

스마트 어린이집 모델

Technical Report [3부-2권 별책2]

스마트시티
혁신성장동력 프로젝트

[3-5세부과제]
주관연구기관-차세대융합기술연구원

과제명	스마트 어린이집 모델 개발 및 실증	연구기간	'19.10~'22.12(3년 3개월)
		예산	총 20.2억 원(정출금 : 12.5억 원)

개념도 (서비스 시나리오)



과제 개요

- (배경) 보육의 질 개선 요구 증대, 보육환경 연구의 실용화 부재, 스마트 보육환경 연구 미흡, 미래교육 시스템 필요
- (목적) 시흥시 스마트 어린이집 모델 보급 및 확산을 위한 보육환경을 정립하여 어린이 케어 중장기 전략을 기반으로 보육과정 운영모델, 환경 및 공간설계 가이드라인, 스마트 서비스 모델 개발 및 구축을 통해 스마트 어린이집 모델의 실증 추진 및 보급 확산

주요 연구내용

- 시흥시 스마트 어린이 케어 중장기 전략 수립
- 보육환경 정립, 영유아 발달·안전·소통 가이드라인 개발, 스마트 교육 콘텐츠 개발
- 스마트 어린이집 공간계획 가이드라인 개발
- 스마트 어린이집 서비스 모델 개발 및 구축
- 시흥시 스마트 어린이집 모델 실증 및 운영

기술적 차별성

- 스마트 어린이집의 물리적 환경을 구성하여 미래사회 변화에 대응할 수 있는 창의적 인재 양성과 교육의 혁신으로 IT기술의 활용을 제안
- 스마트 어린이집의 물리적 환경에서 영유아의 언어와 행동을 수집하여 발달과 안전데이터를 빅데이터로 생성하고, 알고리즘을 통해 유아의 놀이를 지원하며, 교사의 업무를 경감

기대효과

- 스마트 어린이집 혁신모델 조성으로, 시흥시 어린이집 및 타 스마트시티 시범사업에 보급 및 확산
- 맞춤형 보육환경 제공으로, 영유아 발달에 필요한 최적의 환경 보장
- 스마트 어린이집 비즈니스 모델 구현으로, 신규시장 창출 및 관련 산업 성장

참여기관

[주관]



지배경제발전연구원

[공동]



실증경과 및 결과

① 보육환경

- 스마트 어린이집 공간계획 가이드라인 개발
- 자연 중심 실내공간 리모델링
- 가정-지역사회가 연계된 자연 중심 돌봄 프로그램 개발

② 보육서비스

- 보호테크/튼튼이 테크
- 키즈레포트
- 플레이보드
- 키잼
- 도담도담 새싹일기
- 수직정원

실증 대상지

기관명	시흥시정어린이집								
대표자	시흥시장								
설립유형	직장								
설립(개원)일	2004년 3월 1일								
운영시간	07:00 ~ 19:30								
주소	(14998) 경기도 시흥시 20 언현이집(구관)								
반 및 아동수	연령	0세	1세	2세	3세	4세	5세	유아총합	총계
	반수	0	2	2	1	0	1	1	7
	아동수	0	10	10	8	0	11	9	48

교사 현황

데스트 리빙랩 운영 : 시흥시정 어린이집

단위서비스 및 요소기술

보호테크/튼튼이 테크

- 교실 내 CCTV 카메라에서 수집된 영상 데이터 중 유아와 선생님이 불투명한 상태(비식별화) 및 스키텔론으로 자동 표출



키잼

- 키잼 화면을 열고 신장체중계에 유아가 오르면 결과 데이터가 자동 표출 및 결과데이터는 키즈 레코드로 자동 전송



키즈레포트

- 유아들이 플레이 보드 화면에서 출석, 등·하원 전 감정을 입력하고 놀이 결과물은 태블릿PC로 촬영한 후 플레이 보드에 업로드



도담도담 새싹일기

- 아이들이 키우는 화분 식물 관찰내용을 기록 → 식물관찰일지 생성
- 관찰기록 앱으로 제공



플레이 보드

- 교사가 유아의 놀이모습과 놀이기록을 입력
- 놀이기록으로 분석된 누리과정 영역별 수준이 유아개별수준과 학급수준으로 표출



수직정원

- 실내공기질 실시간 확인
- 일반 공기청정기가 해결하지 못하는 라돈, 포름알데히드 등과 같은 기체성 오염물질을 걸러 주고, 일반 공기청정기에서 발생하는 이산화탄소도 해결



연구책임자
비엔지티
최원석 차장
wonseok@bngt.kr



집필자
비엔지티
최종훈 대리
chjh118@bngt.kr



담당자
비엔지티
장혜경 과장
janghk83@bngt.kr

• 목차 •

제1장 **개요**

- 1. 연구개발의 목적 및 필요성 378
- 2. 연구개발의 방향과 범위 376
- 3. 연구개발의 기대효과 377
- 4. KPI 설정 378

제2장 **연구 개발 성과**

- 1. 스마트 어린이집 마스터 플랜 380
- 2. 스마트 보육서비스의 목적 및 목표 381
- 3. 스마트 보육서비스의 내용 382
- 4. 아키텍처 및 시스템 구성도 385
- 5. 어린이집 데이터 활용 가능성 386
- 6. 요소기술 389

제3장 **실증 경과**

- 1. 실증 체계 392
- 2. 실증 대상 393
- 3. 실증 경과 394
- 4. 실증 결과 396

제4장 **확산 방안**

- 1. 확산방안 399
- 2. 향후 연계 가능한 시나리오 399

제5장 **Lesson Learned**

- 1. 문제해결 사례 401
- 2. 시흥시, 스마트 보육 국제센터를 위한 거버넌스 403

•  용어 정리 •

용어	정의
Drag and Drop	문자열, 파일, 디렉토리, 아이콘 등을 다른 윈도우, 디렉토리, 아이콘 위에 이동하여 포개어 놓음으로써 처리 내용을 지정하는 행위
ICT	정보기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 기술(Information and Communications Technology)
IoT	사물인터넷, 고유 식별이 가능한 사물이 만들어낸 정보를 인터넷을 통해 공유하는 네트워크 기반 환경(Internet of Things)
Smart Classroom	IT 기술로 지능화된 교실. 선생님은 디지털 칠판으로 학생들에게 수업 내용을 전달하고, 학생들은 교과서와 필기구 대신 태블릿PC 등과 같은 기기를 통해 디지털 교과서를 읽고, 키보드·터치패드 등을 이용해 내용을 입력하는 교실 환경
VR	인간의 상상에 따른 공간과 사물을 컴퓨터에 가상으로 만들어, 시각, 청각, 촉각을 비롯한 인간 오감을 활용한 작용으로 현실 세계에서는 직접 경험하지 못하는 상황을 간접으로 체험할 수 있도록 하는 기술이다.(Virtual Reality)
서브퀄	서비스 비즈니스 개념으로 유형성, 신뢰성, 반응성, 혁신성, 공감성을 통해 평가 지표를 제시한다. 서브퍼프(SERVPERF)모델과 달리 성과 뿐 아니라 요구사항(기대)을 같이 평가자에게 전달한다.(SERVQUAL)
스마트 보육서비스	창의적 인재 양성을 위한 맞춤형 교육, ICT 기반의 건강하고 쾌적한 환경, 자연생태교감형 보육환경을 제공하는 보육 서비스
스마트 어린이집	미세먼지 차단 등 ICT기반 정보기술을 활용한 서비스를 제공하는 어린이집

