A-2)

“그렇게 다 데이터를 모으는 게 어떻게 보면 한편으로는 아이의 뭔가 인권을 침해하는 게 아닐까 하는 생각이 지금 갑자기 드는 거예요. 어쩌면 그 아이는 지금 이런 거를 다 알리고 싶지 않을 수도 있고 친구가 뭔가 비밀 얘기를 하고 싶을 수도 있는데, 뭔가 이런 것까지 다 세세하게 교사가 살짝 눈감아줄 수 있는 일들조차 다 뭔가 이렇게 공개가 돼야 하는데 아이의 입장에서 볼 때 잘 모르겠다는 생각이 들었어요.” (C-3)

교사의 전문성 신장에 대한 욕구 저해. 교사들은 인간형 인공지능 로봇이 훌륭한 보조 교사 역할을 해줄 것이라고 기대하면서도 한편으로는, 교사가 의존하게 만들어 교사의 전문성을 저해하게 될 것이라는 우려를 하고 있었다. 이는 인간형 인공지능 로봇이 교사의 역할을 대체할 수도 있다는 막연한 두려움과도 연결되는 의견이다.

“저는 스스로 나의 성장, 교사의 성장을 굉장히 중요하게 생각을 하고 하는데... 로봇이 와서 (제가) 의존을 해버리게 되면 ‘굳이 내가 성장하지 않아도 되는데’ 이렇게 생각할 수도 있을 것 같아서 그런 것에 대한 좀 고민을 해봐야 할 거 같아요.” (A-1)

“저는 이제 만약에 진짜 로봇이 저희 반에 들어온다고 생각을 하니깐 교사한테도 그렇고 아이들한테도 그렇고 이제 좋은 점이 분명 있겠거니 라고 생각을 하거든요. 그런데 또 한편으로는 저나 아이들이 너무 로봇에만 의지하고 도움을 받으려고 해서 스스로 할 수 있는 것도 하지 않으려고 하면은 어떡하지? 라는 생각에 조금 듣는 것 같아요. 내가 분명히 할 수 있는데, 그것마저 뭔가 누르려고 하는 것도 생길 것 같아요.” (E-4)

“교사로서 제가 뭔가 파악해서 알고 있고 계속 기억하고 애들에 대해서 알아가고 있는 그런 것을 애(로봇)가 도와준다고 생각하고 시작하다 보면 뭔가 애한테 맡기면서 나는 정작 뭔가 아이에 대해서 (정보를) 떠올려야 하는데, 애의 기계의 도움이 없으면 그걸 할 수가 없을 것 같아서. 제가 그게 어려운 일이 아닌데 보통 인간관계에서 사람에 대해서 알아가려면 내가 그런 걸 해야 하고, 또 이게 교사가 아이들에 대해서 그렇게 하는 게 좀 더 전문적인 시선에서 충분한 정보를 가지려고 하는 건데... 제가 잘해

야 하는 일이고 능숙해져야 하는 건데, 기계한테 그걸 계속 맡기는 게 좀 저 스스로가 의존하게 될 것 같아서 저의 발전을 위해서도 좋지 않을 것 같아요. 교사로서는.” (C-4)

2. 인간형 인공지능 로봇의 활용방안

교사들은 보육·교육과정을 운영함에 있어서 인간형 인공지능 로봇의 활용방안을 유아의 보호와 양육, 보육·교육과정 운영과 교수, 유아의 평가, 상담 및 정서적 지원, 행정업무 지원의 다섯 가지 영역에서 골고루 언급하였다. 행정업무지원을 제외한 네 가지 영역은 국가직무능력표준(national competency standards; NCS)의 보육교사 직무영역과도 일치할 만큼 보육교사의 모든 직무영역에서 인간형 인공지능 로봇을 활용할 수 있다고 응답한 것이다. 물론 교사가 인간형 인공지능 로봇의 권한을 얼마나 부여할 것인지에 관한 생각에 따라 각 영역에서 로봇에게 기대하는 역할과 기능에는 차이가 있었다.

유아의 보호와 양육. 첫 번째로 유아의 보호와 양육에 있어서, 건강이나 안전과 관련된 위험요인을 인공지능 로봇이 민감하게 감지하여 유아를 보호해주었으면 좋겠다고 응답하였다. 특히 유아의 질병이나 안전사고와 관련된 영역에서 인공지능의 능동적인 역할을 기대하였다.

“안전사고도 만약에 약간 감지해줄 수 있는 게 있으면 요새는 뭐 체온이나 그

런 것도 다 기계가 해주니까 그런 기능을 탑재해서 체온도 재주고, 아이들 신체를 인식해서 혹시 이탈하는 아이들 없는지 살펴보고 뭐 이런 것도 충분히 구현 가능할 것 같긴 하더라고요. 그러면 운영에서의 도움도 조금은 받을 수 있지 않을까?” (C-2)

“저는 이제 제가 못 보는 찰나의 순간에 조금 봐줄 수 있는 로봇 있었으면 좋겠다 싶고 제가 또 당장 바로바로 얘기 못 해주는 정보들이나 아이들이 궁금해하는 점은 또 바로바로 얘기해 줄 수 있는 이런 것도 있으면은 너무 좋은 거 같고, 또 위험한 뭐 요소들이 있으면 그런 건 조금 바로 캐치해줘서 ‘이런 게 어떤 작용으로 인해서 위험할 것 같다’ 이런 것도 좀 알려주면은 미리 보완할 수도 있고 안전에 대해서도 뭔가 조금 알고 있는 로봇이 있으면 괜찮을 것 같아요.” (E-4)

“아이들이 저희가 모르게 다치거나 저희가 못 봤는데 다친 경우가 있으면 CCTV를 돌려봐야 하는데, 로봇이 그걸 계속 찍고 있으면은 그 장면을 다친 장면을 이렇게 교사에게 보여줄 수 있는. 그러면은 언제 어떻게 다친 줄 알 수 있게끔.” (D-1)

보육·교육과정 운영과 교수. 보육·교육의 운영과 교수에 있어서도 교사가 인공지능 로봇의 역할을 어느 수준까지 부여할 것인지

에 따라 다양한 응답이 있었다. 아이들의 질의응답을 해결해주거나 책을 읽어주는 수준의 소극적인 개입부터 상시적인 놀이 상호작용이나 활동 전개의 적극적인 개입까지 교사의 보육·교육 철학이나 본인이 규정하는 교사의 역할, 그리고 교사와 로봇의 상보적 역할에 관한 생각을 기반으로 다양한 수준의 응답이 나타났다. 특히 유아교사 가운데 수·과학 영역과 관련된 교수 효능감이 상대적으로 다른 영역에 비해 낮다는 선행연구가 있듯이(조부경, 서소영, 2001; 조형숙, 2001), 보육·교육과정 운영에 있어서 수·과학 영역과 관련된 부분에서 도움을 받을 수 있으리라 기대하였다. 이는 인간형 인공지능 로봇이 교사의 교수방법에 대한 자신감을 증진한다는 한수정의 연구 결과(2012)와도 같은 맥락으로 이해할 수 있다.

