



## 영유아교육기관에서의 사물인터넷(IoT) 활용과 교사의 인식 탐색

고은미<sup>1)</sup> · 김영준<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 대구보건대학교 유아교육학과 부교수, <sup>2)</sup> 대구보건대학교 유아교육학과 조교수(kimyj1000@dhc.ac.kr)

### 《국문초록》

**연구목적:** 영유아교육기관에서 실질적으로 활용 가능한 사물인터넷(IoT) 기기의 현황을 파악하고, 이를 유형별로 범주화하여 활용의 범위를 구체적으로 규명하는 데 목적이 있다. 아울러 현장전문가 대상의 포커스그룹 인터뷰(FGI)를 통해 IoT 도입에 대한 현행 인식을 심층적으로 분석함으로써, 향후 영유아 교육 현장에 적합한 기술 활용 체제와 미래 지향적인 변화 방향을 제안하고자 한다.

**연구방법:** 영유아교육기관에서 활용가능한 사물인터넷(IoT) 20종을 제안하고, IoT활용에 대한 교사들의 인식 및 고민을 심층적으로 탐색하기 위해 영유아교육기관 내 IoT사용경험이 있는 8인의 현장전문가를 대상으로 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다. 2025년 8월 25일에서 9월 19일 중 이루어졌으며, 수집된 자료는 내용분석방법을 통해 핵심주제와 범주를 도출하였다.

**연구결과:** 영유아교육기관에서의 사물인터넷(IoT) 활용은 영유아의 안전을 위한 공간 연결 IoT, 건강 관리를 돕는 기본생활 지원 IoT, 그리고 심리·정서적 상호작용을 매개하는 놀이지원 IoT로 범주화되었다. 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사의 인식은, 교육적 기대와 긍정적 전망, 기술적 한계와 업무 가중의 현실, 윤리적 딜레마와 인간적 상호작용에 대한 우려의 3가지 범주 및 6개의 하위 범주로 도출되었다.

**연구결론:** 영유아교육기관에서의 사물인터넷(IoT)이 활성화되기 위해서는 개인정보보호법 등의 관련 법·제도의 정비와 윤리적 가이드라인 제정이 선행되어야 하며, 영유아의 발달적 적절성을 고려하여 IoT를 교육적 도구로 활용할 수 있는 교사의 전문성과 역량이 담보된다면, 영유아들에게 다양한 맥락에서의 사회적 상호작용을 촉진하는 효과적인 매개체가 될 수 있음을 시사한다.

**주제어:** 영유아, 어린이집, 유치원, IoT, 포커스그룹 인터뷰

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

유엔아동권리협약에서는 모든 영유아들이 최상의 건강수준을 유지하기 위한 적절한 생활을 보장받을 권리가 있음을 약속하고, 국가 및 의무를 지닌 이행자의 역할을 제시하고 있다. 특히 부모와 아동은 아동의 건강과 영양, 모유 수유의 이익, 위생 및 환경정화 그리고 사고예방에 관한 기초지식의 활용에 있어서 정보를 제공받고 교육을 받으며, 지원을 받을 것을 확보하는 조치 등을 포함하고 있다(한국아동단체협의회, 2007, p. 28). 우리나라도 이를 바탕으로 영유아의 최선의 이익을 실현해 나가기 위한 정책을 발전시켜오고 있는데, 구체적으로는 2015년 1월에 발생한 어린이집 아동학대 사건을 계기로 사회적 공분이 커지면서 영유아보육법 제15조의 4에 의거 어린이집 CCTV 설치가 의무화되며 보육시설 내 아동학대와 안전사고를 예방하고, 학부모의 불안감을 해소하여 안심하고 아이를 맡길 수 있는 제도적 기반을 마련한 계기가 되었고(아동권리보장원, 2021, p. 10). 최근 천안 어린이집을 점검차 방문한 공무원이 CCTV를 통해 영아 학대 장면을 신고한 사건(이주형, 2025. 9. 25)등은 충격이면서 한편으로는 아동 보호체계 공공화 및 전담인력 배치를 통한 결과의 일환으로 볼 수 있다.

하지만 지속적인 노력에도 불구하고, 보육기관의 아동학대사건 비율은 2022년 전체 아동학대 사례 27,971건 중 613건으로 2019년 이후 꾸준히 감소하고 있는 경향을 보이고는 있으나, 2010년 이래로 어린이집 아동학대와 관련된 기사의 수는 우상향하는 것으로 보고되었다(홍영오, 김남희, 박미숙, 추지현, 윤수경, 조수정, 김춘례, 2023, p. 13). 기관에서 아동학대 발생원인으로는 크게 직무스트레스와 교사의 개인적 성격적, 심리적 문제등을 포함하는 교사변인, 아동의 과잉행동이나 행동문제 등의 아동변인, 교사대 아동비율과 장시간 노동 등의 환경변인을 들 수 있는데(강은진, 2022, p. 5), 교사의 업무경감 등을 지원하는 노력은 아동학대를 사전에 예방하는데 필수적일 것이다.

영유아 보육 및 교육현장의 핵심이 인적자원 즉 교사임에 이견이 있을 수 없다. 영유아의 건강과 안전 보장과 최선의 행복을 실현하기 위해서 교사의 역량과 실행노

력이 최선일 것이다. 하지만 권혜진(2020)은 어린이집 교사들은 장시간의 보육업무로 영유아의 건강 및 안전 생활을 위해 개별적 요구에 민감하게 반응하는데 어려움을 느끼고 있으므로, 영유아의 건강관리 및 질병예방을 위한 사물인터넷기술과 헬스케어 디바이스 활용이 필요함을 제안한 사실(동지연, 최지웅, 한지형, 최영석, 정득영, 2019, p. 29)에 주목할 필요가 있다.

영유아기는 이후 발달의 기초를 형성하는 결정적인 시기이자 모든 발달영역에서 질적으로 구별되는 특성이 있다. 영유아보육법에 의하면 영유아란 7세 이하의 취학 전 아동을 말하며, 이 시기 보육은 영유아가 안전하고 쾌적한 환경에서 건강하게 성장할 수 있도록 하여야 한다고 명시하고 있다(교육부, 2024. 9. 20). 즉 이 시기 영유아의 일상생활을 구성하는 수면, 휴식, 낮잠, 식사, 간식, 세면, 배변과 세상을 이해하는 법을 익히게 되는 놀이활동 등 영유아 개별 발달특성에 따라 그들을 이해하며 그들이 가진 건강권 등을 존중해야 함을 강조하고 있다. 이와 같은 영유아의 권리를 보장받고 존중받음이 당연하나, 인적변인으로만 도달하고자 하는 것이 아닌 영유아 중심이면서 물리적, 기술적 지원체계의 보완으로 구축해 나갈 수 있을 것이다. 이런 맥락에서 영유아의 일상적 건강관리 뿐 만 아니라 영유아기관에서의 안전사고를 예방하고 더 나아가 영유아 건강존중을 위한 효과적인 방안으로 사물인터넷(Internet of Thing: IoT)기술과 헬스케어 디바이스 활용의 적극적 논의가 필요하다.

사물인터넷(IoT)은 사물에 센서를 부착해 실시간으로 데이터를 인터넷을 통해 주고받는 기술을 의미하는 것으로(강은진, 구자연, 최윤경, 박성철, 성지현, 환명희, 손아영, 2022, p. 97), 어린이집에서는 2020년부터 전자출결시스템이 도입되어 시행되고 있으며, 제한된 수준이지만 서울 강서구 어린이집에 IoT를 활용한 영유아 건강관리 모니터링 기기 지원(전준우, 2022. 1. 12) 및 실내공기질 관리 개선을 위한 어린이집 IOT기반 환경센서 설치 지원(여성가족정책실, 2022. 10. 14)등 최근에 제도적 지원에 힘입어 설치되고 있으며, 관련연구도 범위가 확대되고 있다. 영유아의 생체신호를 활용하여 돌연사나 스트레스를 식별하기 위한 연구(윤수정, 인치호, 2016; 전유미, 한태성, 김관호, 2017)에서 나아가 스마트 보육을 위한 어린이집 모델 개발(양미선, 최은영, 이금규, 2023)과 아동학대 예방을 위한 스마트기술을 중심으로 공간을 제안한 연구(강은진 외, 2022)등으로 다변화되고 있다. 안시현과 문병인(2023)은 영유아의 실내외 안전사고가 끊임없이 발생하고 있음을 지적하며

현재는 설치된 CCTV로 단순히 사고원인만 파악할 수 있으나, 딥러닝의 행동분석연구를 통해 다양한 유형의 사고에 대응할 수 있음을 제안하였고, 보건복지부의 미래형 어린이집 개발연구(양미선 외, 2023, p. 315)에서는 AI기술이 탑재된 장치들은 어린이집과 유치원 현장에 적용될 때 안전사고 예방과 영유아의 문제행동을 조기에 발견할 수 있는 효과가 있다고 보았다.

진보하는 기술을 활용하여 영유아의 건강과 안전을 보장하고 적절한 생활을 지원하는 일은 오늘날 영유아 교육기관의 중요한 책무이다. 특히 저출생 시대에 개별 영유아의 삶을 세심하게 돌보고 성장을 지원하는 것은 시대적 요구에 부합하는 필수적인 역할이라 할 수 있다. 그러나 다수의 선행연구들이 기술 개발 단계에 그치고 실제 현장 적용이나 실증화로 이어지지 못하고 있다는 점은 한계로 지적된다. 이에 영유아 교육기관에서 실질적으로 활용 가능한 사물인터넷(IoT) 기기는 무엇인지 탐색하고, 이를 도입하는 과정에서 교사들이 갖는 인식과 고민을 심층적으로 논의할 필요성이 제기된다.