• 표목차 •

<표 1-1> KPI 성과지표.....	378
<표 2-1> 스마트 어린이집 개발 서비스 및 제품	389
<표 3-1> 대상별 실증 참여 규모.....	393
<표 3-2> 시흥시청 어린이집 기본정보	394
<표 3-3> 연차별 리빙랩 운영 내용.....	395

· 그림 목차 ·

〈그림 1-1〉 스마트 보육 개발방향	376
〈그림 2-1〉 스마트 어린이집 추진체계	381
〈그림 2-2〉 스마트 어린이집 보육서비스 목적 및 목표	381
〈그림 2-3〉 데이터 기반 스마트 보육 운영모델	384
〈그림 2-4〉 스마트보육서비스 시나리오	385
〈그림 2-5〉 스마트 어린이집 보육서비스 아키텍처.....	386
〈그림 2-6〉 스마트 어린이집 보육서비스 시스템 구성도	386
〈그림 2-7〉 어린이집 데이터 활용 가능성.....	388
〈그림 2-8〉 어린이집 데이터 수집 매체.....	391
〈그림 3-1〉 실증체계 조직도	392
〈그림 3-2〉 업무협약 체결식	395
〈그림 3-3〉 주식회사 아이좋아 창업	397
〈그림 3-4〉 저작권 등록 및 특허 출원	397
〈그림 3-5〉 스마트 어린이집 모델 시연회.....	398
〈그림 4-1〉 솔루션 중심의 전략 방향 제시	400
〈그림 5-1〉 이탈리아 레지오에밀리아 시에 위치한 로리스 말라구찌 국제센터	402
〈그림 5-2〉 레지오에밀리아 접근법 : 질 높은 혁신적인 교육프로젝트	402

1 | 연구개발의 목적 및 필요성

- 4차 산업혁명 시대의 진입으로 주요 선진국들은 새로운 시대에 필요한 인재 양성을 위해 교육혁신에 적극적으로 투자하고 있다.
- 영국은 2014년 디지털 마인드형의 사회구성원 양성을 위해 컴퓨터 코딩을 필수교육과정으로 도입하고 독일은 사물인터넷과 인공지능을 이용한 스마트공장 도입에 초점을 두고 4차산업 기반 직업교육을 강조하고 있다.
- 이에 우리나라 교육부는 2018년 미래인재 육성이라는 국가적 목표를 달성하기 위하여 학습자 중심의 학교 교육 혁신으로 교육과정, 교육방법, 교육자료 등의 혁신안을 제시하고 그에 맞게 교육과정을 개정하였다.
- 이러한 흐름에 발맞춰 유아교육은 교육의 패러다임을 전환하고 유아 중심/놀이 중심으로 누리과정을 개정하여 2020년 3월부터 시행하고 있다.
- 학습자 중심의 개정 누리과정의 시행은 영유아들이 자신의 경험이 의미 있는 학습으로 이어질 수 있는 환경 즉, 주도적인 학습 능력을 기를 수 있는 테크놀로지 기반의 교수-학습 환경이 마련되어야 함을 의미한다.
- ICT기반의 스마트 교육환경은 미래사회의 주도 기술이 적용되는 교육 혁신 시스템으로 창의적이고 자기주도적인 미래인재를 길러내기에 적합한 교육/보육 공간을 구성하며, 그에 기반한 서비스를 제공할 뿐 아니라 학습자 중심의 교육 실현장이 될 수 있을 것이다.
- 스마트 교육환경은 유비쿼터스 기술을 바탕으로 학습 환경의 변화를 가져옴으로써 기존의 교육환경을 보완하여 자기주도학습, 맞춤형학습, 협력 학습, 관계중심 교수학습 등을 지원할 수 있게 하기 때문이다(김수환, 한선관, 2013).
- 이에 2020년 7월 정부는 '그린 스마트 스쿨' 정책을 발표하면서 친환경, 디지털 교육환경을 조성하기 위해 무선망, 스마트 기기, 온라인 플랫폼 등을 제시함으로써 스

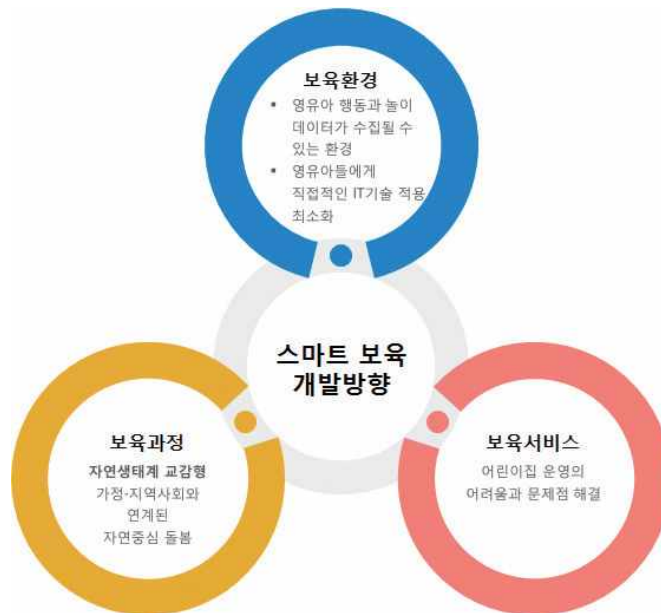
마트 교육환경에 대한 중요성을 부각했다.