“저는 사실 인공지능에 대해서 지식이 전혀 없어서... 뭔가 그냥 그냥 단순하게 생각했을 때 뭔가 아이들이 궁금한 걸 물어보면 대답해주는 그 정도. 그리고 아이들의 갑자기 호기심이 생겼을 때 물론 교사한테도 물어볼 수 있지만, 교사도 충분히 대답해줄 수 없는 부분이 있을 수 있잖아요. 그런 걸 뭔가 즉각적으로 좀 대답해주거나 뭐 화면이 있다면 그런 시각적인 자료들도 제공해주는 정도?” (C-1)

“제가 담임교사 하면서 제일 난감했던 게, 저는 아이들 놀이를 다 봐야 하고, 도와줘야 하고, 할 일이 되게 많은데 애들이 끊임없이 책을 읽어달라고 하거든

요. 그래서 읽어주고 싶은데 못 해줄 때가 되게 많았어요. 그래서 맨날 선생님 지금 뭐 이걸 또 해야 하고 이것도 해야 해서 지금은 어렵다고 되게 설명해야 할 때가 많았는데...(중략)...그걸 인공지능이 해줄 수 있으면 되게 좋을 것 같다고 생각했어요.” (C-4)

“인공지능 AI가 현장에서 늘 아이들과 놀이하고, 같이 경험을 할 수 있다면 좀 더 가까이 아이들이 과학을 접할 수 있고 그런 부분들이 훨씬 용이해질 수 있겠다는 생각이 들어요. 과학이라는 게 뭐 어렵지 않고 내 가까이에서 늘 같이 있고 이런 것들이 되게 익숙해질 수 있겠다는. 원래 좀 더 (아이들이 로봇을) 가까이 접할수록 더 좋은 거잖아요. 완전히 배제해서 특정한 시간에 이렇게 활용하는 것보다는 이러한 AI 로봇이 일상에 들어와서 이렇게 해본다는 것은 굉장히 4차 혁명에도 많이 정말 도움이 될 수 있는 그런 프로그램이 될 수 있겠다는 생각이 들었어요.” (B-5)

“수학, 과학 쪽 부분들이 이제 놀이에 그냥 묻어나야 하고, 잘 접목이 돼야 하는 거잖아요. 그런데 사실 놓치는 부분들이 조금 많이 있어요. 그리고 애들한테 그런 부분을 제시해주는 게 사실 좀 힘든 부분도 있고요. 그래서 (교사들이 미처) 생각을 잘 못 하는 그런 부분들을 더 많이 도움받을 수 있지 않을까 하는 생각이 들어요.” (F-1)

유아의 평가. 유아 평가와 관련하여 유아의 발달 및 행동 등에 대한 더욱더 객관적이고 과학적인 정보를 얻기 위해 인간형 인공지능 로봇을 활용하겠다는 응답이 많이 있었다. 특히 발달과 관련된 정보가 제공된다면, 부모와 상담하거나 유아에게 적절한 개입을 제공하기에 수월할 것 같다는 응답이 있었다.

“조금 발달에 약간 문제가 있는 아이들이 있거든요. 근데 인지는 발달이든 이게 정확하게 드러나지 않고 약간 경계선상이나 잠재적으로 있는 아이들이 좀 있어요...(중략)... 아이 표정이나 행동 패턴 이런 것들이 (로봇에게) 학습이 되면서 특정 아이에 대한 데이터가 축적된다고 생각하니까, 사실은 그런 것들이 어떻게 보면 이제 진단 자료가 된다고 생각하거든요. 그래서 그런 부분에 있어서는 도움을 받을 것 같은 생각이 저는 좀 들더라고요.” (A-2)

“외부 관찰자가 봤을 때는 그 아이가 발달적으로 뭔가 의미가 있어 보이긴 하는데 교사는 그걸 놓칠 때도 많거든요. AI가 그런 걸 만약에 관찰하고 분석까지만 해주면, 교사가 그걸 평가하고 교수계획을 세우고, 교육과정에 적용할 수 있니까. 그런 부분에서만 도움을 줘도 내가 놓친 아이들에게 도움이 되지 않을까?” (B-1)

“제가 몸이 한 개니까 미처 손길이 닿지 못하는 친구들이 분명 매일매일 돌아

가면서 발생할 거 같은데 그때 뭐가 그 인공지능의 도움을 받으면은 아이들에게 훨씬 도움이 되지 않을까? 그리고 혹시 제가 놓친 부분에 대해서도 그 장면과 뭐 아이의 말이나 뭐 눈빛 시선 이런 것들에 대한 정보를 저한테 주면 그거는 제가 직접 보지 못했어도 충분히 관찰했다는 생각이 들 것 같아요.” (C-3)

상담 및 정서적 지원. 유아가 인간형 인공지능 로봇으로부터 상담이나 정서적 지원을 받을 수 있으리라 기대하는 교사의 응답도 있었다. 인간형 인공지능 로봇에게 유아의 상담이나 정서적 지원을 기대한다고 응답한 교사들은 안전사고 감지나 자료수집 및 분석을 맡기겠다고 응답한 교사들에 비해서 인간형 인공지능 로봇에게 기술적 유능감의 발휘 이상으로 감성적이며 능동적인 역할을 기대하는 것으로 분석할 수 있다.

“요즘은 아이들 정서 함양을 위해서 강아지 로봇도 나오더라고요. 그런 것들처럼 뭐 보조교사의 역할까지는 아니더라도 아이들 좀 위로해 줄 수 있는 그런 로봇. 교실에 잘 못 따라와서 우는 아이들도 있잖아요. 그런 아이들을 좀 도와줄 수 있는 그런 로봇이 있었으면 좋겠다는 생각이 들어요. 그 프로그램이 입력되어 있어서 뭐 슬플 때, 우울할 때, 사람처럼 미세한 감정이 다 표현되지는 않을 거지만, 아이들의 감정을 어느 정도 읽어줄 수 있는 그런 기능도 있을 거 같아요. 그래서 그럴 때 인제 아이들에게 좀 위로

가 될 수 있는 도와줄 수 있는 그런 로봇이 있었으면 좋지 않을까? 이런 생각이 들어요.” (E-5)

“6~7세 같은 경우에는 자기만의 고민거리가 있는데, 이것을 선생님께 얘기하기도 어렵고 엄마한테 얘기하기도 어렵고 뭐 이런 부분들이 있더라고요. 그래서 그 TV 프로그램 같은 거 보면 녹음 기능을 넣어서 ‘뭐가 고민이야?’ 이런 얘기를 하면은 아이들도 선생님이나 엄마한테 얘기를 못 해도 그 친구(로봇)한테 얘기하더라고요. 그래서 그런 걸 들어서 이제 같이 공유할 수 있는 그런 기능이 있으면 좋을 것 같아요.” (D-1)

“적극적이고 놀이 수준이 높은 친구들은 충분히 자유 놀이가 가능한데, 그렇지 않은 소외된 친구들은 아직도 눈치만 보는 때도 있고 해서 그 로봇이 연결고리 같은 느낌. 그러니까 그런 데이터베이스가 다 입력될 수 있다면 아이들 간의 집단역동을 파악해서 놀이를 서로 연결한다든지, 아니면 저한테 와서 말을 해준다든지 그런 정도만 돼도 저는 좋을 것 같아요.” (A-3)

행정업무지원. 유아교사가 보육·교육과정 운영에 중심이 되어야 한다고 생각하는 교사들은 인공지능 로봇에게 가장 소극적인 개입의 수준으로 행정업무지원을 맡기겠다고 응답하였다. 인공지능 로봇이 행정업무를 지원해준다면, 교사는 적극적으로 유아와 상호작용

하고 유아의 놀이를 지원하는 데 집중할 수 있게 되리라 기대하였다. 이는 유아교사가 로봇이 수업 자체를 보조하기보다는 교사가 수업에 몰두할 수 있도록 수업 외적인 부분에 기여해주시기를 기대한다는 한수정의 연구 결과(2012)와도 일치하는 부분이다.