따라서 본 연구에서는 영유아 교육기관에서 실제로 활용가능한 사물인터넷(IoT) 기기에 어떤 것이 사용되는지 확인하고자 하며, 그것을 범주별로 묶어서 활용의 범위를 보여주고자 한다. 이를 통해 앞으로의 체제를 제안하고자 하며, 현장전문가의 포커스그룹 인터뷰를 활용하여 현재의 인식을 확인하고 앞으로의 변화를 꾀하고자 한다. 이는 영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용 시 방향성을 제공하는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 2. 연구문제

본 연구에서 영유아교육기관에서 활용가능한 사물인터넷(IoT) 체제 및 활용에 대한 인식을 탐색하고자 수립한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 영유아교육기관에서 활용가능한 사물인터넷(IoT)은 어떠한가?

둘째, 영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사의 인식은 어떠한가?

## II. 연구방법

### 1. 연구절차

본 연구는 영유아교육기관에서 활용가능한 사물인터넷(IoT) 체제 및 활용에 대한 교사의 인식을 탐색하고자 아래와 같은 절차로 연구가 진행되었다.

첫째, 영유아교육기관에서 활용가능한 사물인터넷(IoT)을 살펴보기 위하여, 우선 영유아 헬스케어 및 생체신호 관련 선행연구(권혜진, 2020; 신은주, 김호권, 2018; 윤수정, 인치호, 2016; 이영환, 황신해, 2017; 정기철, 김승현, 정일영, 이다운, 김가은, 2017) 및 IoT 영유아교육기관 관련 선행연구(강은진 외, 2022; 민선옥, 2023; 양미선 외, 2023)에서 제시한 영유아용 헬스케어 디바이스, 사물인터넷 제품, 웨어러블 디바이스, 영유아교육기관 IoT 제품을 수집, 분석하였다. 여기에 AI도구를 활용하여 영유아의 건강과 안전을 지원할 수 있는 IoT 기기를 추가적으로 추출하는 1차적 과정을 통해 도출한 전체 대상 제품군에 대해 2차적 과정으로 관련 보도자료, 각 제조사 홈페이지, 국내외 온라인 플랫폼 등을 활용하여 유효성을 검증하였다. 유효성에 대한 판단으로는 관련 연구경험이 있는 유아교육과 교수 1인 및 전자전공 교수 1인과 산업체 현장경력 전문가 1인의 검토를 통해, 아이디어단계의 모형제안, 연구는 진행되었으나 실증되지 못한 경우, 보도자료는 있으나 이후 확인이 불명확한 경우, 초기에는 출시되었으나 현재는 사라진 경우는 현재 영유아교육기관에서의 활용에 제약이 있을 것으로 판단하여 대상에서 제외하였다. 이상의 과정을 통해 20종의 영유아 사물인터넷(IoT)을 추출하고 영유아교육기관에서의 활용방안을 제시하였다.

둘째, 영유아교육기관 내 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사들의 인식과 현장의 고민을 심층적으로 탐색하기 위해 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다. 포커스 그룹 인터뷰는 특정 주제에 대한 경험이나 지식을 보유한 참여자 간의 상호작용을 통해 풍부한 질적 자료를 수집하는 연구 방법이다(Morgan, 1997). 현재 영유아교육기관에서의 IoT 활용에 관한 질적 연구가 미비한 실정임을 고려할 때, 현장전문가인 교사들의 생생한 목소리와 경험을 수집하여 실제적이고 현장감 있는 데이터를 확보하기 위해 본 방법을 채택하였다.

## 2. 연구참여자

영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사의 인식을 살펴보기 위한 포커스그룹 참여자는 어린이집 및 유치원에 재직 중인 영유아교육전문가 8명이다. 포커스그룹은 연구조사의 목적에 따라 어떤 동질성을 갖고 선택될지 결정할 수 있는데, 사람들의 다양한 의견을 파악하는 것이 목적이 된다. 따라서 인터뷰의 대상은 연구 주제에 대한 이해와 통찰을 줄 수 있는 표적대상자(target audience)로, 인원은 일반적으로 5명에서 10명으로 구성된다(Krueger & Casey, 2009/2014, pp. 11-19). 이를 고려하여 본 연구에서는 D대학 유아교육과와 산학협력기관 중 추천을 받은 D시 및 G도 소재 어린이집 및 유치원을 대상으로 기관의 협조를 받아 근무 경력과 직무를 고려하고 적극적 참여의지를 밝힌 자로 포커스그룹을 선정하였다. 본 연구의 참여자들은 기관 내에서 사물인터넷(IoT) 기반 기기를 사용한 경험이 있으며, 자신의 IoT 활용 능력 및 수준을 ‘중상’ 이상으로 평가하였다. 연구참여자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구참여자의 일반적 특성

	참여자	성별	경력	근무기관	직급	IoT 사용경험	IoT 활용수준
1	A	여	17년	유치원	원장	유	상
2	B	남	20년	유치원	원장	유	상
3	C	여	11년	유치원	교사	유	중
4	D	여	7년	유치원	교사	유	상
5	E	여	25년	어린이집	원장	유	중
6	F	여	22년	어린이집	원장	유	상
7	G	여	10년	어린이집	교사	유	상
8	H	여	8년	어린이집	교사	유	중

### 3. 자료수집

영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용의 방향을 살펴보기 위해 전 참여자에게 연구의 목적과 연구방법을 설명하고, 연구를 통해 얻는 자료는 연구목적 외에는 사용되지 않음을 알렸다. 그 후 미리 마련된 인터뷰 질문지에 따라 진행하였으며, 2025년 8월 25일에서 9월 19일 중 참여자들의 상황을 고려하여 원하는 시간과 장소에서 진행되었다. 시간은 1시간 30분 정도 소요되었으며, 연구자는 인터뷰가 진행되는 동안 녹음을 하며 의미있는 내용을 기록하였다. 각 인터뷰에서 다루어진 단어 및 내용에 대해 참여자와 공유하며 확인 및 의견을 받고 마무리되었다.

포커스그룹 인터뷰 질문은 김유상(2023, p. 33)의 인공지능윤리교육에서 모델머신의 활용가능성을 고찰하기 위한 포커스그룹 인터뷰를 참고하여 본 연구목적에 맞게 구성하였으며, 이에 대한 질적연구 경험이 있는 학계전문가 1인 및 현장전문가 2인의 타당도 검증을 받으며, 모호한 문장에 대한 수정 후 질문지를 확정하였다. 질문단계는 Krueger & Casey(2009/2014, pp. 70-73)에서 제시된 시작, 도입, 전환, 핵심, 마무리 단계로 구성되었으며 질문내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 포커스그룹 인터뷰 질문내용

질문단계	질문내용
시작	<ul style="list-style-type: none"> <li>간단한 본인 소개 부탁드립니다</li> </ul>
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>영유아교육기관에서 IoT 사용경험은 어떠셨나요?</li> <li>사용해보시면서 어떻게 느끼셨나요?</li> </ul>
전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>영유아교육기관에 새롭게 적용하거나 시도해 볼 만한 IoT기기는 어떤 것이라 생각하시나요?</li> <li>영유아교육기관에 도입되더라도 크게 의미나 활용이 미비할 것으로 예상되는 IoT기기는 어떤 것이라 생각하시나요?</li> </ul>
핵심	<ul style="list-style-type: none"> <li>향후 영유아교육기관 내 다양한 영역, 분야의 지원을 위해 IoT기구나 시스템이 개발되고 도입될 때 우선적 혹은 현실적으로 고려해야 할 점은 무엇일까요?</li> <li>영유아교육기관 내 영유아 대상 IoT기기 활용을 위한 지원 방향에 대해 어떻게 생각하시나요?</li> <li>영유아교육기관 내 영유아 대상 IoT기기 활용이 1차 수요자인 영유아에게 미치는 영향에 대해서는 어떻게 생각하시나요?</li> </ul>
마무리	<ul style="list-style-type: none"> <li>지금까지 의견을 정리하면 다음과 같습니다. 말씀하신 것들이 잘 정리되었을까요?</li> <li>추가적으로 현장전문가로서 조언이나 기타 의견이 있으실까요?</li> </ul>

## 4. 자료분석

녹음된 내용은 AI기반 녹음 자동 변환 도구를 이용하여 바로 전사하였으며, 녹음된 내용과 비교하며 검토하였다. 자료는 Hsieh와 Shannon(2005)의 내용분석방법(conventional content analysis)을 이용하였는데, 이는 연구자의 관심현상에 대한 기존의 연구나 고찰이 충분하지 않을 때 사용되는 방법으로 현재 연구에서 진행된 자료로부터 연구자가 새로운 통찰력을 통해 의미를 도출해 나가는 귀납적인 방법이다(강진호, 남영욱, 오명화, 2019). 연구자가 전사된 인터뷰 내용을 반복적으로 읽으면서 의미있다고 생각되는 단어, 문장에 밑줄을 그어 표시하고, 반복적으로 읽으면서 비슷한 개념을 찾으면서 구분하였다. 구분된 진술에 대해 소주제와 주제를 발견해나가는 심화과정을 통해 최종적으로 핵심주제를 확정하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 영유아교육기관에서의 사물인터넷(IoT) 활용

#### 1) 공간연결의 지원




가정과 기관을 연결하는 첫 번째 일상이 바로 등원이다. 현재 우리나라 모든 어린이집은 2020년 3월부터 전자출결시스템이 의무적으로 적용되고 시행하고 있다. 등원 및 하원을 파악하는 ICT/IoT 기반 모니터링 시스템의 주요원리는 주로 영유아의 손목에 착용하는 밴드 형태나 가방 등에 달 수 있는 스마트밴드나 스마트 키링형태로 생긴 기기 내 고유한 ID가 부여된 RFID(무선주파수 인식), NFC(근거리 무선통신) 카드, 또는 블루투스 비콘(Beacon) 등을 활용하여 영유아가 어린이집에 등·하원 시 출입구에 설치된 인식 장치인 리더기 혹은 게이트웨이를 지날 때 자동으로 시간이 기록되는 형태이다. 이를 활용할 때 영유아가 영유아교육기관에 등·하원하는 즉시 학부모의 휴대폰으로 등하원 기록 알림 메시지가 전송되어 학부모는 영유아의 이동을 파악할 수 있어 안심하는 효과가 있다. 더 나아가 등하원 기록이 자동으로 관리되



고 보육통합정보시스템으로 연동되면서, 보육료 산정의 정확성을 높이는 데 기여하고 있다(인천시 계양구청, 2020. 3. 4).