- 더욱이 우리나라는 초저출생 국가라는 문제를 해결하기 위하여 보육의 공공성 확보, 안전한 보육환경, 4차 산업혁명 시대에 적합한 역량을 키우는 양질의 공보육 제공, 보육교사의 근로환경 개선, 지역사회 다 함께 돌봄 체계의 안정적 정착, 육아 관련 종합플랫폼 구축이라는 정책과제를 제시/시행하고 있다. 영유아기는 생의 기초가 형성되는 시기로 보육의 질적 수준을 위한 국가의 노력이 더욱 필요하다.
- 따라서 스마트 교육환경은 단순하게 스마트 기기나 기술의 사용 방법의 학습이 아니라 학습자의 주도적인 학습활동 및 관계중심 교수학습이 이루어지는 데 도움이 될 수 있는 물적 환경 및 생태학적 환경 측면에도 관심을 기울이는(유구종, 2021) 환경 구성으로 연계되어 구성될 필요가 있다.
- 질이 높은 보육서비스는 부모의 높은 만족으로 연결되고 이는 결국 부모가 느끼는 양육 부담의 경감으로 이어져 후속 출산 의도에 영향을 미치는 요인이 된다(김미나, 이소은, 2018)는 측면에서도 질 높은 보육서비스 제공은 우리나라가 직면하고 있는 저출생 문제를 해결할 수 있는 하나의 방안이 될 수 있다.
- 그러나 질 높은 보육서비스 제공이 영유아의 건강한 발달 지원에 핵심이 되는 중요한 가치임에도 불구하고 어린이집 교사들은 과중한 업무와 열악한 근무환경, 학부모와의 소통 어려움 등으로 질 높은 보육서비스 제공에 한계를 가진다. 데이터에 기반한 보육서비스는 보육교사가 어린이집에서 가지는 이러한 어려움을 경감시키는 방안이 될 수 있다.
- 이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 영유아의 놀이·건강·안전, 보육교사의 업무, 학부모와의 소통, 쾌적하고 안전한 환경을 지원하는 스마트 어린이집 모델을 개발하고자 하였다. 즉, 본 연구는 ICT기술 기반의 보육환경 속에서 영유아의 건강과 안전, 학부모/지역사회 간 소통, 교사 업무지원을 통해 질 높은 보육서비스 제공이 실현되는 미래형 어린이집 모델을 개발하는 데 목적을 두었다.
- 스마트 보육서비스의 필요성은 다양한 연구들을 통해서도 확인할 수 있다. 스마트 보육서비스는 미세먼지와 코로나19와 같은 상황에서 영유아를 건강하고 안전하게 돌볼 수 있는 보육환경을 제공(김숙희, 2016; 박명균, 2019; 박인숙, 배지현, 2020; 송유진, 2018; 황인애, 2019)하기 위한 측면에서 필요하다. 또한 개정 누리과정 시행과 어린이집 평가와 관련된 행정업무의 효율적인 관리, 놀이관찰 및 기록(강정은, 김정준, 2021; 이은정, 황

해익, 2020; 진은영, 이경화, 2020)의 용이성과 학부모의 다양한 요구와 가정 연계를 위한 소통업무 지원적인 측면에서(박명금, 2019; 윤경옥, 이대균, 2019)도 스마트 보육서비스는 필요하다.

2 | 연구개발의 방향과 범위

- 4차 산업혁명의 주 기술들을 적용하여 스마트한 보육환경을 구성하고 영유아의 건강과 안전, 교사 업무, 학부모와의 소통을 지원하는 스마트 어린이집 모델개발의 방향과 범위는 <그림 1-1>과 같다.
- <그림 1-1>에서 보는 바와 같이 스마트 어린이집의 개발 방향은 보육환경, 보육 과정, 보육서비스의 세 가지 측면에 중점을 두었다.



<그림 1-1> 스마트 보육 개발 방향

- 데이터 기반 스마트 어린이집의 보육환경은 영유아들의 행동과 놀이 데이터가 수집될 수 있는 환경으로 놀이와 유아가 중심이 되는 교육패러다임 전환과 자연생태 교감에 적합한 환경으로 구축하고자 하였다. 어린이집은 영유아들이 놀이와 생활을 중심으로 여러 생명들과 함께 살아가는 공간으로 영유아들의 자유로운 놀이 지원

을 위한 보육환경을 제공하기는 하되 스마트 기술들이 영유아들에게 직접 적용되는 것은 최소화하면서 데이터가 자연스럽게 수집되는 환경을 구성하는 데 중점을 두고자 하였다.

- 보육과정의 목적은 영유아의 전인적인 성장과 발달을 돕고 민주시민으로서의 자질을 길러 영유아가 심신이 건강하고 조화로운 사회구성원으로 자랄 수 있도록 하는데 있다(제4차 어린이집 표준보육과정해설서, 2020). 데이터 기반 스마트 어린이집의 보육과정은 자연생태 교감형으로 특성을 규정하고 가정-지역사회와 연계된 자연 중심 돌봄 프로그램을 개발/적용한 후 결과를 모니터링하여 자연생태 교감형 놀이활동의 방안을 제시하고자 하였다.
- 어린이집에서의 보육서비스는 부모 역할을 보충하는 서비스로 보육 아동의 발달 특성에 맞는 보호와 교육을 제공함은 물론 아동의 기본권 보장까지 강조되고 있다(제4차 어린이집 표준보육과정해설서, 2020). 이에 데이터 기반 스마트 어린이집의 보육서비스는 보육과정에 IT기술을 적용하여 영유아의 발달·건강·안전 보장, 보육교사의 업무경감 및 지원, 학부모와의 원활한 교류 등을 지원하는 서비스 제공에 초점을 두고 개발하였다.

3 | 연구개발의 기대효과

- 스마트 어린이집 모델 개발을 통한 보육서비스는 기술적인 측면, 경제/산업적인 측면과 사회적인 측면에서 효과를 기대할 수 있다.
- 기술적 측면에서 볼 때, 스마트 어린이집 모델은 기존의 특화기능, 성능을 고려한 개별적 서비스 제공 및 활용이 아닌 보육환경을 고려한 IT통합 활용서비스 및 운영을 가능하게 할 것이다. 또한 스마트교실(Smart Classroom)의 기술적인 기준을 영유아의 발달 단계와 특성에 맞게 정립하여 사용자와 실시간 상호작용을 가능하게 한다. 그리고 사용자의 데이터 및 학습 데이터를 실시간 수집하여(DB server) 정량적인 평가가 가능한 다양한 스마트 교구를 개발할 수 있다.
- 경제적·산업적 측면에서 볼 때, 디지털 트윈기술 개발을 통한 스마트 어린이집 모델은 다양한 비즈니스 모델 확장으로 연계되어 관련 산업의 발달을 촉진하여 긍정적인 경제적 효과를 창출할 수 있다.

- 사회적 측면에서 볼 때, 시민참여형 리빙랩의 지속적인 공유와 홍보를 통한 스마트 어린이집의 시민 체감도 및 스마트 시티즌십(Citizenship) 향상을 기대할 수 있을 것이다. 무엇보다도 스마트 보육환경 구축을 통해 부모가 안심하고 경제활동에 전념할 수 있는 어린이 안심 보육환경 조성에 기여할 수 있다. 또한 스마트교실에 대한 기본적인 플랫폼을 제시하여 한국 사회의 공간 및 환경적 특성에 최적화된 실내놀이의 모델 제공에 기여할 것이다.