“AI에게 ‘놀이는 괜찮아 근데 나를 대신해서 업무를 좀 해줘. 나 보육 일지 쓰기 너무 힘들고 관찰 일기 쓰기 힘들어. 그리고 출석 체크도 네가 좀 해주고. 아이들 사진도 다 찍어 보내고. 배변도 했는지 낮잠 잤는지도 엄마들에게 다 알아서 보내’ 그런 업무를 AI에 맡기고 싶고, 그냥 나는 아이들이랑 놀이만 하고 싶다는 이런 마음이에요.” (A-1)

“저는 정말 솔직하게 얘기하면 청소를... (웃음) 저희 휴게시간이라고 정해져 있기는 하지만 그때도 솔직히 업무를 보고 하는 부분들이 많아서. AI가 청소를 할 수 있다면 청소를 시켜놓고 저는 조금 더 효율적으로 에너지를 충전해서 아이들 보육하는 데 도움이 되지 않을까 싶어요.” (F-2)

3. 인간형 인공지능 로봇 활용을 위한 유아교사의 요구사항

마지막으로 인간형 인공지능 로봇이 유아 교실 내에서 실효성 있게 적용되기 위한 교사들의 요구사항을 살펴보았다. 교사들은 로봇과 유아가 상시로 상호작용할 수 있어야 하고,

유아의 눈높이에 맞는 콘텐츠를 탑재하고 있어야 하며, 교사를 위한 매뉴얼과 구체적인 활용방안이 제시되어야 한다고 하였다. 그리고 좀 더 거시적인 맥락에서 개인정보 보호 및 윤리적인 측면에 대한 법적 근거가 마련되어야 하며, 로봇의 내구성과 안전이 보장되어야 한다는 요구사항을 가지고 있었다.

로봇을 교실 내 구성원으로서 자연스럽게 인식할 수 있는 충분한 시간. 교사들은 대체로 인공지능 매체뿐 아니라 로봇에 대해 가지고 있는 정보가 부족하며, 실제로 교실 내에서 로봇을 활용하거나 유아와 로봇의 상호작용을 관찰해본 경험이 없는 경우가 많았다. 따라서 인간형 인공지능 로봇이 교실 내에서 보조교사의 역할을 하거나 유아의 인공지능 문해력을 증진하는 기능을 하기 위해서는 교사와 유아에게 적응의 시간이 필요하며, 특히 유아에게 로봇과 상시로 상호작용할 수 있는 충분한 시간이 제공되어야 한다고 응답하였다.

“좀 인격적으로 AI 로봇이 우리 구성원으로 느낄 수 있도록 충분한 시간이 좀 필요할 것 같아요. 제 생각에는 그래야만 현장에서 (인간형 인공지능 로봇을 활용하는 것이) 오래가고 계속 쓸 수 있을 것 같은데요. 그런데 이게 그냥 소모품이나 다른 교구·교재처럼 일정 부분 쓰고 폐기하고 하는 그런 느낌으로 생각한다면 거기에 대한 활용도는 별로 안 클 것 같아요.” (A-2)

“일단 로봇하고 친구처럼 관계를 좀

쌓고 싶고, 아이들도 로봇을 친구처럼 이렇게 그냥 편안하게 같이 반 친구처럼 이렇게 좀 잘 어울릴 수 있도록 그냥 그렇게 좀 했으면 좋겠고.” (B-4)

“예전에 ‘책을 읽어주는 부엉이’라는 로봇이 있었거든요. 근데 그거를 꺼내놓지 못했던 이유가 그것만 꺼내놓으면 모든 아이가 다 활동을 접고 거기 부엉이 앞에 와 있어서 그거를 꺼낼 수가 없었거든요. 그게 굉장히 많은 데이터, 한 200권~300권 갖고 있대요. 그런데 그걸 다 활용하지 못했던 이유가 아이들이 너무 몰입해서 다른 놀이가 방해돼서 그랬었던 경험이 있어요. 로봇이 온다면 좀 친해져서 애는 그냥 우리 구성원으로 만들게 되는 그런 시간을 좀 가질 것 같아요. 그러니까 너도, 나도, 서로 모두 익숙하게 되는 시간이 지나면 그 친구(로봇)의 진가를 발휘할 수 있지 않을까?” (A-1)

유아의 눈높이에 맞는 콘텐츠를 탑재한 인간형 인공지능 로봇. 앞서 살펴보았듯이 유아교육에 첨단기기를 도입하는 것에 대한 교사의 부정적 인식 중에서 유아에게 로봇과 같은 첨단기기의 노출을 최소화하면 좋겠다는 의견이 있었다. 이러한 교사의 부정적 태도는 첨단기기가 탑재하고 있는 다양한 콘텐츠들이 유아의 연령과 발달에 적합하지 않거나, 검열이 따로 이루어지지 않는 경우가 많기 때문이었다. 따라서 인간형 인공지능 로봇을 유아교육·보육 현장에 도입하기 위해서는 인간형 인공지능 로봇이 유아의 눈높이에 맞는 적합

한 콘텐츠를 탑재할 수 있도록 검증이 이루어지거나 제한이 마련될 필요가 있다고 요구하였다.

“교육적인 관점과 윤리적인 거, 도의적인 거 여러 가지를 생각을 해서 필터링이 잘 되는 AI가 도입되면 좋겠다는 생각이 들어요.” (A-2)

“현재도 애들이 미디어 같은 것에 노출이 많이 되어 있고 유행어 같은 거나 자극적인 내용을 많이 봐요, 그런 콘텐츠가 어떤 면에서는 분명히 도움이 될 수도 있다는 생각은 들지만, 과연 이게 조절이 가능한 것인지. 그리고 인공지능 로봇이 효과가 있으려면 애들과 친숙해져야 하는데 그 아이들이 그런 자극적인 콘텐츠가 있으면 조금 더 몰두하게 되지 않을까 하는 염려스러운 마음이 조금 있어서...” (F-1)

“‘유튜브’에도 보면 ‘키즈유튜브’라고 있어서 아이들이 성인물이나 이런 것들을 보지 못하게 딱 세팅을 해두는 게 있듯이. 인공지능 로봇도 그런 세팅을 해서 주셨으면 좋겠어요.” (E-5)

교사를 위한 매뉴얼과 구체적인 활용방안 제시. 교사들은 교사와 부모가 인간형 인공지능 로봇에 대한 정확한 지식이나 정보를 가지지 않은 채로 보육·교육 현장에 로봇이 도입되는 것에 대한 우려를 표하였다. 아동을 둘러싼 환경의 다양한 주체들이 인간형 인공

지능 로봇에 대해 이해하고, 긍정적으로 인식하는 것이 인간형 인공지능 로봇의 효과를 극대화할 수 있다. 따라서 교사들은 인간형 인공지능 로봇의 사용 매뉴얼과 로봇을 활용하여 유아들과 할 수 있는 활동 예시를 구체적으로 받아 보고, 그와 관련된 교육이나 연수에 참여하기를 바라고 있었다.