그러나 현행 전자출결시스템은 여전히 개선해야 할 과제를 안고 있다. 이재학과 이희화(2019)에 따르면, 대부분의 시스템은 실시간 데이터 처리의 복잡성과 다양한 변수로 인해 잦은 오류를 일으키며, 이는 때로 기존 오프라인 방식보다 더 큰 비효율을 초래함을 지적하였다. 즉 영유아기관에서도 시스템 인식 오류 발생 시 교사가 수기로 재확인 및 입력을 해야 하므로, 업무 경감을 위해 도입된 IoT 기술이 오히려 교사의 업무 부담을 가중시킨다는 우려가 제기된다. 또한 태깅방식은 영아가 스스로 수행하기 어려워 보호자나 교사의 조력이 필수적이라는 한계가 있다. 손목 착용형 웨어러블 기기 역시 영유아에게 신체적 불편감을 유발할 수 있으므로, 향후 시스템 개발 시에는 영유아의 발달 특성과 감각적 친숙성을 충분히 고려해야 할 것이다.

앞서 논의한 문제점들을 종합적으로 고려할 때, 안정적인 데이터 시스템 구축을 전제로 발달 단계에 적합한 차별화된 접근이 요구된다. 영아에게는 비접촉식 위크스루 방식을, 유아에게는 직접 참여가 가능한 태깅, 태블릿 터치, 얼굴인식 등의 방식을 적용하는 것이 효과적이다. 이는 가정과 기관을 공간적으로 연결하는 매개체 역할을 할 뿐만 아니라, 영유아에게 소속감을 고취하고 일과의 시작을 알리는 즐거운 전이 활동이자 의미 있는 의식이 될 수 있을 것이다. 대표적인 영유아 공간연결 사물인터넷(IoT) 특징 및 활용방안은 <표 3>과 같다.

<표 3> 영유아 공간연결 IoT 제품군 특징 및 활용방안

제품명 (제조사)	제품 사진	주요기능 및 특징	활용방안	추천연령	
				영아	유아
키즈노트 (키즈노트)		<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간 등·하원 시간 확인 및 학부모 알림 기능</li> <li>RFID 방식, 키오스크, BEACON 필요</li> </ul>	알림장, 관찰기록등 연계	●	●
아이알피 (가치브라더)		<ul style="list-style-type: none"> <li>지정된 입구 통행 시 자동인식 출결 확인</li> <li>화면을 통한 위크스루 인증으로 확인과 수정 가능</li> <li>태블릿 방식, BEACON 필요</li> </ul>	미세먼지 현황 지원가능	●	●
아이오감 (가치브라더)		<ul style="list-style-type: none"> <li>설치된 리더기 카드태깅을 통한 출결 확인</li> <li>태깅을 통한 출결확인 불편하지만 사용법이 단순</li> </ul>	소규모 어린이집 적합		●

키즈콜 (에스에이치네트 웍스)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실시간 등·하원 확인 및 미출석 자동 알림 제공</li> <li>• 태그방식 및 하이패스방식 선택가능</li> </ul>	자동체온확인 가능	●	●
쌤요 아이누리 (쌤요아이누리)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실시간 등·하원 시간 확인 및 학부모 알림 기능</li> <li>• 태그방식 및 무선통신방식 모두 지원</li> </ul>	차량 승하차알림 활용	●	●

이미지출처 : 각 제품 제조사 홈페이지

## 2) 기본생활의 지원

기관에서는 영유아의 건강한 발육을 지원하기 위한 수유 및 급간식이 제공된다. 유아교육 보육기관의 일차적 목적이 유아를 건강하고 안전하게 보호하는 것임을 생각할 때, 건강과 영양, 안전영역에 대한 평가는 ‘질’을 가늠하는 중요한 척도가 될 수 있으므로 유아의 기본적인 권리 차원에서 건강과 안전은 유아교육기관에서 최우선적으로 고려되어야 한다(박해미, 신현주, 2006).

특히 영아기에는 월령 및 개인별 발달 속도에 따라 수유 패턴에 큰 편차가 존재한다. 이는 집단 보육 환경에서 다수의 영아를 담당하는 교사에게 고도의 주의와 세심한 관리를 요하는 원인이 된다. 이같은 맥락에서 사물인터넷(IoT) 기술의 도입은 교사의 업무를 보조하고 개별 맞춤형 보육을 가능케 하는 효과적인 지원책이 될 수 있다. 대표적인 사례로 스마트 젓병과 스마트 분유 제조기가 있다. 이들은 수유량, 온도, 자세 등의 데이터를 감지·기록하고 조제 과정을 자동화할 뿐만 아니라, 수유 정보를 실시간 알림으로 제공하여 교사의 업무 효율성을 높이는 데 기여한다. 또한 유아의 식습관 지도를 위해 음식의 영양 정보를 분석하는 스마트 스캐너나 식사 속도를 측정하는 스마트 포크를 활용할 수 있다. 이러한 기술적 개입은 유아 스스로 적정 식사량과 속도를 인지하게 함으로써 긍정적인 식습관 형성을 돕는 효과적인 도구가 될 수 있다.

아울러 기관에서는 따뜻하고 편안한 일상생활 지원의 하나로 영유아의 개별 특성에 맞게 편안하게 자거나 휴식할 수 있는 환경과 분위기를 조성하고 개별적인 영유아의 낮잠습관을 수용해야 한다(한국보육진흥원, 2025, p. 55). 수면 지원을 위한 사물인터넷(IoT) 기술은 크게 환경 조성을 돕는 기기와 생체신호를 측정하는 모니터링 기기로 구분할 수 있다. 우선 ‘스마트 수면등’은 자연음 재생 및 조명 조절 기능을

통해 가정과 다른 공간에서도 안락한 수면 환경을 조성할 수 있어 영유아의 심리적 이완을 유도할 수 있다. 또한 수면 모니터링 기기는 영유아의 수면 중 뒤척임, 엎드림 등의 행동 패턴은 물론 체온, 호흡, 심박수, 산소포화도와 같은 생체 데이터를 측정하여 수면의 질을 분석할 수 있어 영유아의 건강상태를 지속적으로 확인이 가능하다. 이같은 영유아용 웨어러블 기기의 주된 목적은 영유아의 신체적, 정신적 변화를 과학적으로 모니터링하고 사고를 예방하는 것이다(동지연 외, 2019, p. 29). 다만 클립이나 양말 형태의 웨어러블기기는 정확한 데이터 측정을 위해 신체 밀착이 불가피하므로, 영아의 민감도에 따라 착용 거부 반응이 나타날 수 있어 세심한 주의가 요구된다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고, 가정과 분리된 보육 시간 동안 자녀의 개별 건강 데이터를 실시간으로 공유함으로써 부모의 불안감을 해소하고 심리적 안정을 도모할 수 있다는 점에서 긍정적인 효과를 지닐 수 있다.

또한 배변학습 과정에서 영아는 친숙하고 아늑한 느낌을 주었던 ‘기저귀’와 분리되어 생소함과 거부함을 주는 ‘변기’로 전이되어야하는 심리적인 도전을 극복해내야 한다. 특히, 분리는 신생아기부터 영아기 동안 경험되어야 할 궁극적인 발달과업이며, 전 생애에 걸쳐 겪게 되는 생애 과업을 의미한다(박찬옥, 구수연, 이옥임, 2010, p. 117). 즉 배변학습 과정에서 경험하는 교사와 부모의 민감하고 정서적인 상호작용은 영아의 심리적 안정감과 자기효능감 형성에 긍정적인 영향을 미치는 핵심 요인이다. 이러한 맥락에서 기저귀 부착형 센서는 효과적인 배변학습을 돕는 대표적인 사물인터넷(IoT) 기기로 꼽힌다. 이 기기는 기저귀 내부의 온도와 습도 변화를 감지하여 전용 애플리케이션으로 알림을 전송함으로써, 양육자인 교사 및 부모가 영아의 배변 욕구와 상태에 민감하고 즉각적으로 반응할 수 있도록 기술적 지원을 제공한다. 대표적인 영유아 기본생활 지원 사물인터넷(IoT) 특징 및 활용방안은 <표 4>와 같다.