4 | KPI 설정

- 스마트 어린이집 모델 적합성을 위해 테스트 리빙랩 공간환경, IT 서비스, 콘텐츠 서비스 달성도를 측정하여 스마트 어린이집 운영모델 서비스 활용성을 평가한다.
- 보육서비스 달성도를 측정하여 어린이집 관계자 서비스 만족도를 평가하며, 사업화 추진 달성도를 측정하여 스마트 어린이집 운영모델 완성도를 평가한다.
- KPI 성과지표는 System 효과지표, Service 효과지표, Tools 지표로 구분하여 측정한다. System 효과지표는 스마트 어린이집 운영모델 서비스 활용성에 대한 내용으로 공간환경 부문, IT서비스 부문, 콘텐츠 서비스 부문으로 구분하여 그 완성도를 평가한다. Service 효과지표는 어린이집 관계자 서비스 만족도로 보육서비스를 통해 평가하며, Tools 지표는 사업화 추진 측면에서 스마트 어린이집 운영모델 완성도를 평가한다.

〈표 1-1〉 KPI 성과지표

KPI		달성목표	
구분	관련 KPI	2021년	2022년
(System 효과지표) 스마트 어린이집 운영모델 서비스 활용성	스마트 어린이집 운영모델 개발 완성도 (테스트 리빙랩 공간환경 부문)	70%	100%
	스마트 어린이집 운영모델 개발 완성도 (IT 서비스 부문)	50%	100%
	스마트 어린이집 운영모델 개발 완성도 (콘텐츠 서비스 부문)	70%	100%

(Service 효과 지표) 어린이집 관계자 서비스 만족도	스마트 어린이집 운영모델 개발 완성도 (보육 서비스 부문)	80%	100%
(Tools 지표) 스마트 어린이집 운영모델 완성도	스마트 어린이집 운영모델 개발 완성도 (사업화 추진 부문)	60% (전략도출 및 창업)	100% (수출모델 확보)

1 | 스마트 어린이집 마스터 플랜

- 스마트 어린이집은 미래사회의 주도 기술이 적용되는 교육 혁신 시스템을 갖추어 창의적이고 자기주도적인 미래인재를 길러내기에 적합한 교육/보육 공간을 구성한다. 그리고 그에 기반한 서비스를 제공할 뿐 아니라 학습자 중심의 교육 실현장으로 운영될 계획이다.
- 시흥시 특화, 스마트 어린이집은 데이터 기반 자연생태교감형이며 기본전제로 보육 환경, 보육과정, 보육서비스를 제시하면 다음과 같다.
 - 첫째, 보육환경은 자연생태교감 환경과 데이터 수집환경을 갖춘다.
 - 둘째, 보육과정은 가정과 지역사회가 연계된 자연중심 돌봄프로그램을 적용한다.
 - 셋째, 보육서비스는 데이터를 기반으로 어린이집 이용자인 영유아, 교사, 부모 대상의 스마트 보육서비스를 제공한다.
- 시흥시, 시흥시 육아종합지원센터, 시흥시 어린이집연합회, (주)아이좋아가 협력적으로 사업을 추진할 예정이다. 시흥시는 스마트어린이집 보육총괄, 시흥시 육아종합지원센터와 (주)아이좋아는 스마트 어린이집 가이드라인과 안내서 개발, 세부 실행계획 수립 및 추진, 시흥시어린이집연합회는 스마트 어린이집의 균형적 보급 및 확산을 지원할 계획이다.



〈그림 2-1〉 스마트 어린이집 추진체계

2 | 스마트 어린이집 보육서비스의 목적 및 목표

사업 목적	“ 보육의 질 향상 ”
목표 1	영유아 놀이 생활 지원
목표 2	건강데이터 수집 및 관리
목표 3	안전사고 예방 및 사후관리 지원
목표 4	보육교사와 부모 간의 소통 업무 지원
목표 5	보육교사 업무 지원
목표 6	쾌적하고 안전한 보육환경 지원

〈그림 2-2〉 스마트 어린이집 보육서비스 목적 및 목표

- 스마트 어린이집의 보육서비스 목적은 보육의 질을 향상시키는 데 있다. 즉, 영유아에게는 건강하고 안전한 보육환경을, 교사에게는 보육 업무경감을, 부모에게는 원활한 소통 기회를 제공하여 질 높은 보육서비스의 지역공동체를 구현한다.
- 이와 같은 목적을 위해 설정된 구체적인 목표는 다음과 같다.
 - 첫째, 스마트 기술로 구현되는 안전한 보육환경에서 영유아의 수준과 관심, 흥미를 중심으로 하는 놀이와 생활을 지원한다.

- 둘째, 스마트 기술을 활용하여 영유아의 몸과 마음을 돌보는 건강데이터를 효율적으로 수집/관리하는 것을 지원한다.
- 셋째, 스마트 기기를 통해 어린이집 내 안전사고 예방과 사후관리를 지원한다.
- 넷째, 디지털 도구를 활용하여 보육교사와 부모 간의 소통업무를 지원한다.
- 다섯째, 영유아 관찰과 기록, 평가 시스템으로 보육교사의 문서업무를 지원한다.
- 여섯째, 실내 환경 모니터링으로 쾌적하고 안전한 보육환경을 지원한다.