“제 생각에는, 이렇게 (아이디어가) 떠오르지 않는 사람에게는 매뉴얼만 준다고 되는 게 아니라 교육활동의 예시를 같이 줘야 해요. 우리가 요리를 레시피만 준다고 쉽게 만들 수 있는 게 아니듯이. 영상물을 유튜브로 보여주잖아요. 똑같은 방식으로 샘플이 있지 않는다면 매뉴얼만 가지고는 활용을 할 수는 없을 것 같아요. 그러니까 예를 들어서 이 기능을 이용해서 이런 활용에 사용할 수 있습니다. 이런 예시 그러면 이 이제 선생님들이 이제 경험이 있으신 선생님들이라면, 그걸 보면 그러면 이렇게도 쓸 수 있으면 다른 방법으로도 쓸 수 있지 않을까 확장된다는 거죠.” (B-3)

“교사들이 현장에서 이렇게 뭐 컴퓨터 이런 걸 잘 사용하는 교사가 있지만, 또 나이 드신 분들도 있고 좀 어려워하는 분들이 있어서 어린이집 생활하다 보면 ‘원격으로 좀 도와주세요’ 하는 부분도 있어요. 이런 부분이 지원되면 괜찮을 거 같은데, 좀 처음에는 매뉴얼만 딸랑 있으면 부담스러울 것 같아요.” (B-4)

“저희 원장님이 매체나 이런 기계에 대해서 안 좋은 인식을 많이 갖고 계셔서...(중략)... 솔직히 다른 어린이집 같은 데 보면 책 읽어주는 로봇이나 뭐 QR 찍으면 나오는 것들이 많잖아요. 근데 이제 저희 친구들은 그런 경험을 전혀 하지 못하니까 약간 아무것도 모르는 애가 되는 그런 상황이 이제 생기더라고요. 그래서 좀 아이들 입장에서 조금의 경험 필요하니까. 원장님도 인식이 좀 바뀔 수도 있게끔 원장님이 경험할 수 있는 그런 프로그램들 약간 연수처럼 그런 게 있었으면 좋겠어요.” (E-1)

개인정보 보호 및 윤리적인 측면에 대한 법적 근거 마련. 앞서 교사들은 개인정보 수집과 보안 문제에 대한 우려를 표하였다. 따라서 인간형 인공지능 로봇이나 학습기 등이 교육 현장에 활용되기 전에 거시적인 맥락에서 유아를 포함한 이용자들의 권리를 보호할 법적 근거나 윤리적 활용을 위한 규제 등이 마련될 필요가 있음을 언급하였다. 그리고 교사에게도 인공지능 활용 윤리나 직업윤리 등에 대한 교육이 제공되면 좋겠다고 하였다.

“저도 이제 개인정보나 여러 가지 그것 때문에 조금 우려되는 부분이거든요. 왜냐면은 저희가 아무리 보안이나 이런 게 잘 된다고 하더라도... 요즘 뉴스 같은 거 보면 뭐 해킹이나 정보가 털렸다는 거 이런 거 정말 많이 보이거든요. 심지어 엄청 뭐 유명한 회사에서도 그런 게 나오고 해서... 아이들 정보 그리고

교사와 부모 정보까지 다 들어가게 될 텐데, 그런 정보들을 잘 지키고 (해킹이나 정보 유출을) 조금 방지할 수 있으면 좋겠어요.” (A-2)

“뭔가 교사에게 그런 윤리의식 교육이나 직업의식 교육관. 보육교사로서 가져야 하는 뭐 태도 이런 것들도 함께 교육이 이루어졌으면 좋겠다는 생각이 들었고 인간이 할 수 있는 일이 편리하게 할 수 있도록 도와주는 존재이지만 우리가 그래도 인간의 뭔가 중심적인 그런 생각들 이런 것들은 지켜가야 할 것 같다는 생각이 들었어요.” (C-3)

인간형 인공지능 로봇의 내구성과 안전에 대한 보장. 마지막으로 로봇이 첨단기기인 만큼 기계의 내구성과 안전에 대한 우려도 있었다. 유아와 상호작용하는 로봇이면 무엇보다 파손의 위험이 적고 안전해야 하며, 유아들의 미숙한 조작에도 견딜 수 있는 내구성이 보장되어야 한다. 그리고 고장이나 파손에 관한 서비스도 원활하게 이루어졌으면 좋겠다는 요구사항이 있었다. 이는 로봇 자체가 가진 기능적인 한계가 교사들이 첨단기기를 교수매체로 활용하는 것을 회피하게 만든다는 선행연구(손혜진, 2011; 최미나, 2011)와도 부분적으로 일치한다.

“아무래도 로봇이다 보니까, 오류가 발생하거나 A/S 이런 부분이 조금 정확하게 안 되면 (조금이나마 이런 부분에 관심 있는) 저한테 로봇 들고 달려오는 그런

상상을 방금 했거든요. 그래서 그런 부분이 그래도 기계니까 단점이 안 되겠느냐, A/S는 비싼 만큼 100% 되어야 한다고 생각이 들어요.” (A-3)

“이게 고장 났을 때 A/S가 엄청나게 빨리 잘 됐으면 좋겠어요. 요즘 이런 부분이 어렵잖아요. 전화하면 일주일 기다리세요. 이렇게 되잖아요. 만약에 개(인공지능 로봇이)가 고장 났는데 일주일 이상 못 고친다면 아이들은 그거에 대한 흥미를 잃어버릴 거거든요. 다시 그러면 또 그 흥미를 되찾아와야 하니까. 그런 기술적인 면을 지원해줄 수 있는 분들이 좀 많아서 즉각 즉각 지원해줘야 하지 않을까? 생각이 들어요.” (D-3)

IV. 논의 및 결론

이 연구는 인공지능이 주도하는 미래사회에서 인공지능 기술의 수동적인 소비자가 아니라 능동적인 창조자를 양성할 필요가 있다는 인식을 토대로 유아교육 현장에 인간형 인공지능 로봇을 도입하는 것에 대한 유아교사의 인식과 활용방안을 탐색하고자 하였다. 이를 위하여 어린이집과 유치원 등 보육·교육 기관에서 근무하고 있는 현직 교사 중에서 1년 이상의 보육교사 경력을 가지고 있으며, 최근 3년 중에 유아반 담임교사 경력이 있는 교사 22명을 대상으로 6회의 포커스그룹 인터뷰를 수행하였다. 포커스그룹 인터뷰는 그룹별로 2명~5명의 교사와 함께 약 60~90분의 비대면

화상회의로 진행하였고, 인공지능에 대한 교사의 인식과 활용방안에 관한 내용을 포함한 반구조화된 질문지를 바탕으로 하였다.