<표 4> 영유아 기본생활지원 IoT 제품군 특징 및 활용방안

제품명 (제조사)	제품 사진	주요기능 및 특징	활용방안	추천	
				영아	유아
Smart Milk Tracker- Bottle Cub (Cubtale)		<ul style="list-style-type: none"> <li>부착형 센서가 젖병이 기울어질 때 우유 및 이유식의 소모량과 수유시간을 자동 측정하여 수유 내용을 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수유량 및 수유 시간 정보제공</li> </ul>	●	
Baby Brezza Formula Pro (Baby Brezza)		<ul style="list-style-type: none"> <li>5가지용량 젖병과 센서인식으로 3가지 온도설정 기능</li> <li>일정한 양의 분유와 물을 즉시 혼합 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수유조제 지원</li> <li>수유량 정보제공</li> </ul>	●	
남남키즈 (누비랩)		<ul style="list-style-type: none"> <li>AI를 활용한 푸드스캐너로 식사 전·후 음식 사진 분석 기능</li> <li>유아의 편식, 섭취량, 식사속도 등의 정보제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유아의 영양 및 식습관개선에 활용 가능</li> </ul>		●
Hapifork Smart Fork (WiziShop group)		<ul style="list-style-type: none"> <li>식사 시간, 분당 입에 음식을 넣는 횟수, 분당 포크 섭취 횟수 등의 간격 모니터링</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유아 식습관 형성에 도움</li> </ul>		●
Hatch Rest (Hatch Baby)		<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 수면등 및 백색소음기 기능</li> <li>숙면 · 기상 · 수유 등 상황별 빛조정 및 자연음 환경제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안락한 수면</li> <li>환경 제공</li> </ul>	●	●
TempTraq: NewModel (Blue Spark Technologies)		<ul style="list-style-type: none"> <li>반창고 형태의 부착형 센서</li> <li>실시간 체온 · 체온변화의 알람 및 기록 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체온변화 측정 필요시 활용</li> </ul>	●	●
Sense-U (Sense-U)		<ul style="list-style-type: none"> <li>클립형태로 호흡, 엎드려 자는 자세, 체온감지 기능</li> <li>수면 상태 감지 및 알람 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체온측정 및 돌연사 예방</li> </ul>	●	
Owlet Dream Sock(Owlet US)		<ul style="list-style-type: none"> <li>센서부착 양말형태로 산소포화도 및 심박수 측정 기능</li> <li>총 수면시간, 깨어난 횟수, 연속 수면 시간 분석 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수면질 모니터링 가능</li> </ul>	●	
Mimo (Mimo GmbH)		<ul style="list-style-type: none"> <li>웨어러블옷형태로 영아의 호흡과 체온 측정기능</li> <li>수면자세, 활동상태 모니터링 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체온측정 및 돌연사 예방</li> </ul>	●	

Angelcare (Angelcare Group)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 움직임을 감지하는 모션감지 패드형태</li> <li>• 20초 이상 움직임이 없으면 경보 알림 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비접촉형 영아 돌연사 예방</li> </ul>	●	
MONIT 스마트 베이비모니터 (모니터)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기저귀 부착형 센서로 대소변 감지 및 알림 기능</li> <li>• 허브를 통한 온도, 습도, 유해가스 등 측정 및 알림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민감한 기저귀 같이 지원</li> </ul>	●	
Smart Diapers (Pixie Scientific)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기저귀부착형 센서형 회로</li> <li>• 온도, 압력, 습도를 측정해 용변 확인 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민감한 기저귀 같이 지원</li> </ul>	●	

이미지출처 : 각 제품 제조사 홈페이지

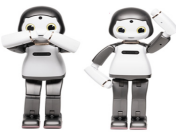


### 3) 놀이의 지원

영유아는 놀이로 세상을 이해하고, 주변을 탐색하며, 자신에 대한 능력을 확장해나간다. 기관의 실내외놀이는 영유아의 배움이자 학습이므로 교사는 활발히 놀이를 지원하게 되는데, 놀이 시 영유아의 심리 상태를 이해하고 지원하기 위한 사물인터넷(IoT) 기술도 빠르게 진화하고 있다. 동지연 외(2019, p. 29)는 영유아의 의도 및 상태인지를 기반으로 한 인간과 지능형 기기 간의 인터랙티브 기술확보 및 서비스 모델의 개발이 요구되는 필요성의 이유로 영유아 놀이 상대방의 의도 및 의도를 파악하여 놀이를 보조함으로써 교사의 비율 하향 조정 및 주 업무에 집중할 수 있도록 지원받을 수 있음을 제안하였다.

물론 초기에는 단순히 신체 정보를 수집하는 웨어러블 기기나 애플리케이션 및 플랫폼을 통한 간접적 상호작용에 머물렀으나, 최근에는 인공지능(AI)을 탑재하여 영유아와 능동적으로 교감하는 로봇형태로 그 범위가 확장되고 있다. 국내에서는 휴머노이드 로봇 ‘리쿠(LIKU)’가 감성 로봇으로서 유아의 심리·정서 발달과 디지털 역량 교육에 활용되고 있다(교육부, 육아정책연구소, 2024). 리쿠는 놀이 지원 및 감정 기반 대화 기능을 통해 유아와 상호작용한다. 해외의 주요 사례인 ‘Moxie’와 ‘NAO’ 또한 유아의 흥미 유발을 통해 사회·정서적 역량을 증진하는 데 초점을 맞추고 있다. 특히 이러한 로봇들은 심리 치료적 도구로서의 가능성도 보여주고 있는데, ‘NAO 6’의 경우 자폐 아동의 눈맞춤을 유도하는 등 특수 교육 분야에서 긍정적인

성과를 나타내고 있다.(ALDEBARAN, 2025). 상기 내용을 바탕으로 놀이 시 상호작용을 지원하는 대표적인 영유아 놀이지원 사물인터넷(IoT) 특징 및 활용방안은 <표 5>와 같다.

<표 5> 영유아 놀이지원 IoT 제품군 특징 및 활용방안

제품명 (제조사)	제품 사진	주요기능 및 특징	활용방안	추천	
				영아	유아
LIKU (토록)		<ul style="list-style-type: none"> <li>촉각반응 터치 감지센서로 여러 활동의 지정수행 가능</li> <li>내장 카메라와 LCD 모니터, 스피커 등을 통해 양방향 대화 및 이족보행 가능</li> <li>눈맞춤, 고개돌리기, 감정표현과 교육활동 지원 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영유아와 교감</li> <li>동화, 신체활동에 능동적 참여 유도</li> </ul>	●	●
Moxie (Moxie Robot)		<ul style="list-style-type: none"> <li>내장형 움직임 감지 센서, 마이크 카메라로 양방향 대화형 상호작용을 통해 기분을 파악하고 코칭을 제공</li> <li>동화, 그림, 명상, 퀴즈 풀기 등 놀이 콘텐츠 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>불안장애 등 특별한 요구가 있는 유아의 대화 연습에 활용</li> </ul>	●	●
NAO 6 (Aldebaran)		<ul style="list-style-type: none"> <li>자연스러운 동작으로 주의집중효과</li> <li>터치센서 입력에 따라 표정 등으로 반응</li> <li>눈맞춤, 고개돌리기, 목소리인식 뛰어남</li> <li>오픈플랫폼 형태로 목적에 따라 놀이 및 교육확장가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20개이상 언어 가능</li> <li>자폐아동에 대한 일관성 있는 반응제공</li> </ul>	●	●

이미지출처 : 각 제품 제조사 홈페이지

## 2. 영유아교육기관 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사 인식

본 연구는 영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 현장전문가의 심층적인 인식을 탐색하기 위해 포커스 그룹 인터뷰(FGI)를 실시하였다. 분석 결과, 현장전문가들의 경험과 인식은 크게 1) 교육적 기대와 긍정적 전망, 2) 기술적 한계와 업무 가중의 현실, 3) 윤리적 딜레마와 인간적 상호작용에 대한 우려의 3가지 범주 및 6개의 하위 범주로 도출되었다.

## 1) 교육적 기대와 긍정적 전망

참여자들은 영유아교육기관에서의 IoT 활용은 영유아의 건강·안전관리 모니터링 및 놀이확장을 위한 새로운 매개체로서의 효능감에 대한 기대감이 높았다.

### 가. 건강·안전관리 모니터링에 대한 기대

현장전문가들은 IoT 기술이 영유아의 등·하원, 실내외 이동, 낮잠 등 안전사고 가능성이 있는 상황에서 추가적인 모니터링 도구로 기능할 수 있다는 점에 높은 기대를 보였다.

“우리원에서 등하원알림서비스를 쓰는데 바로 부모님에게 연락이 가니 불안감도 더시는 것 같아요. 그래서 영아들이 잘 때 모니터링하는 기기나, 자동수유량 측정 기기들이 사용된다면, 영아는 말을 못하니 교사의 전달이 중요한데 기록정보가 나오니 부모님과의 정확한 소통에도 도움될 것 같아요.” (G. 어린이집 교사)

“혼자서 아이들을 돌보다 보면 낮잠시간에 잠시 보육실을 나갈 일이 있거나 통화를 할 상황에서 혹시나 아이들이 깨면 어쩌나 불안한데, 이런 순간에 기계가 알림을 주거나 봐준다는 생각을 하면 확실히 마음이 놓일 것 같아요. 안전사고 예방 차원이나 교사입장에서는 너무 필요할 것 같아요.” (H. 어린이집 교사)

즉, IoT가 등·하원 알림, 실내외 이동, 낮잠 등 사고 취약 상황에서 교사의 불안을 줄이고 부모 소통을 강화할 것으로 보고 있음이 나타났는데, 이는 G교사가 자동수유량 측정 기기 등이 기록 기반 소통을 돕는다고 언급하고, H교사는 낮잠 중 모니터링으로 마음의 안정을 얻을 수 있다고 강조한 부분으로 알 수 있다.

### 나. 놀이확장을 위한 새로운 매개체로서의 효능감

단순한 안전관리를 넘어, 로봇이나 스마트 교구를 활용했을 때 유아들의 흥미 유발과 참여도가 높아지는 경험을 통해 교육적 도구로서의 가능성을 긍정적으로 평가하였다.