3 | 스마트 어린이집 보육서비스 내용

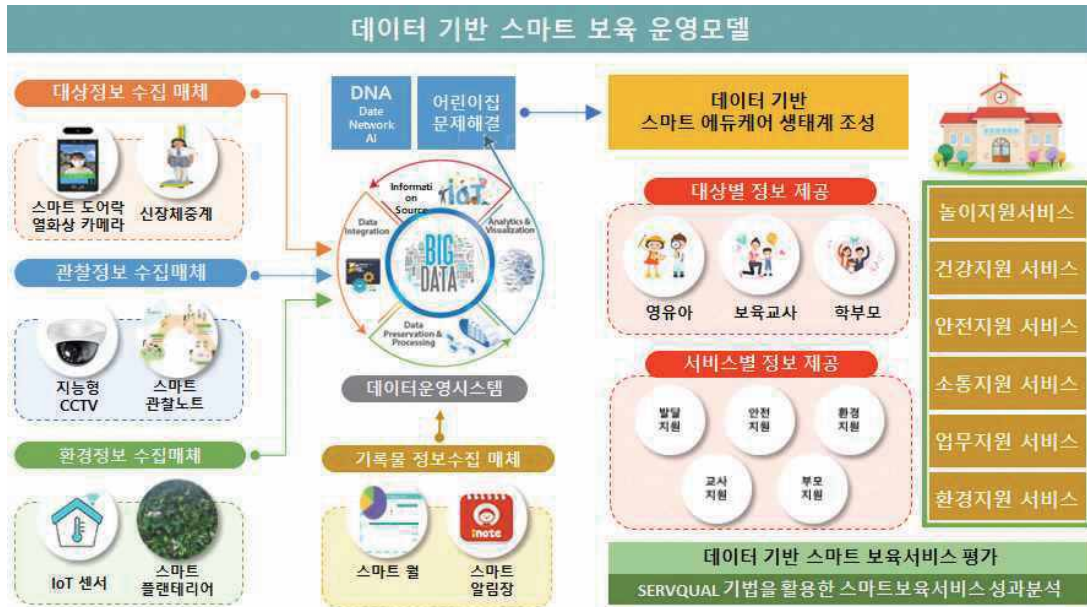
3-1 스마트 어린이집 보육서비스

- 기본전제 질 높은 보육서비스 제공의 목적을 달성하기 위한 스마트 어린이집의 보육서비스 내용은 놀이 지원 서비스, 건강지원 서비스, 안전지원 서비스, 소통지원 서비스, 업무지원 서비스, 환경지원 서비스로 구성하였다.
- 궁극적으로 데이터 수집 환경 기반의 스마트 어린이집에서는 환경데이터, 영유아 데이터, 각종 기록데이터들을 수집하고 분석하여 그에 적합한 보육서비스를 제공함으로써 믿고 맡길 수 있는 어린이집, 세상에서 가장 재미있는 어린이집, 행복한 어린이집의 이미지를 구현하는 데 있다.
- 놀이지원서비스는 스마트 기술로 이루어진 안전한 보육환경에서 개별영유아가 자신의 수준과 관심, 흥미를 중심으로 놀이와 생활을 지원하는 데 초점을 두었다. 스마트 어린이집에서는 개별영유아의 수준과 관심, 흥미를 발견하고 분석하기 위하여 영유아들의 행동과 놀이데이터를 수집할 수 있는 매체로 스마트 기록 벽면을 제공하였다. 스마트 기록 벽면은 영유아의 출석, 외부환경정보, 하루일과 구성, 놀이기록, 포트폴리오, 투약 정보, 인터넷 기능으로 구성되며 스마트 관찰노트, 스마트 알림장 과도 연동된다.
- 건강지원서비스는 스마트 기술을 활용하여 영유아의 건강 및 감정데이터를 수집·관리하여 영유아에게 적합한 보육서비스를 제공하도록 지원하는 데 초점을 두었다. IT기술로 개발된 열화상 카메라, 신장/체중 측정기로 영유아의 체온/신장/체중의 변화를 수집하고, VR을 활용한 실내 스포츠 콘텐츠를 개발하여 기초체력 데

- 이터를 수집한다. 또한 영유아의 등원 전과 하원 전의 감정을 수집할 수 있는 매체를 개발하여 제공한다. 수집된 데이터는 스마트 관찰노트에 저장되고 데이터 결과는 영유아별, 학급별로 시각화되며 영유아의 건강과 정서 관리에 활용한다.
- 안전지원서비스는 어린이집 내 안전사고 예방과 사후관리 지원을 목표로 한다. 스마트 도어락으로 안면인식 후 어린이집을 안전하게 출입하고 입/출입 기록은 스마트 관찰노트에 저장된다. 지능형 CCTV를 활용하여 영유아의 비 안전 행동, 위급상황을 수집하고 인공지능으로 분석하여 안전사고 예측 시나 위급상황에 따라 교실과 어린이집 전체에 알림을 제공한다.
 - 소통지원 서비스는 어린이집과 가정 연계, 보육교사와 학부모 간 소통지원을 목표로 한다. 보육과정과 어린이집에서의 영유아 정보를 중심으로 학부모와 소통할 수 있는 애플리케이션을 개발하여 제공한다. 스마트 알림장 애플리케이션은 영유아의 등/하원 여부, 생활 체크리스트, 놀이 기록, 공지사항, 학부모 상담으로 구성되어 보육교사는 영유아의 정보를 전달하고 학부모의 요구에 대해 대응한다. 스마트 알림장도 스마트 관찰노트와 연동된다.
 - 업무지원 서비스는 영유아의 놀이와 생활을 수집하고 보육교사 업무경감을 목표로 한다. 스마트 어린이집에서는 영유아의 행동과 놀이를 수집하고 기록할 수 있는 시스템으로 스마트 관찰노트를 제공한다. 스마트 관찰노트는 카메라와 STT기술을 활용한 영유아의 행동과 놀이 수집기능, 누리과정 관찰척도를 활용한 분석 기능, 데이터 시각화기능으로 구성/교사의 업무지원에 활용한다.
 - 환경지원 서비스는 스마트 블록을 활용하여 쾌적하고 안전한 환경제공을 목표로 한다. 스마트 블록을 활용하여 수집된 실내환경 데이터는 스마트 관찰노트에 저장되고 스마트 기록벽면에 표출된다. 실내환경 데이터는 조도, 실내 온/습도, 미세먼지, 공기질, 질소산화물, 이산화탄소, 포름알데히드로 수집된 실내환경 데이터는 쾌적하고 안전한 실내환경 마련에 활용한다.

3-2 데이터 기반 스마트 어린이집 운영모델

- 스마트 어린이집 보육서비스는 데이터에 기반하여 이루어지므로 유의미한 데이터를 수집하여 보육의 질을 향상하는 데 초점을 두고자 <그림 2-3>과 같이 보육 운영모 델을 제시하였다.



<그림 2-3> 데이터 기반 스마트 보육 운영모델

- 스마트 보육환경에서 수집하는 정보는 대상정보, 관찰정보, 환경정보, 기록물정보이며, 이를 수집하기 위한 환경과 매체는 스마트 도어락, 지능형 CCTV, 스마트 관찰 노트 등이다.
- 대상정보 수집 매체는 영유아를 인식하여 안전한 출입을 지원하는 스마트 도어락과 영유아의 체온/신장/체중을 측정하여 건강데이터를 수집하는 열화상 카메라와 신장체중계이다.
- 관찰정보 수집 매체는 영유아의 행동을 수집하는 지능형 CCTV와 영유아의 생활과 놀이를 수집/기록/분석하는 스마트 관찰노트이다.
- 환경정보 수집 매체는 스마트 블록과 스마트 플랜테리어로 교실의 실내오염도를 측정하여 쾌적한 보육실 환경을 자동제어한다.