연구 결과는 인간형 인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식, 인간형 인공지능 로봇의 활용방안, 그리고 마지막으로 인간형 인공지능 로봇의 활용을 위한 요구사항으로 정리하였다. 먼저, 유아교사들은 보육과정을 운영함에 있어서 인공지능 기기나 로봇과 같은 첨단기기를 활용하는 것에 대해 양가적인 태도를 보이는 것으로 나타났다. 교사들은 유아교육에 인간형 인공지능 로봇을 도입하는 것이 사회적 변화에 발맞춘 변화이다, 로봇이 교사의 부담을 경감시켜줄 것이다, 그리고 로봇의 도입은 교사교육과 장학의 효과가 있을 거라고 긍정적으로 인식했지만, 이와 동시에 인간형 인공지능 로봇이 인간 교사 고유의 역할을 대체할 것에 대한 두려움이 있다, 인간형 인공지능 로봇이 유아의 발달에 적합한지 의구심이 든다, 개인정보 수집과 보안의 문제가 걱정된다, 교사의 전문성을 저해할 것 같다는 부정적인 인식도 가지고 있었다.

관심중심수용모델(CBAM)을 기반으로 분석하면, 유아교사들은 인간형 지능 로봇을 보육·교육과정에 도입하는 것에 대해서 비사용자 혹은 초보적인 사용자 수준의 관심을 보이는 것으로 나타났다. 교사들은 새로운 교육매체인 인간형 인공지능 로봇의 기능이나 작동원리 등에 대한 정보, 그리고 그것이 교실에 도입되었을 때 교사에게 미칠 영향에 관해 주로 논하였다. 물론 이러한 관심 단계는 시간의 흐름에 따라 점진적으로 변화하며, 적절한 지원이 제공된다면 상위 단계로 이동할 수 있

다(김진술, 이정민, 2020). 이는 교육과정에 지능형 로봇을 활용해본 유아교사에 대한 선행연구(윤현민, 2010; 한수정, 2012)에서도 나타난다. 로봇을 활용해본 경험이 없는 교사는 로봇의 교육적 효과보다는 유아들의 전인적인 발달에 부정적인 영향을 미칠지도 모른다고 인식하는 경향이 있었다(이연승, 이민정, 변선주, 조재경, 2015). 하지만 이러한 교사들도 실제로 로봇을 사용해보면, 로봇이 가진 기능적 한계나 교육과정에 적용하는 데 어려움이 있음에도 불구하고 로봇이 교육매체로서 가치가 높다고 평가하게 된다(윤현민, 2010; 이연승, 정지현, 박선미, 2013; 한수정, 2012). 따라서 교사들이 인간형 인공지능 로봇에 양가적인 감정이 가지는 것은 로봇과 실제로 상호작용해보기 이전에 다양한 언론 매체에서 다루어지는 인공지능의 부정적 측면에 대해서 접하다 보니 나타난 현상이라고 분석할 수 있다. 특히 제 4차 산업혁명 시대에는 로봇이 인간의 직업을 대체하게 된다는 견해로 인해 로봇이 교사의 역할을 대신할 것에 대해 두려움을 가지고 부정적으로 인식할 수 있다. 따라서 교사들이 인간형 지능 로봇을 접하고 교육에 활용해볼 수 있게 할 기회를 적극적으로 제공하고 실제 자신의 경험과 판단을 토대로 장단점을 살필 수 있게 함으로써 그것의 현장 도입에 대해 개방적인 인식을 가질 수 있게 도울 필요가 있다. 외국에서 진행된 교사 교육 프로그램은 주로 3~4 단계별로 진행되는데, 초기 단계에서는 교사가 로봇과 친숙해질 기회와 로봇의 기본적인 기능을 이해하고 익히는 내용으로 진행된다. 그리고 그다음 단계에서는 로봇을 적용해본 다양한 활동이나 교수

방법에 대해 교사들끼리 함께 공유할 수 있는 시간을 갖고, 마지막으로 유아-로봇-교사 간의 상호작용을 증진하는 방법이나 코딩을 활용하는 적극적 교수방법에 대한 유용한 정보를 나누는 등 교사의 로봇 활용 효능감을 다질 수 있는 시간을 가진다(Castro et al., 2018; Gratani, Giannandrea, & Renieri, 2021). 이러한 과정에서 교사는 합리적이지 않거나 불필요한 두려움은 줄이고 긍정적인 관심을 점진적으로 높일 수 있을 것이다.

두 번째로 교사들이 응답한 인간형 인공지능 로봇의 활용방안은 보육교사의 직무영역을 포괄하여 비교적 폭넓게 나타났다. 구체적으로, 교사들은 유아의 보호와 양육, 보육·교육 과정 운영과 교수, 유아의 평가, 상담 및 정서적 지원, 그리고 행정업무 지원의 다섯 가지 영역에서 모두 인공지능 로봇을 활용할 수 있으리라 응답하였다. 유아교사들의 응답은 교사가 인간형 인공지능 로봇에게 권한을 얼마나 부여할 것인지에 따라 로봇에게 기대하는 역할과 기능에 차이가 있었다. 이는 교사 개인이 규정하는 교사의 역할, 그리고 교사와 로봇의 상보적 역할에 관한 생각을 기반으로 하였다. 교사가 중심이 되고 로봇은 보조적인 역할을 해야 한다고 생각하는 교사들은 로봇에게 안전사고 감지 및 보호, 유아의 질의응답 담당, 책 읽어주기, 평가정보 수집, 행정업무지원과 같은 소극적인 수준의 역할을 기대하였는데, 이는 유아교사 본인이 교육활동에 더 몰두할 수 있도록 로봇은 수업 외적인 부분에 기여해주기를 기대한다는 한수정의 연구결과(2012)와 일치하는 부분이었다. 하지만 첨단기기인 인간형 인공지능 로봇에게 기대하는

바가 많고 로봇과 협력할 수 있다고 생각하는 교사들은 상시적인 놀이 상호작용이나 활동 전개, 유아의 심리상담 및 정서지원과 같은 적극적인 수준의 역할까지도 위임할 수 있다고 응답하였다. 인간형 인공지능 로봇에게 적극적인 역할을 기대하는 교사들은 특히 보육·교육과정 운영에 있어서 상대적으로 교수 효능감이 낮은 수·과학 영역(조부경, 서소영, 2001; 조형숙, 2001)과 관련된 부분에서 도움을 받고 싶다고 기대하였으며, 교사 대 유아의 비율이 높아서 모든 유아를 세심하게 챙기기 어려우므로 로봇이 개별 유아의 상담이나 정서적 지원을 맡아줄 수 있으리라 기대하였다. 이렇듯 교사의 관심과 인식에 따라 로봇에게 다양한 수준의 역할을 기대한다는 결과는 앞서 언급한 것과 마찬가지로 관심중심수용모델(CBAM)로 설명할 수 있다. 새로운 교육 모델에 대한 교사의 관심 수준이 높아질수록, 그것이 유아에게 미칠 영향을 고려하고, 다른 교사들과 함께 협력하여 더 좋은 활용방안에 대해 논의하게 된다(Hall et al. 1978). 실제로 예비 유아교사를 대상으로 인공지능 교육을 시행한 결과, 교사들의 기술 준비도와 인공지능 기술에 대한 긍정적 믿음이 향상되었으며(홍유나, 임유진, 2020), 교실 내에 로봇을 도입한 이후에 교사들이 시간이 흐름에 따라 로봇 활용 교육의 장점을 더욱 많이 인식하게 되었다(유미열, 2011). 이러한 결과는 유아교사가 인간형 인공지능 로봇의 이점과 기능에 더욱 관심을 가지고 긍정적으로 인식할 수 있도록 적절한 지원과 교육이 제공될 필요가 있음을 시사한다. 최근에 지역 육아종합지원센터 등에서 제공하는 유아교사 대상 소규모 유아