“요즘은 유아교육현장에서 미래형 시범유치원이나 스마트 유치원 등으로 AI 프로그램 활용해서 놀이지원하는 경우가 많아요 코로나19이후로 스마트기기를 활용하는 분위기가 더욱 가속화되고 있고요, 벌써 5차산업혁명 시대라고 하니 미래 시대를 맞이하는 유아들에게 경험할 수 있도록 당연히 지원해야겠지요.” (B. 유치원 원장)

“처음엔 로봇이 들어오면 아이들이 산만해질까 걱정했는데, 막상 동화 구연을 로봇이 해주니까 평소에 집중 못 하던 아이들도 눈을 떼지 못하더라고요. 또 조용한 아이가 웃으면서 로봇한테는 말을 거는 모습을 보면서, 교사가 해줄 수 없는 부분을 기술이 채워줄 수도 있겠다는 기대도 하게 됐어요.” (C. 유치원 교사)

“최근 장애유아들과 통합학급으로 운영되는 경우가 많아서 동화책을 읽고 싶어도 읽지 못하는 유아가 있어요. 유아와 교사 비율이 적정치 않으니 한 명의 교사가 많은 수의 유아의 요구를 들어주기도 힘든데, 책 읽어주는 로봇이나 기기가 있다면 유아의 언어발달에 긍정적 도움을 줄 수 있지 않을까요?” (D. 유치원 교사)

즉, 로봇이나 스마트 교구가 유아의 흥미 유발 및 참여도 향상과 언어발달 지원에 기여할 것으로 평가하고 있는데, B원장은 5차 산업혁명 시대에 필수라고 하였으며, C교사는 로봇 동화 구연으로 집중력 저하 아동의 참여를 관찰했으며, D교사는 장애 유아 통합교육에서 교사 부족을 보완할 잠재력을 제안하고 있었다.

참여자들의 인터뷰내용을 분석하면, 영유아교육기관에서 IoT 활용에 대한 긍정적인 인식은 첫째, 안전관리의 객관화와 심리적 안도감이다. 참여자 G와 H의 진술을 통해 볼 때, 교사들은 안전사고에 대한 불안감을 상시 가지고 있음을 알 수 있다. 이때 IoT는 인간의 감각이나 기억에 의존하던 관리를 데이터와 시스템으로 전환이 가능한데, 특히 ‘영아는 말을 못 하니 기록정보가 중요하다’는 언급은 IoT가 생성하는 데이터가 교사와 학부모 간의 불필요한 오해를 줄이고 소통의 정확성을 높이는 매개체가 될 수 있음을 의미한다. 둘째, 교육적 상호작용의 확장과 포용이다. 참여자 C와 D의 경험에서 IoT 로봇은 교사를 대체하는 것이 아니라 교사가 미처 챙기지 못하는 사각지대를 메우는 역할을 한다. ‘평소 집중 못 하던 아이’, ‘조용한 아이’, ‘장애 유아’ 등 기존의 집단 활동에서 소외되기 쉬운 유아가 기술을 통해 참여 기회

를 얻는다는 점이 강조된다. 이는 IoT 기술이 개별화 교육을 가능하게 하는 도구로서, 높은 교사 대 유아 비율로 인한 현장의 한계를 기술적으로 보완하고 있음을 보여준다.

상기한 내용을 바탕으로 도출한 해석은 첫째, 구조적 결핍을 보완하는 ‘협력적 동료’로서의 재정의 할 수 있다. 참가자들이 IoT를 긍정적으로 전망하는 가장 근본적인 이유는 기술 자체의 혁신성보다는 영유아교육현장의 구조적 한계를 해결하려는 실질적 요구에 기인하고 있다. 이는 높은 교사 대 아동비율 및 과중한 업무 속에서 겪는 물리적·체력적 한계 및 안전망 역할을 IoT가 일정 부분 기술적으로 보완해줌으로써 든든한 협력자 및 구조적 대안으로 돌봄의 공백 및 사각지대를 최소화하려는 의지가 반영된 결과이다. 둘째, 데이터 기반의 신뢰 구축과 교육적 포용성의 실현이다. 등·하원, 수유, 수면 등 돌봄 활동이 데이터로 기록됨으로써 교사의 주관적 전달이 갖는 한계를 넘어, 학부모와의 소통에서 투명한 신뢰를 형성하는 객관적 근거를 제공한다. 나아가 로봇과 스마트기기가 교사와의 상호작용에 어려움을 겪는 장애유아나 소극적인 유아에게 새로운 소통 창구를 열어줌으로써 교육적 격차를 해소하는 ‘포용적 교육’의 도구로 기능하고 있음을 시사한다.

## 2) 기술적 한계와 업무 가중의 현실

현장전문가들은 실제 현장에서 IoT 기기가 잦은 오류문제를 보이며, 그로 인해 오히려 교사의 확인 업무와 스트레스가 증가하는 역효과를 경험하고 있었다.

### 가. 시스템 오류로 인한 신뢰도 저하

기기 오작동이나 민감도 문제로 인해 잘못된 정보가 알림으로 가면 학부모의 민원으로 이어지거나, 교사가 일일이 수동으로 재확인해야 하는 번거로움이 발생하고 있었다.

“분명히 아이가 등원했는데 ‘미등원’ 알림으로 떠서 기계가 100% 정확하지 않으니 결국 교사가 눈으로 보고 수기로 다시 체크해야 해요. 일이 줄어드는 게 아니라, 기계 관리하고 오류 수습하느라 일이 더 많아진 느낌을 받을 때가 많습니다.” (F. 어린이집 원장)

“로봇이 처음 도입됐을 때는 ‘이걸로 아이들이랑 재미있는 활동을 많이 할 수 있겠다’는 기대감이 컸어요. 그런데 막상 사용해보니깐, 한 번 프로그램을 실행해도 중간에 오류가 나서 다시 켜다 켜다 해야 하고, 반응이 없거나 오작동하는 경험을 몇 번하고 나서는 지금은 굳이 시간을 따로 들여 쓰는 날이 줄고 있어요.” (A. 유치원 원장)

참가자들은 IoT 기기의 잦은 오작동과 민감도 문제로 인해 기술을 온전히 신뢰하지 못하고 있다. F원장의 경우 이중확인의 번거로움은 업무 경감이 아닌 ‘기계 관리’와 ‘오류 수습’이라는 새로운 업무가 추가된 것으로 인식되고 있으며, A원장은 시스템 멈춤이나 오작동으로 초기기대감이 저하됨으로써 기기 활용자체를 줄이게 되는 원인이 되었다.

#### 나. 교사역할 전환에 따른 디지털 피로감

새로운 사물인터넷(IoT) 도입은 초기 적응이 필수적이기 때문에, 현장전문가들은 기술을 익히고 관리해야 하는 추가 역할에 대한 피로감을 호소하였다.

“교사의 업무 부담으로 돌아오는 건 아닐지 걱정이 되고 바쁜 교실 환경에서도 원활히 운영되어야 할텐데 관리방법이나 콘텐츠가 지나치게 복잡하거나 번거로우면 교사 부담이 증가하여 활용이 제한될 것 같아요.” (C. 유치원 교사)

“혹시나 IoT 기기 지원 이후 과도한 결과 보고나 증빙 서류 제출을 의무화하게 된다면현장의 행정 부담을 증가시키고 오히려 기기 활용을 꺼리게 되지 않을까요? IoT 기술활용이 결국 현장에서의 교육의 질 향상과 안전관리 강화 측면의 도움이 되어야지 서류화된 성과가 중심은 아니니까요.” (F. 어린이집 원장)

C교사는 IoT 콘텐츠나 관리방법이 복잡할 경우 바쁜 현장에서 교사에게 학습 부담과 운영상의 피로감을 줄 수 있다는 우려를 나타냈으며, F원장은 기기 지원이 실질적인 교육질 제고가 아닌, 행정적 성과 증명으로 변질될 가능성에 대한 경계심을 보여주고 있었다.

즉, IoT 기술이 활용되기 위해서는 넘어야 할 물리적·심리적 장벽이 나타나고 있으며, 이를 분석하면 첫째, 편의성의 역설을 들 수 있다. 결국 영유아의 돌봄 및

교육의 효율성을 위한 IoT 기기에 대한 신뢰도가 100%가 아닐 때, 교사는 기기의 판단을 검증해야 하는 책임까지 떠안게 된다. 둘째, 본질적 교육활동과 행정적업무 간의 충돌이다. 새로운 기술 도입이 교사의 전문성을 확장하기보다, 기기 관리자나 행정가로서의 역할을 강요하여 직무 만족도를 떨어뜨리는 디지털 피로감의 원인이 될 수 있음을 보여준다.

상기한 내용을 바탕으로 도출한 해석은 첫째, 기술적 불안정성으로 인한 효율성의 함정과 기술 수용 저항이다. 현장의 일부 IoT 기기들은 아직 고도화과정에 머물러 있어, 교사들에게 효능감보다는 좌절감을 주고 있는데, 특히 안전 문제에 민감한 영유아교육 현장의 특성상 단 1%의 오류도 허용하기 어려운 높은 기대 수준과 불완전한 기술 현실 간의 간극은 받아들이기 힘들다. 이는 결과적으로 혁신적인 기술 도입에 대한 지속적 확인이 업무 효율성을 떨어뜨리게 되는 효율성의 함정에 빠져 있음을 보여준다. 둘째, 교육 지원이 아닌 행정 과업으로의 변질 우려이다. 현장 전문가들이 느끼는 피로감의 본질은 기술 습득의 어려움보다는 이에 수반되는 관습적·행정적 절차의 과중함에 있다. IoT가 진정한 교육적 도구로 활용되기 위해서는 기기의 지속적인 성능 개선뿐만 아니라, 교사를 배려하고 행정 업무를 최소화하는 지원 시스템이 선행되어야 함을 시사한다.