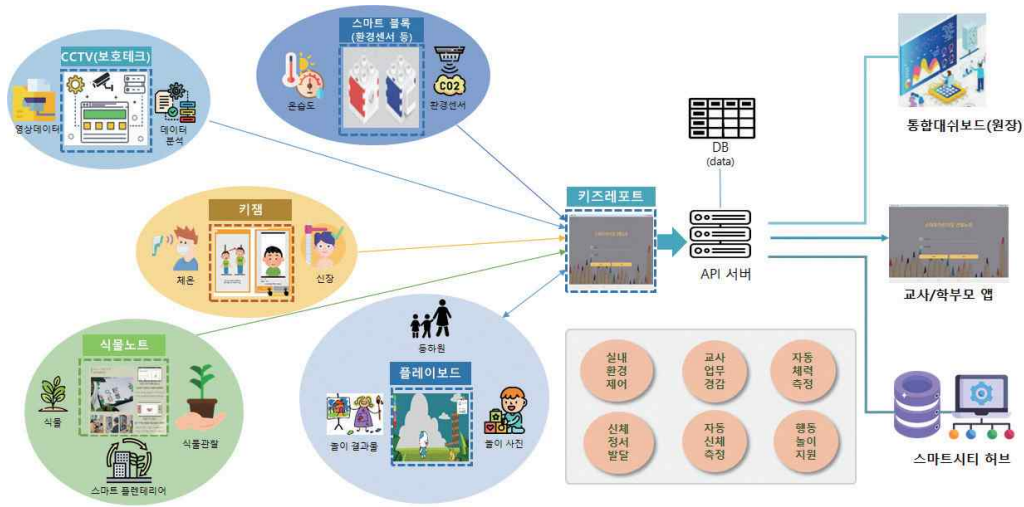
- 기록물 정보 매체는 스마트 월과 스마트 알림장으로 스마트 월은 영유아의 출석정보, 감정정보, 놀이결과물을 수집하고 스마트 관찰노트와 연동되어 정보를 주고받을 수 있다. 스마트 알림장은 가정과의 연계, 부모 상담 등의 기록물을 수집하게 된다.
- 스마트 기술 활용으로 수집된 데이터는 스마트 어린이집 내 폐쇄형 서버와 스마트 시티 데이터 운영 플랫폼에 구축되어 데이터 안전성을 확보한다.
- 데이터 기반 스마트 어린이집 보육 운영모형을 기준으로 스마트 보육서비스 6종이 기획되었으며, 6종의 스마트 보육서비스 제공에 필요한 스마트 어린이집 시스템 및 시나리오는 <그림 2-4>와 같다.



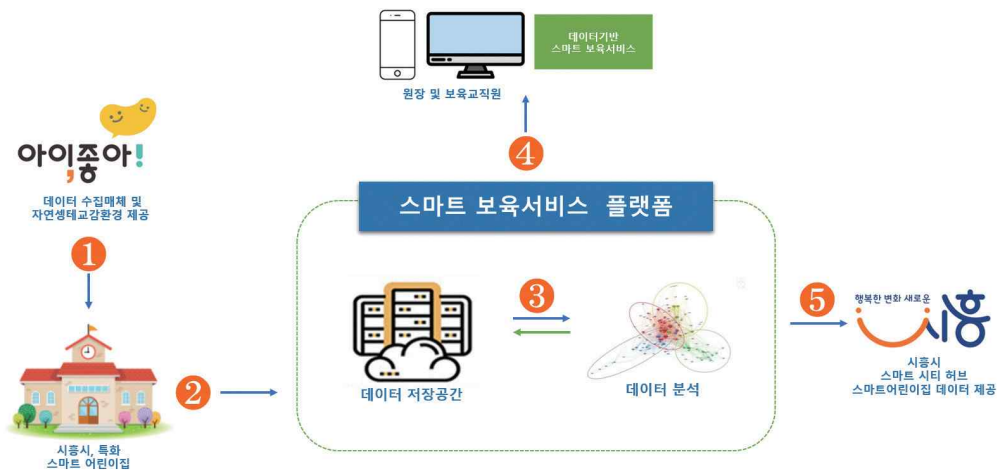
<그림 2-4> 스마트보육서비스 시나리오

4 | 아키텍처 및 시스템 구성도

- 스마트 어린이집 보육서비스 시스템 구성도에서 보는 바와 같이 온도, 습도, 미세먼지, 공기질 데이터로 이루어진 환경데이터와 체온, 신장, 체중, 등/하원, 행동, 감정 데이터로 이루어진 영유아 데이터, 관찰기록, 놀이결과물, 놀이 사진 데이터로 이루어진 기록데이터는 데이터 출력 매체를 통해 디스플레이한다.
- 데이터 출력매체로 수집된 데이터 중 일부 데이터는 스마트시티 허브에 제공된다.



〈그림 2-5〉 스마트 어린이집 보육서비스 아키텍처



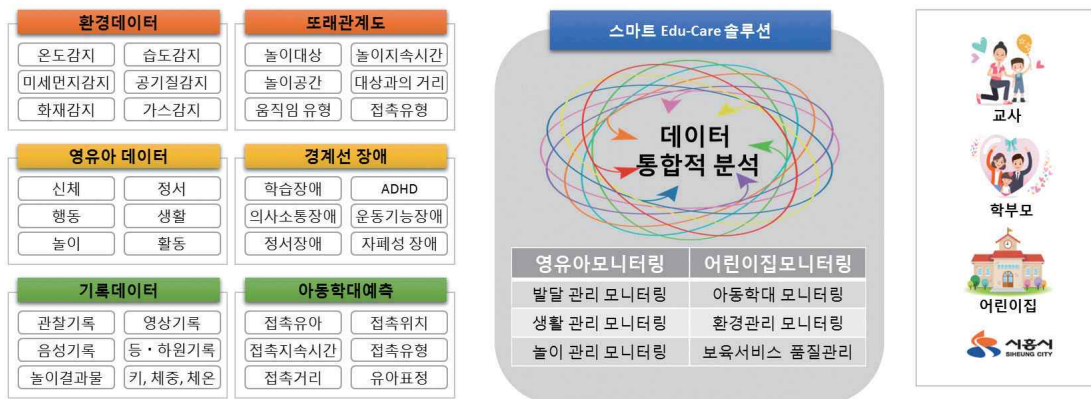
〈그림 2-6〉 스마트 어린이집 보육서비스 시스템 구성도

5 | 어린이집 데이터 활용 가능성

- 저출생 대책에 대한 다각적인 모색이 정책의 중요한 이슈로 등장하면서 정부는 미래 세대 투자를 통한 저출생 극복을 위한 핵심 과제로 매년 어린이집을 대폭 확충하여 2022년까지 국공립어린이집 이용률 40%를 달성한다는 계획을 발표하였다.
- 이와 더불어 정부는 국공립어린이집의 품질도 관리하여 양질의 보육을 영유아에게 제공할 수 있도록 보육 교직원 대상의 공공성 인식 함양 및 전문성 강화 교육, 운영