인공지능 교육(예: 제주육아종합지원센터의 ‘유아교사를 위한 AI 놀멍, 배우멍 교육’)도 좋은 시도이며, 나아가 유아교사가 직접 인공지능 로봇을 체험하고 놀이해 볼 수 있는 현장 교육이나 연수를 제공하는 것도 하나의 아이디어가 될 수 있다. 앞서 언급했던 해외의 교사 교육프로그램 예시와 같이 교사들이 단계별로 인공지능에 대한 지식과 친근감을 서서히 높여나갈 수 있도록 전문적인 교육프로그램을 마련할 필요가 있다.

마지막으로 인간형 인공지능 로봇이 유아교실 내에서 실효성 있게 적용되는 데 필요한 교사들의 요구사항은 산·학·연·관 주체들의 거버넌스를 통해 해결할 수 있다. 구체적으로 교사들은 로봇이 유아와 상시적으로 상호작용할 수 있도록 충분한 시간이 필요하다, 유아의 눈높이에 맞는 콘텐츠를 탑재해야 한다, 교사가 인간형 인공지능 로봇을 잘 활용할 수 있도록 매뉴얼과 활용방안이 제시되어야 한다, 개인정보 보호 및 윤리적인 측면에 관련하여 법적 근거가 마련되어야 한다, 그리고 로봇의 내구성과 안전이 보장되어야 한다고 응답하였다. 이러한 요구사항은 산·학·연의 연계를 통하여 유아의 발달 수준에 맞는 질 높은 콘텐츠를 개발하고, 실제로 유아교육 현장에 적합하며 로봇을 활용하는 교사들의 요구를 수렴한 로봇을 개발할 수 있도록 노력해야 한다. 특히 이 연구에서도 교사 교육에 관한 요구가 높게 나타난 것과 같이 교사가 인간형 인공지능 로봇의 기능과 콘텐츠를 숙지하고 잘 활용하는 것과 더불어 누리과정과의 연계나 유아의 발달 수준에 맞는 활동을 전개할 수 있도록 실제적인 교육이 제공될 필

요가 있다. 선행연구에서도 로봇 활용을 위한 교사 연수는 이론적이고 실제적인 내용을 통합적으로 제공되어야 하며(이연승, 강민정, 조혜진, 2012), 체계화된 사전교육, 보수교육, 그리고 서비스 지원 등이 포괄적이고 지속적으로 제공되어야 한다(정한호, 2007)고 제안하였다. 더욱이 로봇 기반 교육에 대한 이론적 기초를 가진 교사의 로봇 교육 전문성이 더 높게 나타나며(한선아, 강민정, 유희정, 2013), 예비교사 시절부터 로봇을 활용한 교육이나 공동체 모임이 제공되어야 로봇을 활용하는 교육이 유아교육 현장에 안정적으로 정착하게 된다는 선행연구(조경미, 이연승, 2014; 한선아, 강민정, 유희정, 2013)가 있듯이 경력 교사의 보수교육과 예비교사 대학 교육과정의 중요성을 확인할 수 있다. 최근에 교육부에서는 유아와 함께 하는 인공지능교육 교사 지원자료(교육부, 2022)를 배부하여 교사들이 인공지능교육의 필요성과 인공지능 개념들을 이해할 수 있도록 안내하였으며, 더불어 유아 콘텐츠 및 매뉴얼(교육부, 2022) 자료를 함께 개발하여 놀이나 일상생활, 활동의 맥락에서 적용할 수 있는 인공지능교육 사례를 제공하였다. 변환인식 개념을 토대로 스마트렌즈로 놀이를 하거나, 딥러닝 개념을 이용해 화음을 만들어 연주하고, 인간과 인공지능이 잘하는 것에 대해 생각하고 함께 돕는 세상을 기대해보는 등이 그러한 사례의 예이며, 개정 누리과정과 자연스럽게 연계할 수 있도록 제시되었다. 유아 인공지능 교육의 현장 적용성을 높일 수 있는 자료가 지속해서 개발·보급되고 더 많은 기관에서 널리 활용될 수 있도록 지원해야 한다.

또한 교사들이 개인정보 보호 및 윤리적인 측면에 대해 우려를 하고 있듯이 법적 근거를 마련할 수 있도록 노력해야 하며, 실효성 있는 법안을 마련하기 위해서는 현장의 목소리를 귀담아듣는 노력이 필요하다. 유아교육 현장에서 인간형 인공지능 로봇을 활용함으로써 교사와 유아가 궁극적으로 얻게 될 이점을 이해하고 편견 없이 로봇을 도입하는 것과는 별도로, 인간형 인공지능 로봇을 활용하는 과정에서 발생할 수 있는 다양한 문제나 상황에 대해 유아교육 현장 전문가, 기술개발자, 각계 인사 등이 함께 논의할 수 있는 장을 적극적으로 마련해야 한다. 이를 통해 유아와 교사 모두가 안전하게 인공지능이라는 새로운 매체와 소통하고 유의미한 배움을 이루어 나갈 수 있는 환경을 마련할 수 있을 것이다.

이 연구는 유아의 배움과 발달을 증진할 수 있는 도구로서 인간형 인공지능 로봇을 활용할 수 있는 방안을 마련하는데 기초자료로 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있다. 유아교육 분야에서 인공지능을 적용하여 이루어진 선행연구는 인공지능을 탑재한 태블릿, 휴대폰, 혹은 스피커 등과 같은 가상 에이전트의 교육적 활용사례나 교육 효과에 관한 연구가 주를 이루는 한계가 있었다. 또한 2000년대 후반과 2010년대 초반에 로봇을 활용한 R-learning의 중요성이 강조되면서 유아 교실 내에 교사 도우미 로봇을 배치하는 사업이 시행되었지만, 그 당시에 활용된 로봇은 인공지능 스피커를 활용한 자연어처리의 전통적인 방법이 주로 적용되었고 딥러닝 기술과 같은 고급기술을 활용한 교육 방법에 대한 논의는 여전히 부족한 실정이다(Chen et al., 2020; Su

& Yang, 2022). 새롭고 혁신적인 교육모델이 성공적으로 적용되기 위해서는 교사의 감정과 지각이 많은 영향을 미치기 때문에(Hall et al., 1978), 유아교육에서 인간형 지능 로봇의 활용을 증진하기 위해서는 교사의 인식과 요구를 탐색해볼 필요가 있다. 이 연구는 이러한 선행연구의 한계를 보완하여 인간형 인공지능 로봇에 대한 유아교사의 인식과 활용방안, 그리고 요구사항에 대해 포괄적으로 살펴보았다는 점에서 의의가 있다. 이 연구가 유아의 인공지능개발 역량을 증진하고 디지털 격차를 줄일 수 있는 혁신적이면서도 실효성 있는 교육 방향을 모색하는데 실증적인 자료가 되기를 기대한다.