### 3) 윤리적 딜레마와 인간적 상호작용에 대한 우려

기술 도입이 가속화됨에 따라 발생할 수 있는 데이터 프라이버시 문제와 교사-영유아 간의 정서적 상호작용 축소에 대해 깊은 우려를 표했다.

#### 가. 감시와 프라이버시 침해에 대한 불안

대부분의 참여자들은 교사들은 CCTV를 넘어 다양한 센서와 데이터 수집이 영유아와 교사 모두의 프라이버시와 감시 강화로 이어질 수 있다는 점을 우려하였다.

“아이들의 이동, 체온, 심지어 수면 패턴까지 데이터로 남는다고 하면, 이 정보가 과연 어디까지 공유될지 걱정돼요. 혹시 나중에 아이를 평가하는 기준으로 쓰이거나, 부모님 간의 비교 자료로 활용되는 건 아닌지 조심스럽네요.” (E. 어린이집 원장)

“아이들의 건강이나 안전을 위해 쓰는 기기들의 데이터를 보고, 만약 아이가 울 수도 있는데 그 순간 데이터만 보고 교사에게 상황에 대한 해명이나 더 큰 관심을 요구하는 상황으로 이어지는건 아닐까 상상해보면 걱정스럽습니다.” (H. 어린이집 교사)

E원장은 영유아의 생체 정보와 행동 데이터가 무분별하게 공유되거나, 영유아 간 평가 및 비교 자료로 쓰일 수 있음을 우려했다. 이는 정보 주체인 영유아의 권리 침해뿐만 아니라 부모 간 불필요한 경쟁이나 갈등을 유발할 수 있다는 불안감으로 이어지고 있다. 또한 H교사는 데이터가 교사의 개입이나 돌봄 상황의 전후 맥락과 분리되어 결과값만 보여줄 경우에는 데이터가 교사의 전문적 판단을 지원하는 자료가 아닌 교사를 감시하고 압박하는 수단으로 변질될 수 있다는 두려움을 반영한다.

#### 나. 인간적 상호작용과 정서적 교감 약화에 대한 우려

교사들은 IoT와 로봇의 활용이 확대될수록, 영유아기 발달에 핵심적인 교사-유아 간 정서적 유대와 신체적 스킨십의 가치가 약화될 수 있음을 경계하였다.

“로봇이 노래도 불러주고 춤도 추니까 처음엔 아이들이 좋아하긴 하는데, 그만큼 친구들이랑 부딪히고 협력하면서 배우는 기회가 줄어들까 봐 걱정돼요. 또 하나의 핸드폰이 되는 건 아닐까? 결국 사람간 상호작용하는 경험이 사회성을 키워주는 거니까요.” (B. 유치원 원장)

“기관에서 IoT기기 사용 목적이 우선적으로 영유아의 발달과 교육적 의미에 부합하는지 검토하는 과정이 매우 중요하다고 봐요. 특히 영유아의 행동이나 감정을 센서 데이터로 단순화해 해석하는 것은 한계가 있고, 반드시 상황이나 맥락이 고려되어야지 정확히 해석할 수 있으니까요. 기술이 제공하는 정보가 실제 유아의 발달적 의미를 모두 설명하는 건 분명 아니라서요. 직접 보고 접촉하며 감정을 느끼며 배우는 순간이 교육의 본질이라고 봅니다.” (A. 유치원 원장)

B원장은 로봇같은 스마트기기가 유아들의 흥미를 끄는 만큼, 또래와의 갈등 조정, 협력, 신체적 부대낌과 같은 자연스러운 사회적 학습 기회를 박탈할 수 있다고 지적하였다. 또한 A원장은 영유아의 복합적인 감정과 행동을 센서 데이터로 단순화하는 것은 한계가 있으며, 직접적인 접촉과 정서적 교감이 교육의 대체 불가능한

본질임을 강조하였다.

이를 분석하면 첫째, 데이터감시에 대한 경계로 인터뷰에서 나타난 불안은 데이터가 ‘돌봄의 질’을 높이는 자료가 아니라, 교사를 통제하고 유아간 평가를 권력적 도구로 작동할 수 있다는 잠재적 불신을 드러내고 있다. 둘째, 교육의 본질 대 기술적 대체로 특히 아이의 울음이나 행동에 대한 단순한 데이터 수치 환원에 대한 거부감은 교육이 데이터 처리가 아닌 전인적 해석의 과정이어야 함을 강조하는 교육전문가의 신념을 보여준다. 셋째, 사회성발달의 제한가능성으로, 타인과의 상호작용으로 사회적 기술을 습득하는 영유아의 결정적 시기에 IoT가 미칠 장기적 부작용에 대한 경각심을 나타내고 있다.

상기한 내용을 바탕으로 도출한 해석은 첫째, 데이터 중심화에 대한 경계와 윤리적 가이드라인의 필요성이다. 참여자들은 영유아의 모든 행동이 데이터로 기록되는 상황이 가져올 윤리적 부작용을 심각하게 인식하고 있으며, 데이터가 맥락과 분리될 때 발생할 수 있는 해석의 왜곡 및 감시기능을 경계하고 있음을 알 수 있다. 따라서 IoT 도입은 기술적 검증은 넘어, 수집된 데이터의 해석, 공유 및 폐기에 대한 명확하고 엄격한 윤리적 가이드라인과 사회적 합의가 선행되어야 함을 강력하게 시사한다. 둘째, 인간중심의 교육가치 재확인과 기술의 협력적 지위정립이다. 기술이 고도화될수록 교육의 본질인 사람 간 온기와 정서적 교감의 가치를 더욱 절실하게 확인할 수 있으며, 이때 IoT는 인간적 상호작용을 돕는 보조적이며 협력적 수단으로 기능해야 함이 명확하다. 이는 미래 영유아교육에서 기술의 역할이 인간적 상호작용의 질적 심화에 귀결되어야 함을 방증한다.

#### IV. 논의 및 제언

본 연구는 어린이집 및 유치원에서 영유아의 건강·안전 관리와 놀이 지원을 위해, 실질적으로 활용 가능한 사물인터넷(IoT) 기기의 현황을 파악하고, 이를 유형별로 범주화하여 활용의 범위를 구체적으로 규명하고자 하였다. 아울러 현장전문가 대상의 포커스 그룹 인터뷰(FGI)를 통해 IoT 도입에 대한 현행 인식을 심층적으로 분석함으로써, 향후 영유아 교육 현장에 적합한 기술 활용 체제와 미래 지향적인 변화

방향을 제안하고자 한 연구결과를 바탕으로 논의를 하면 다음과 같다.

첫째, 영유아 교육기관의 일과 흐름에 기반하여 사물인터넷(IoT) 환경을 설계한 결과, 지원 영역은 크게 세 가지로 도출되었다. 구체적으로는 영유아의 안전을 위한 공간 연결 IoT, 건강 관리를 돕는 기본생활 지원 IoT, 그리고 심리·정서적 상호작용을 매개하는 놀이지원 IoT로 범주화되었다.

대부분의 어린이집에 도입된 공간 연결형 IoT는 다수의 영유아를 관리해야 하는 교사의 안전관리 부담을 경감하고 사고를 예방하기 위한 목적으로 활용된다(백유진, 이효승, 오재철, 2020; 안종찬, 김영길, 2007). 하지만 현장에서는 다양한 환경 변수로 인한 시스템 오류가 불가피하며(이재학, 이희화, 2019), 이에 따른 교사의 추가적인 확인 작업과 수동 조작은 업무 비효율을 초래할 수 있다. 즉, IoT 기술이 실질적인 조력 도구로 기능하기 위해서는 무엇보다 시스템의 기술적 안정성과 고도화가 필수적인 전제 조건임을 주지할 필요가 있다.

영유아교육기관에서 활용가능한 기본생활 지원 사물인터넷은 건강관리 측면에 강점이 있는데, 이는 IoT 기술 융합이 헬스케어 서비스에서 높은 관심과 주목을 받고 있으며 스마트 헬스케어의 대상은 환자, 일반인뿐만 아니라 안전하고 건강하게 육아를 위한 영유아와 보호자로 확대되어 서비스, 정보제공자, 이용자의 범위도 다양화되고 있다는 신은주와 김호권(2018)의 전망과 일치하며, 부모들은 IoT 헬스케어에 대한 낮은 인식에 불구하고 활용에 대한 긍정적인 인식을 나타내고 있음(권혜진, 2018)을 고려할 때, 영유아교육기관에서의 기본생활 지원 IoT 활용은 영유아 건강과 안전한 생활을 조력하는 도구가 될 수 있음을 의미한다. 이는 IoT기기가 교사의 물리적·인지적 한계를 보완하고, 안전한 보육 환경을 조성하는 데 기여할 수 있음을 시사한다. 단, 현재까지는 개별정보를 수집 관리하도록 개발된 개인용 기기로 볼 수 있어, 소수 영아의 경우에는 개별정보 수집만으로도 건강 및 안전관리에 유용한 도구로 작동될 수 있으며, 가정과의 정보공유 등을 통해 영아의 발달을 효과적으로 지원할 수 있을 것이나, 다수의 영유아가 머무르는 시공간에서는 결국 집단 영유아의 정보를 효과적으로 수집하고 관리하며 피드백할 수 있는 데이터센터 시스템 구축이 요구된다. 이는 어린이집에서 각각의 디바이스에서 수집된 정보를 모아 모니터링할 수 있는 시스템 마련이 선행되어야 한다는 권혜진(2020)의 의견을 지지하는 것으로, 미래형 어린이집 시범사업 모델 개발연구(양미선 외, 2023)등에서 청사진으로 제안

한 스마트보육환경에서도 결국 다수 정보를 동시에 처리할 수 있는 기관용 IoT시스템이 개발되어야 함을 볼 때, 이는 유관부처의 협력을 통한 전략적 지원이 바탕이 될 때 가능할 것이다.