- 관리 및 보육 과정 컨설팅 등을 추진하고 있다(한국보육진흥원, 2021).
- 정책적 노력에도 불구하고 어린이집의 양적 증가가 질적 성장을 기반으로 하지 못했다는 지적(이은정, 황해익, 2020; 진은영, 이경화, 2020; 문산용, 이정미b, 2010; 양영아, 서영숙, 2005)과 함께 아동학대는 해마다 증가하고 있는 추세이다.
 - 보육의 사각지대 발생을 미리 방지하고, 보육의 공공성 확보에 대한 어린이집의 책무성을 더욱 강화하고자 어린이집 기관평가에 국가가 개입하는 의무평가제로 변경하게 되었다.
 - 하지만 이러한 의무평가제가 어린이집 관리에 얼마나 효용성이 있을지 의문이 제기되기도 한다. 평가인증과 관련된 선행연구들은 평가인증 후 어린이집 보육의 질이 향상되었다고 인식하면서도 보육교사의 업무 과다와 장시간의 영/유아 보육 부분에서 어려움을 호소하고, 실제 보육의 소홀과 보육 과정 및 환경의 획일화 우려를 보이고 있다.(김양희, 김주후, 박승주, 2019; 김윤지, 정영혜, 2019; 안숙경, 이성희, 2016; 정재은, 정은정, 2012; 진은영, 이경화, 2020)
 - 또한 연구(양미선, 2020)의 보고에 따르면 어린이집과 유치원 내에서 발생하는 교사의 아동학대 원인으로 보육교사에게는 직무스트레스가 46.1%로 1위, 유치원 교사는 31.7%로 2위를 차지하는 것으로 나타났다.
 - 평가를 통해 보육의 어떤 부분이 질적으로 향상되었다고 하더라도, 반대로 평가로 인한 보육교사의 스트레스가 아동학대의 원인이 되는 악순환이 반복될 수 있음을 의미한다.
 - 4차 산업혁명 시대가 도래되면서 사물인터넷, 로봇공학, 가상현실, 인공지능 등과 같은 혁신적인 기술이 가져다주는 편리성과 자동화를 통해 인간의 삶을 변화시키고 있다. 스마트 기술은 기술 자체보다는 개인과 산업을 보다 더 스마트하게 만드는 기술로 (이동우, 이성훈, 2012), 스마트 어린이집은 이러한 기술을 접목함으로써 어린이집이 직면하고 있는 문제들을 해소하여 질 높은 기관의 위상을 정립할 수 있을 것이다.
 - 4차 산업혁명의 스마트 기술을 어린이집 운영에 적용하고 유의미한 데이터를 수집/활용하여 보육교사의 업무경감과 보육의 질을 향상시킬 수 있는 스마트 보육서비스를 개발하였다. 스마트 보육서비스는 IoT(Internet of Things)를 제공하여 어린이집의 환경데이터, 영유아데이터, 수집데이터로 구분하여 수집하고 각각의 데이터를 활용하여 다양한 모니터링과 서비스를 제공하도록 구성하였다.

- 스마트 어린이집 운영과정에서 수집된 데이터는 통합적 분석을 통해 유아들의 놀이 양상, 또래관계 분석과 같은 발달을 평가하고 지원하는 자료로 활용하거나 유아 행동과 감정 데이터 분석을 통해 아동학대 예측 및 발달 과정, 보육환경 및 보육서비스 품질관리의 준거로 활용할 수 있다.
- 구체적으로 IoT와 CCTV에서 수집된 어린이집의 데이터는 저출생 극복, 아동학대 예방, 맞춤형 보육, 보육정책 수립, 법령상의 의무이행, 민원처리 등을 실현할 수 있는 정책개발에 활용할 것을 제안한다.
- 무엇보다도 어린이집의 데이터는 질적/비정형 데이터가 대부분이지만 어린이집의 영상데이터뿐만 아니라 환경데이터와 기록데이터까지 활용하여 다각도로 분석설계를 한다면 보다 유의미한 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 어린이집의 빅데이터와 스몰데이터를 구분하고 다학제적 접근과 가능성을 탐색한다면 융복합 특성을 갖춘 후속 연구에도 활용될 수 있다.



〈그림 2-7〉 어린이집 데이터 활용 가능성

6 | 요소기술

〈표 2-1〉 스마트 어린이집 개발 서비스 및 제품

구분	제품명	개발유무	핵심기술
개인정보 보호서비스	보호테크	○	사람탐지기술, 비식별 처리기술
	지능형 CCTV	X	-
	스마트 플랜테리어	X	-
	스마트 도어락	X	-
	열화상 카메라	X	-
데이터 수집매체	스마트 관찰노트 (데이터 분석 포함)	○	어린이집 그룹별 관리 기술, 신체기록 자동 수집 기술, 기록물 자동 문서화 기술, 웹 소켓을 통한 기록 벽면 원격 컨트롤 기술
	스마트 기록벽면	○	어린이집 그룹별 관리 기술, 터치 인터랙션을 통한 등/하원 관리 기술, 웹 소켓을 통한 실시간 작품 관리 기술
	튼튼 테크	○	유아탐지기술, 스켈레톤 추출기술, 행동인식기술
	키잼	○	안면인증기술, 신체 측정 기술, 시리얼 통신 기술, REST API 기반의 통신 기술, Token 기반의 보인 인증 기술
ICT 교수-학습매체	스마트 블록	○	IoT 센서기술, 마이크로비트 기술
	으쓱일지	○	드래그 앤 드롭 기반의 캔버스 기술과 REST API 기술, Token 기반의 보안 인증 기술, QR코드를 활용한 간편 설정 기술