마지막으로 이 연구의 한계와 앞으로의 연구 방향에 대해 제언하고자 한다. 이 연구는 인간형 인공지능 로봇에 대한 사전경험이 거의 없는 교사들을 대상으로 로봇에 대한 인식과 활용방안을 탐색했다는 한계가 있다. 실제로 교육과정에 지능형 로봇을 활용해본 교사는 그렇지 않은 교사보다 로봇을 긍정적으로 인식하고, 활용방안에 대해서도 더욱 구체적으로 생각할 수 있다는 선행연구(윤현민, 2010; 이연승 등, 2013, 2015; 한수정, 2012)가 있듯이, 사전경험이 있는 교사를 포함하여 사전경험의 정도에 따라 인간형 인공지능 로봇에 대한 인식과 현장에서의 요구사항이 달라지는지에 대해 심도 있게 분석해볼 필요가 있다. 또한 일상에서 접할 수 있는 인간형 인공지능 로봇의 외형과 기능이 다양하나 면담 과정에서 구체적인 자료를 시청각적으로 공유하며 논의를 진행하지 않았다는 제한점이 있다. 향후 유아교육 현장에서 활용할 로봇의 외형

이나 기능 등에 대해 참조할 수 있을 만한 영상이나 자료를 공유하는 방법을 적용한 연구가 이루어진다면 더욱더 실제적이고 심도 있는 논의를 이끌 수 있을 것이다. 마지막으로 더 많은 교사를 대상으로 하여 일반화가 가능한 결과를 도출할 수 있는 연구가 폭넓게 이루어져서 인간형 인공지능 로봇 도입과 활용에 대한 현장 교사들의 인식과 요구를 꾸준히 수렴할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 교육과학기술부 보도자료. (2009. 12. 8). 유아교육 선진화를 위한 종합적인 발전 방안 마련: 5개 정책분야, 25개 핵심과제 선정 추진. <https://t1.daumcdn.net/cfile/blog/1150C4264C500A1D9E?download>에서 2022년 8월 17일 인출
- 교육부. (2020). 인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제: 대한민국 미래교육이 나아가야 할 길. 세종: 교육부.
- 교육부. (2022). 유아와 함께 하는 인공지능교육: 교사지원자료. 세종: 교육부.
- 교육부. (2022). 유아와 함께 하는 인공지능교육: 유아 콘텐츠 및 매뉴얼. 세종: 교육부.
- 교육부, 미래창조과학부. (2015). 소프트웨어 중심사회를 위한 인재양성 추진계획 발표. 세종: 교육부.
- 김경수, 이소은 (2003). 개방적·폐쇄적 소프트웨어 경험이 유아의 창의성 및 수·공간능력에 미치는 영향. 열린유아교육연구, 8(1), 25-49.
- 김경철, 박성덕, 김은정 (2010). 교사보조로봇 활용에 대한 유아교사들의 인식. 열린유아교육연구, 15(3), 25-42.
- 김경철, 박성덕, 정재엽 (2010). R-러닝을 경험한 유치원 교사들의 R-러닝 수용에 대한 인식 연구: 콘텐츠와 플랫폼을 중심으로. 어린이미디어연구, 9(3), 249-269.
- 김상언, 김상희 (2019). 유아의 로봇활용교육 프로그램이 논리-수학적 지식과 창의적 문제해결력에 미치는 효과. 미래유아교육학회지, 26(1), 209-229. <https://doi.org/10.22155/JFECE.26.1.209.229>
- 김진솔, 이정민 (2020). 관심중심수용모형(CBAM)을 활용한 초등학교의 SW 교육 관심도 및 실행수준 분석. 한국콘텐츠학회논문지, 20(8), 75-87. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2020.20.08.075>
- 박성덕, 장연주, 김경철 (2011). 유아 교육용 교사보조로봇 경험 이야기. 유아교육연구, 31(5), 253-276. <https://doi.org/10.18023/kjece.2011.31.5.011>
- 손혜진 (2011). 만 5 세 유아들의 유아교육용 로봇 이미지와 이에 영향을 미치는 로봇의 특성. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 유구중, 이정순 (2013). 지능형로봇 활용 프로그램의 사회·정서 관련측면에서의 효과. 유아교육연구, 33(2), 393-425.
- 유구중, 유지성, 강지은 (2017). 유아교육 현장의 ICT 매체 활용 교육활동 효과에 관한 메타분석. 열린유아교육연구, 22(4), 309-328. <https://doi.org/10.20437/KOAECE22-4-14>
- 유미열 (2011). 지능형 교육용 로봇 아이로비 큐 활용에 대한 유아교사의 경험. 한국교원대

- 학교 대학원 석사학위논문.
- 윤현민 (2010). 유아교육용 서비스 로봇에 대한 교사의 수용과 유아-로봇 상호작용. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 윤현민, 현은자 (2012). 유아교육용 로봇에 대한 유아의 인식 및 유아-로봇 간 상호작용의 특성. *아동학회지*, 33(1), 237-259.
- 이연승, 강민정, 조혜진 (2012). R-러닝 교사연수 프로그램 개발을 위한 기초연구. *유아교육연구*, 32(2), 167-189.
<https://doi.org/10.18023/kjece.2012.32.2.008>
- 이연승, 이민정, 변선주, 조재경 (2015). 로봇활용 경험유무에 따른 유아교사의 R-러닝 인식 비교. *어린이미디어연구*, 14(2), 23-43.
- 이연승, 정지현, 박선미 (2013). 효과적인 R-러닝을 위한 유아교육기관 간 네트워크 지원 양상과 요구: 유치원 교사의 인식을 중심으로. *유아교육연구*, 33(4), 483-505.
<https://doi.org/10.18023/kjece.2013.33.4.021>
- 정한호 (2007). 초등학교 교실수업과 e-러닝의 부조화: 생태학적 관점에서의 수업관찰을 통하여. *교육정보미디어연구*, 13(2), 5-51.
- 조경미, 이연승 (2014). R-러닝 대학동아리 활동 실태 및 예비유아교사의 인식. *어린이미디어연구*, 13(3), 349-378.
- 조부경, 서소영 (2001). 유치원 교사의 과학교수 효능감에 따른 과학 교수 실제 및 유아의 과학 행동. *유아교육연구*, 21(4), 5-27.
- 조형숙 (2001). 유아교사의 과학지식과 과학교수에 대한 태도간의 관계. *유아교육학논집*, 5(1), 117-139.
- 최미나 (2011). 유치원 교사의 유아교육용 교사 보조로봇에 대한 인식 및 활용실태. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한선아, 강민정, 유희정 (2013). R-러닝 학생 동아리 프로그램 참여가 예비유아교사들의 R-러닝 전문성에 미치는 영향. *한국콘텐츠학회논문지*, 13(12), 1058-1068.
<https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.12.1058>
- 한수정 (2012). R-learning 수업에 대한 유치원 교사들의 인식 분석 연구. *로봇학회 논문지*, 7(2), 129-141.
- 홍유나, 임유진 (2020). 예비 유아교사 대상 AI 교육의 효과성 검증 연구: 기술준비도, 교사효능감, AI 활용의도 중심으로. *학습자 중심교과교육연구*, 20(19), 1001-1020.
- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 3(3), 438-449.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 4(1), 63-71.
- Bandura, A. (1965). Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1(6), 589-595.
<https://doi.org/10.1037/h0022070>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), eaat5954.
<https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954>
- Berson, I. R., Luo, W., & Yang, W. (2022). Narrowing the digital divide in early childhood: Technological advances and