영유아교육기관에서의 놀이지원 사물인터넷(IoT)으로 휴머노이드 로봇이 활용이 주목받고 있다. 사회적 상호작용이 발달의 핵심인 영유아기에 로봇과의 접촉에 대한 우려가 상존하는 것은 사실이나, 선행 연구에 따르면 유아들은 로봇을 기계로 인지하면서도 감정 표현이 가능한 놀이 상대로 수용하는 경향을 보였다(현은자, 손수련, 2011). 특히 최근의 로봇 기술은 눈맞춤, 대화상대자 방향으로의 고개 전환, 친숙한 목소리 식별 등 정교한 상호작용 기능을 탑재하고 있어 심리·정서적 교감이 가능하다. 이는 로봇이 교사를 대체하는 것이 아니라, 풍부한 놀이 경험을 제공하는 효과적인 지원 도구로서 기능할 수 있음을 시사한다. 나아가 휴머노이드 로봇은 장애 학생을 위한 중재 도구로서도 긍정적인 효과가 보고되고 있다. 로봇 활용 교육이 장애 학생의 학습 동기 및 태도에 유의미한 영향을 미친다는 연구(김현집, 2025)와 로봇과의 협업 경험이 학령기 장애 학생들의 자신감과 흥미를 고취시켰다는 결과(이경희, 박혜영, 2025)가 이를 뒷받침한다. 특히 초등학교 저학년 장애 학생에게서 가장 큰 중재 효과가 나타났다는 점은, 조기 개입이 필요한 영유아기 특수교육 대상자들에게 로봇이 개별 맞춤형 사회·정서 발달 지원 체제로 활용될 잠재력이 매우 높음을 보여준다.

둘째, 영유아교육기관에서 사물인터넷(IoT) 활용에 대한 교사의 인식을 탐색하기 위해 현장전문가의 포커스그룹 인터뷰로 살펴본 결과, 교육적 기대와 긍정적 전망, 기술적 한계와 업무 가중의 현실, 윤리적 딜레마와 인간적 상호작용에 대한 우려의 3가지 범주 및 6개의 하위 범주로 도출되었다.

우선 참여자들은 영유아교육기관에서의 IoT 활용은 건강·안전관리 모니터링 및 놀이확장을 위한 새로운 매개체로서의 효능감에 대한 기대감을 보였는데, 이는 영유아 안전사고 예방 및 문제행동 조기발견 효과를 역설한 선행연구(안시현, 문병인, 2023; 양미선 외, 2023; 윤수정, 인치호, 2016; 전유미 외, 2017)를 지지하는 결과이다. 또 로봇이나 스마트교구를 놀이확장의 새로운 매개체로 받아들이면서, 다양한 활용성에 주목하고 있음을 확인했는데, 이는 영유아가 교사가 제공한 인공지능 로봇과 놀이할 때 사고력 및 창의성을 나타내는 것을 확인하고 이를 통해 인공지능 로봇

이 미래 인재에게 필요한 역량을 키우는데 도움이 되는 놀이 매체인 것으로 인식한 선행연구(심숙영, 유지운, 임선아, 2024)와 상통하며, 유아기의 적절한 디지털 경험은 디지털역량과 주도성 강화(Gray & Palaiologou, 2019)에 도움이 될 수 있음을 지지하고 있다. 이는 AI시대로의 대전환 속에 받아들여야 하는 물결이자, 영유아의 건강과 안전 및 놀이에 대한 체계적이고 분석적이며, 효과적인 지원의 역할을 담당할 것으로 기대함을 보여준다.

그러나 새로운 IoT 기기와 시스템을 받아들이게 되는 과정에서 산출될 수 있는 기술적 한계 즉 시스템 오류로 인한 신뢰도 저하 및 교사의 관리업무 가중으로 인한 디지털 피로감은 현재도 각종 평가와 보고가 산적한 영유아교육기관에서 추가되는 업무가 되지 않는지 경계를 나타내고 있었는데, 이는 실내공기질 관리 IoT기반 환경센서 설치 지원(여성가족정책실, 2022) 사례처럼 충분한 실증화단계를 거쳐 기술적 완성도와 안정성이 확보된 시스템을 보급한다면 충분히 해소될 수 있는 과제로 판단된다.

그리고 무엇보다 현장전문가들은 무엇보다도 가장 근원적인 교육철학적 관점에서 IoT기기 데이터 프라이버시 문제와 교사와 영유아 간 정서적 상호작용 축소에 대한 우려를 확인하였는데, 영유아의 성장과 발달을 위해 건강과 안전 및 놀이를 지원하는 IoT기기 활용에는 동의를 하나 개별 영유아의 연령이나, 발달적합성, 기관의 상황 등이 우선 고려되어야 한다는 전제를 기반으로 건강 및 안전지원 IoT기기에 대해 반기면서도 과도한 개인정보 및 데이터 수집 등의 윤리적 측면에 대한 염려로 이어졌다. 이에 대한 해결방안으로는 법적 정비를 들 수 있는데, 개인정보보호법과 인공지능 법 간 조화를 위한 법제정 및 새로운 기준 마련 및 정보의 투명성 강화가 먼저 선행될 필요가 있다(윤옥한, 2025). 이는 아동학대 예방을 위한 스마트기술을 적용한 영유아교육기관 연구(강은진 외, 2022)와 및 미래형 어린이집 시범모델 개발(양미선 외, 2023)등 국가 및 유관기관 연구소를 중심으로 진행되고 있는 IoT기반 공간 구축이 확산되기 위해서는 반드시 해결될 과제일 것이다.

또한 교사들은 놀이 지원을 위해 도입된 AI 로봇이 오히려 영유아의 자연스러운 의사소통과 감각적 경험을 저해할 수 있다는 우려를 표했다. 초기에는 유아들이 로봇에 대해 높은 관심을 보이지만, 점차 기계적 반응에 익숙해짐에 따라 인간 간의 정서적 교류나 관계 형성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 그러나 선행연구들

은 이러한 우려와 달리 로봇의 교육적 가능성을 시사하고 있다. 유아들은 로봇을 단순한 교구나 교사 보조가 아닌 ‘함께 놀이하는 존재’로 인식하며(현은자, 손수련, 2011), 로봇과의 상호작용 과정에서 자신과 타인의 감정을 빈번하게 표현하는 것으로 나타났다(이정순, 유구중, 김민경, 2012). 또한 로봇 기반 활동은 또래 간의 제안, 수용, 긍정적 반응 등 사회적 상호작용을 촉진하는 매개체 역할을 수행한다고 보고되었다(이현경, 서 현, 2014). 결론적으로, IoT나 로봇 기술 자체에 대한 막연한 두려움보다는 이를 어떻게 활용할 것인가에 대한 관점이 중요하다. 교사가 이러한 기술을 영유아의 발달적 특성과 감각적 경험을 지원하는 도구로 적절히 활용하는 역량을 갖춘다면, 앞서 제기된 우려는 충분히 교육적 가능성으로 전환될 수 있을 것이다.

이를 위해서는 개발 단계에서부터 기술공학적 접근에만 치중할 것이 아니라, 영유아 교육 및 발달 전문가의 면밀한 검토와 협업이 병행되어야 한다. ‘영아에게 필요한 것은 접속보다 접촉이 먼저(이영환, 황신해, 2017)’라는 제안과 같이, 기술적으로는 완벽하더라도 실제 영유아의 발달 단계에 부적합하거나 교육적 실효성이 낮은 기술 도입을 사전에 제어해야 하기 때문이다. 궁극적으로 AI가 미래 유아교육의 혁신을 이끌기 위해서는 시공간의 제약 없이 놀이와 배움을 확장하는 매력적인 도구로 기능해야 하며, 무엇보다 이를 교육적으로 활용할 수 있는 교사의 역량 강화 및 전문성 제고가 뒷받침되어야 할 것이다. 이는 궁극적으로 올바른 데이터접근을 통해 부모에게는 데이터 과잉 의존에서 벗어나 기관과 교사에 대한 건강한 신뢰를 회복할 수 있는 계기를 마련하고, 영유아에게는 첨단 기술의 혜택을 누리면서도 핵심적인 정서적 유대와 사회적 상호작용의 기회가 보호받는 인간 중심의 균형 잡힌 성장 환경을 보장하는 전환점이 될 수 있을 것이다.

본 연구는 영유아 교육기관 내 사물인터넷(IoT) 활용 방안을 일과 흐름에 따라 제안하고 이에 대한 교사의 인식을 탐색하였으나, 일부 지역의 소수 집단을 대상으로 한 포커스그룹 인터뷰에 의존하여 연구결과의 일반화에는 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 어린이집과 유치원 등 기관 유형 및 영유아 연령별로 적용 가능한 IoT의 범위를 사전에 고려하여 표집 대상을 확대할 필요가 있다. 아울러 기관 내 활용을 넘어 가정과의 연계 방안까지 포괄하는 연구가 수행된다면, 미래 영유아 교육 환경에 적합한 IoT 활용에 대해 보다 심도 있는 논의가 가능할 것이다.