- curriculum reforms. *Early Education and Development*, 33(1), 183-185.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Burgsteiner, H., Kandlhofer, M., & Steinbauer, G. (2016). Irobot: Teaching the basics of artificial intelligence in high schools. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 30(1).
<https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9864>
- Castro, E., Cecchi, F., Salvini, P., Valente, M., Buselli, E., Menichetti, L., ... & Dario, P. (2018). Design and impact of a teacher training course, and attitude change concerning educational robotics. *International Journal of Social Robotics*, 10(5), 669-685.
<https://doi.org/10.1007/s12369-018-0475-6>
- Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Educational robotics and STEAM in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 72-81.
<https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.003>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Druga, S., Vu, S. T., Likhith, E., & Qiu, T. (2019). Inclusive AI literacy for kids around the world. *Proceedings of FabLearn, 2019*, 104-111.
<https://doi.org/10.1145/3311890.3311904>
- Druga, S., Williams, R., Breazeal, C., & Resnick, M. (2017). "Hey Google is it ok if I eat you?" Initial explorations in child-agent interaction. *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children, 2017*, 595-600.
<https://doi.org/10.1145/3078072.3084330>
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5 - 6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>
- Fomichov, V. A., & Fomichova, O. S. (1995). The artificial intelligence theory and highly effective methods of teaching young children foreign languages. *Cybernetica*, 38(4), 321-344.
- Gluzman, N. A., Sibgatullina, T. V., Galushkin, A. A., & Sharonov, I. A. (2018). Forming the basics of future mathematics teachers' professionalism by means of multimedia technologies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(5), 1621-1633.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/85034>
- Gratani, F., Giannandrea, L., & Renieri, A. (2021). *The impact of a teacher training online course on educational robotics*. In EDULEARN21 Proceedings (pp. 11527-11533). IATED.
<https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.2412>
- Hall, G. E., George, A. A., & Rutherford, W. L. (1978). *Stages of concern about the innovation: The concept, verification, and implications*. Austin,

- TX: Southwest Educational Development Laboratory.
- Hicks, D. J. (1968). Effects of co-observer's sanctions and adult presence on imitative aggression. *Child Development*, 39(1), 303-309. <https://doi.org/10.2307/1127381>
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2016, 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757570>
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255. <https://doi.org/10.1007/s10643-012-0554-5>
- Kennedy, J., Baxter, P., & Belpaeme, T. (2015). The robot who tried too hard: Social behaviour of a robot tutor can negatively affect child learning. *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 2015, 67-74. <https://doi.org/10.1145/2696454.2696457>
- Kewalramani, S., Kidman, G., & Palaiologou, I. (2021). Using artificial intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: A case for children's inquiry literacy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5), 652-668. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968458>
- Kidd, C. D., & Breazeal, C. (2004). Effect of a robot on user perceptions. *2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)(IEEE Cat. No. 04CH37566)*, 2004, 3559-3564. <https://doi.org/10.1109/IROS.2004.1389967>
- Li, J. (2015). The benefit of being physically present: A survey of experimental works comparing copresent robots, telepresent robots and virtual agents. *International Journal of Human-Computer Studies*, 77, 23-37. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.01.001>
- Lin, P., Van Brummelen, J., Lukin, G., Williams, R., & Breazeal, C. (2020). Zhorai: Designing a conversational agent for children to explore machine learning concepts. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34(9), 13381-13388. <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7061>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Lovaas, O. I. (1961). Effect of exposure to symbolic aggression on aggressive behavior. *Child Development*, 32(1), 37-44. <https://doi.org/10.2307/1126171>
- McDonald, S., & Howell, J. (2012). Watching, creating and achieving: Creative technologies as a conduit for learning in the early years. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 641-651.

- https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01231.x
- Prentzas, J. (2013). Artificial intelligence methods in early childhood education. In X. S. Yang (Ed.), *Artificial intelligence, evolutionary computing and metaheuristics* (pp. 169-199). Berlin, Heidelberg: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-29694-9_8
- Shin, E. S., Kim, H. J., & Lee, S. M. (2014). “Logic-mathematical thinking at age 1-2 in slope activities”. *The Korean Society for Early Childhood Teacher Education*, 18(1), 225-246.
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049.
https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20.
https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5
- Turkle, S., Taggart, W., Kidd, C. D., & Dasté, O. (2006). Relational artifacts with children and elders: The complexities of cybercompanionship. *Connection Science*, 18(4), 347-361.
https://doi.org/10.1080/09540090600868912
- Vartiainen, H., Tedre, M., & Valtanen, T. (2020). Learning machine learning with very young children: Who is teaching whom?. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 25, 100182.
https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100182
- Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C. (2019). A is for artificial intelligence: The impact of artificial intelligence activities on young children’s perceptions of robots. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 447, 1-11.
https://doi.org/10.1145/3290605.3300677

1 차원고접수 : 2022. 07. 22.
수정원고접수 : 2022. 08. 24.
최종게재결정 : 2022. 09. 27.

Teacher's Perceptions and Needs for the Use of Humanoid Artificial Intelligence Robots in Early Childhood Education

Lee, Boram¹⁾

An, Hye-Ryung²⁾

Cho, Woo-Mi³⁾

¹⁾Dept. of Child and Family Welfare, Daegu University

²⁾Dept. of Child Studies, Dong-a University

³⁾Dept. of Child Studies, Daegu Catholic University

This study aims to investigate teacher's perception, utilization plan, and practical needs for introducing humanoid artificial intelligence robots in early childhood education settings. Six focus group interviews were conducted with twenty-two early childhood teachers. The results of the study are summarized as three main themes. First, teachers showed an ambivalent attitude toward the use of advanced devices such as robots. Although there were positive perceptions such as appropriate attempts at social changes, reducing the teachers' burden, and enhancing teachers' professionalism, most teachers expressed some concerns and fears as they encountered the negative aspects of AI dealt with in the media without actual experiences. Second, the robot utilization plan varied in roles and functions that were expected by teachers, which depend on how much authority they would give to the robots. However, this appeared in five main areas of teachers' responsibilities: caregiving, teaching, assessment, counseling and administrative work. The study suggests that careful preparation is necessary based on the governance of industrial, academic, government and related entities as well as teacher education about the advantages and functions of robots for introducing humanoid artificial intelligence robots effectively and professionally within classrooms.

Keywords: early childhood teacher, humanoid artificial intelligence robot, teacher assistant robot, artificial intelligence education