## 참고문헌

- 강진호, 남영옥, 오명화 (2019). 작업치료과 학생들의 임상실습 경험에 대한 포커스그룹 인터뷰. **한국엔터테인먼트산업학회논문지**, 13(4), 299-309. [http://doi.org/ 10.21184/jkeia.2019.6.13.4.299](http://doi.org/10.21184/jkeia.2019.6.13.4.299)
- 강은진 (2022). **공간과 스마트기술로 풀어보는 유치원과 어린이집의 안전 : 교사와 부모의 인식을 중심으로**(세미나자료 2022-6). 육아정책연구소 <https://kicce.re.kr/>에서 인출
- 강은진, 구자연, 최윤경, 박성철, 성지현, 환명희, 손아영 (2022). **아동학대 예방을 위한 유치원 및 어린이집환경 조성방안: 공간구성 및 스마트 기술을 중심으로**(합동연구 총서 22-46-01). 서울: 육아정책연구소.
- 교육부 (2024. 9. 20). **영유아보육법**. <https://law.go.kr/법령/영유아보육법> (인출일: 2025. 8. 30.).
- 교육부, 육아정책연구소(2024. 11. 19). **(교사지원) 감성로봇 리쿠 활용하기**. <https://i-nuri.go.kr/teacher>. (인출일: 2025. 9. 15).
- 권혜진 (2018). 어린이집 사물인터넷(IoT) 기반 헬스케어 디바이스 활용에 대한 부모의 인식 및 요구, **Global creative leader**, 8(4), 117-136.  
(2020). 어린이집 영유아 건강·안전지원을 위한 사물인터넷 헬스케어 디바이스 활용 방안. **한국민간경비학회보**, 19(2), 27-50.
- 김유상 (2023). **인공지능윤리교육에서 모럴머신의 활용 가능성 고찰**. 석사학위논문, **광주 교육대학교**.
- 김현집 (2025). 특수교육 관련 로봇 연구 동향 분석과 시사점 고찰. **인공지능연구 논문지**, 6(1), 25-36. <https://doi.org/10.52618/aied.2025.6.1.3>
- 동지연, 최지웅, 한지형, 최영석, 정득영 (2019. 6. 19). **지능형 영유아·어린이 케어서비스 현황과 개발 방향**. 주간기술동향, 1901호, 정보통신기획평가원.
- 민선옥 (2023). 스마트 어린이집 모델개발과 그 이후. **대한건축학회지**, 67(7), 22-25.
- 박찬옥, 구수연, 이옥임 (2010). **영아-교사 상호작용의 이론과 실제**. 정민사.
- 박해미, 신현주 (2006). 유아교육기관 보육시설의 평가인증 비교연구-건강과 영양, 안전 영역을 중심으로-. **보육정책연구**, 2(2), 125-146.
- 백유진, 이효승, 오재철 (2020). 비콘 기술을 적용한 유아 위치관리 실시간 알림 서비스. **한국전자통신학회 논문지**, 15(1), 205-210.
- 신은주, 김호권 (2018). 영유아 대상으로 한 IoT 헬스케어 디바이스 개발을 위한 분석 연구. **예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지**, 8(2), 41-50. <http://doi.org/10.35873/ajmahs.2018.8.2.005>

- 심숙영, 유지운, 임선아 (2024). 영유아 놀이에서 인공지능 로봇의 역할과 기능 탐색. **아동교육**, 33(1), 23-41. <http://dx.doi.org/10.17643/KJCE.2024.33.1.02>
- 아동권리보장원 (2021). **유엔아동권리협약 30년의 발자취, 아동권리의 미래를 그리다: 아동 권리존중, 약속에서 실천으로 함께해요 : 유엔아동권리협약 대한민국 비준 30주년 기념 포럼**. 보건복지부.
- 안시현, 문병인 (2023). 실내아동안전을 위한 딥러닝 기반의 아동행동 분석기술 개발. **한국정보기술학회논문지**, 21(1), 91-100.
- 안종찬, 김영길 (2007. 10. 30). **미아 방지용 스마트 디바이스 구현에 관한 연구**. 한국해양정보통신학회종합학술대회. 11(2), 2007년 추계학술대회, 437-440.
- 양미선, 최은영, 이금규 (2023). **미래형 어린이집 시범사업 모델 개발연구**. 보건복지부, 유아정책연구소.
- 여성가족정책실 영유아담당관 (2022. 10. 14). **실내공기질 관리 개선을 위한 어린이집 IOT기반 환경센서 설치 지원 계획(안)**. 서울특별시. <https://opengov.seoul.go.kr/sanction/26999402> (인출일: 2025. 8. 10).
- 윤수정, 인치호 (2016). 생체신호를 활용한 영아 돌연사 알람 시스템. **한국인터넷방송통신 학회논문지**, 16(4), 197-202. <http://doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.4.197>
- 윤옥한 (2025). AI 디지털 교과서의 성공적 도입을 위한 방향 탐색. **문화기술의 융합**, 11(3), 649-659. <https://doi.org/10.17703/jcct.2025.11.3.649>
- 이경희, 박혜영 (2024). 장애학생을 위한 보편적 학습 설계 기반 휴머노이드 로봇 융합 교육 연구. **컴퓨터교육학회 논문지**, 27(4), 117-128. <http://doi.org/10.32431/kace.2024.27.4.009>
- 이영환, 황신해 (2017). 영아 돌봄에서 IoT활용에 대한 일고찰. **문화기술의 융합**, 3(4), 59-66. <http://doi.org/10.17703/JCCT.2017.3.4.59>
- 이재학, 이희화 (2019). 전자출결 시스템의 문제점과 해결방안에 대한 연구 : 사용자 인식을 중심으로. **디지털융복합연구**, 17(5), 41-49. <https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.5.041>
- 이정순, 유구종, 김민경 (2012). 유아교육기관 지능형로봇 활용 자유선택활동 프로그램이 유아의 사회·정서 발달에 미치는 효과. **열린유아교육연구**, 17(3), 111-132.
- 이주형 (2025. 9. 25) 천안서 어린이집 원장이 한살배기 학대...공무원이 경찰 신고. **연합뉴스**. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250925149700063> (인출일: 2025. 11. 30).
- 이현경, 서 현 (2014). 로봇과 함께하는 유아의 사회적 상호작용에 관한 연구. **어린이미디어연구**, 13(1), 25-49.
- 인천광역시 계양구청 (2020. 3. 4). **어린이집에 전자출결시스템 도입**. <https://www.youtube.com/watch?v=mdNtJM-Bjk0> (인출일 :2025. 9. 2).

- 전유미, 한태성, 김관호 (2017). 생체신호를 활용한 학습기반 영유아 스트레스 상태 식별 모델 연구. *한국전자거래학회지*, 22(2), 1-18. <https://doi.org/10.7838/jsebs.2017.22.2.001>
- 전준우 (2022. 1. 12). **강서구, IoT 활용 어린이집 영유아 건강상태 실시간 모니터링**. 뉴스1, <https://v.daum.net/v/20220112114541202>. (인출일: 2025. 8. 6).
- 정기철, 김승현, 정일영, 이다은, 김가은 (2017). **수요자 중심의 헬스케어 산업 전망과 대응전략**. 과학기술정책연구원.
- 한국보육진흥원 (2025). **2024개정 어린이집 평가매뉴얼**. 교육부, 한국보육진흥원.
- 한국아동단체협의회 (2007). **유엔아동권리협약**. 한국아동단체협의회.
- 현은자, 손수련 (2011). 로봇은 살아 있을까? : 우리 반 교사보조로봇에 대한 유아의 인식. *아동학회지*, 32(4), 1-14.
- 홍영오, 김낭희, 박미숙, 추지현, 윤수경, 조수정, 김춘례 (2023). **아동학대의 발생구조에 기초한 아동학대 예방 및 피해대아동 보호지원 정책에 관한 연구(II) : 보육기관 내 아동학대를 중심으로**. 한국형사·법무정책연구원.
- ALDEBARAN(2020. 3. 10). *Prepare future generations for the challenges of tomorrow*. <https://aldebaran.com/en/nao6/> (인출일: 2025. 10. 10).
- Gray, C., & Palaiologou, I. (Eds.). (2019). *Early learning in the digital age*. SAGE Publications.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2014). **포커스그룹 : 응용조사 실행방법**(민병오, 조대현 공역). 명인문화사.(원저 2009 발행)
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research*. Sage Publications.

## ABSTRACT

# Exploring the Use of the IoT in Early Childhood Education Institutions and Teachers' Perceptions

Ko, Eunmi<sup>1)</sup> · Kim, Youngjun<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Associate Professor, Daeguhealth College, <sup>2)</sup> Assistant Professor, Daeguhealth College

**Purpose:** The purpose of this study is to identify the current status of Internet of Things (IoT) devices practically applicable in early childhood education institutions and to clarify their scope of application by type. Furthermore, by analyzing perceptions regarding the introduction of IoT through focus group interviews (FGI) with field experts, this study aims to propose an appropriate technology utilization framework and future-oriented directions for change in early childhood education settings.

**Methods:** To propose 20 Internet of Things (IoT) technologies that could be utilized in early childhood education institutions and to deeply explore teachers' perceptions and concerns regarding IoT utilization, focus group interviews were conducted with eight field experts with experience using IoT in early childhood education institutions. The interviews took place from August 25 to September 19, 2025, and content analysis was used to identify key themes and categories.

**Results:** The use of the Internet of Things (IoT) in early childhood education institutions was categorized into three categories: spatial connectivity IoT, basic living support IoT, and play support IoT. Teachers' perceptions of IoT use were divided into three categories and six subcategories: educational expectations and positive outlook, technological limitations and workload burden, and ethical dilemmas and concerns about human interaction.

**Conclusion:** For the Internet of Things (IoT) to become active in early childhood education institutions, the Personal Information Protection Act and other related laws and systems must be established first. Furthermore, if teachers are equipped with the expertise and capacity to utilize IoT as an educational tool while considering the developmental appropriateness of infants and toddlers, it can become an effective medium for promoting social interaction in diverse contexts.

**Key words :** young children, childcare center, kindergarten, IoT, focus group interviews