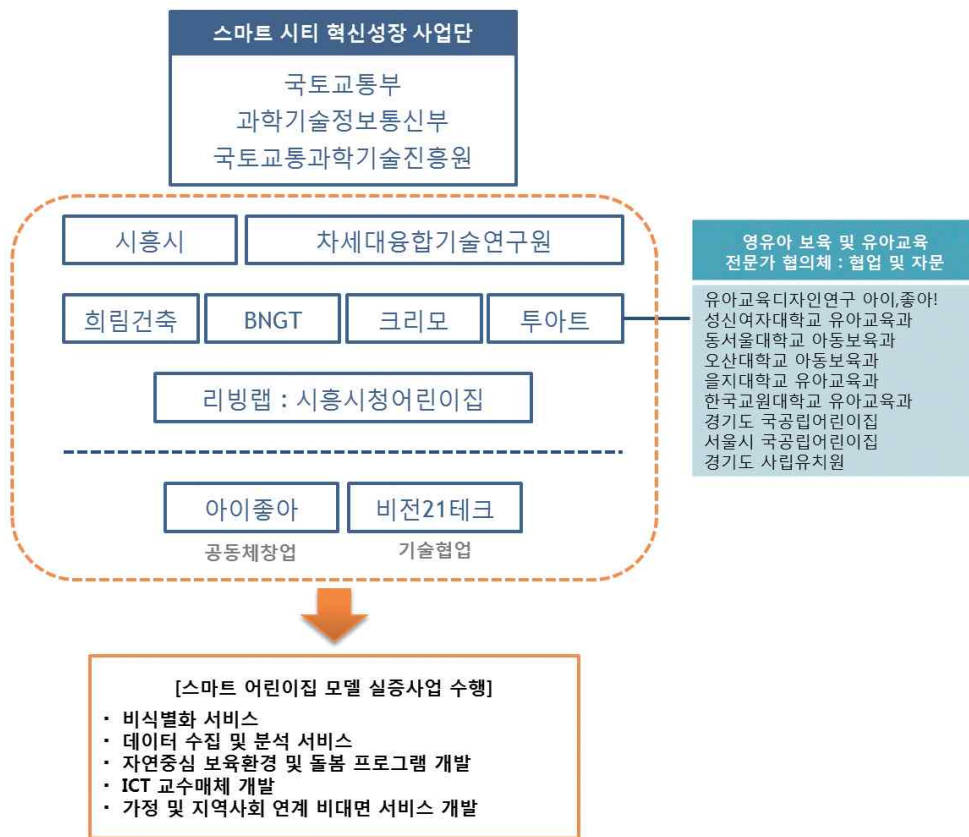
- 스마트 어린이집에 적용된 서비스 및 제품은 개인정보 보호서비스, 데이터 수집매체, 데이터 분석시스템, ICT 교수매체이다. 구체적인 내용은 <표 2-1>과 같다.
- 스마트 어린이집에서 수집되는 데이터는 환경데이터, 영유아데이터, 기록데이터로 구분된다.
- 환경데이터 수집은 스마트 블록과 스마트 플랜테리어를 통해서 이루어졌다. 스마트 블록은 영유아들이 선호하는 놀잇감으로 교실의 온도와 습도, 조도 센서가 부착되어 있어 놀이가 이루어지는 과정에서 자연스럽게 교실 환경 상황을 모니터링할 수 있다. 또한 스마트 블록은 오픈 플랫폼(Arduino) 기반으로 미세먼지 성능을 테스트할 수 있어 쾌적한 교실 환경 구성을 지원한다.
- 스마트 플랜테리어는 실내 공기를 정화하고 영유아의 감성데이터를 수집/분석하여 그에 적절한 보육프로그램 제공을 가능하게 함으로써 자연과의 교감을 통한 영유아의 감성과 정서발달을 지원할 수 있다.
- 영유아 데이터는 영유아 행동과 놀이, 신체/정서발달 등을 지원하기 위한 목적에서 수집되는 자료로 이때 사용되는 수집매체는 지능형 CCTV, 스마트 도어락, 열화상 카메라, 스마트 관찰노트, 스마트 기록벽면이다.
- 지능형 CCTV는 스마트 어린이집 복도와 교실, 신체 운동실 등의 공간에 설치되어 영유아들의 놀이와 움직임, 또래 상호작용, 교사-영유아 상호작용 등의 행동데이터를 수집하는 데 사용된다.
- 현관문 자동 잠금 기능을 갖춘 스마트 도어락은 영유아들의 등/하원을 신속하게 체크하고 기록하며 미등록방문자의 출입을 컨트롤함으로써 어린이집 안전 확보에 사용한다.
- 열화상 카메라는 등원하는 영유아들의 체온을 자동으로 체크하여 교사에게 전송함으로써 교사의 업무를 경감시킴은 물론 영유아 개개인의 건강 상태에 맞는 보육서비스를 제공하는 데 사용한다.
- 스마트 관찰노트는 보육교사들이 직접 입력할 수 있도록 애플리케이션으로 제공되며 수집되는 데이터는 영유아의 생활, 놀이기록, 놀이결과물이다. 스마트 관찰노트에 적용된 기술은 어린이집 그룹별 관리 기술, 신체기록 자동 수집 기술, 기록물 자동 문서화 기술, 웹 소켓을 통한 기록벽면 원격 컨트롤 기술로 이루어진다.

- 스마트 기록벽면은 디지털 보드형태로 제공되며 유아의 등/하원 시간과 등원 전 감정과 하원 후 감정을 유아들의 자기보고식으로 수집할 수 있는 매체이다. 스마트 기록벽면에 적용된 기술은 어린이집 그룹별 관리 기술, 터치 인터랙션을 통한 등/하원 관리 기술, 웹 소켓을 통한 실시간 작품 관리 기술로 이루어진다.
- 튠튼테크는 CCTV를 통해 유아의 기초체력 영상을 수집하고 이로부터 유아의 기초체력 측정값을 자동으로 산출하여 제공해주는 서비스로 CCTV 영상을 활용한 프로그램이다. 튠튼테크에 적용된 요소기술은 유아 탐지 기술, 스켈레톤 추출 기술, 스켈레톤으로 행동이나 상황 인식기술 등으로 구성된다.
- 키캠은 신체데이터 수집매체로 신장과 체중값을 제공하고, 키오스크 형태로 제공되며, 적용된 기술은 안면 인증 기술, 신체 측정 기술, 시리얼 통신 기술, REST API 기반의 통신 기술, 토큰 기반의 보안 인증 기술로 이루어진다.
- 데이터 분석은 스마트 관찰노트에서 이루어지며, 국가 수준의 누리과정을 분석하여 제공한다. 이때 적용된 기술은 어린이집 그룹별 관리 기술, 신체기록 자동 수집 기술, 기록물 자동 문서화 기술, 웹 소켓을 통한 기록벽면 원격 컨트롤 기술로 이루어진다.
- ICT 교수매체는 스마트 블록, 으쓱일지이다. 스마트 블록에 적용된 기술은 IoT 센서, 스위치 및 무선통신 기술이며 영유아의 놀이를 지원하고 환경데이터를 수집한다. 으쓱일지에 적용된 기술은 드래그 앤 드롭(Drag and drop) 기반의 캔버스 기술과 REST API 기반의 통신 기술, Token 기반의 보안 인증 기술, QR코드를 활용한 간편 설정 기술로 이루어지며 자연생태교감을 지원한다.



〈그림 2-8〉 어린이집 데이터 수집 매체

1 | 실증체계



〈그림 3-1〉 실증체계 조직도

- 국토교통과학기술진흥원, 시흥시, 차세대융합기술원 스마트시티 분야 관계부처 협업을 통하여 사업추진의 실효성 확보와 성과를 극대화하고자 하였다.
- 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 지정공모를 통해 ‘스마트 어린이집 모델개발 및 실증’ 분야의 전문성과 사업추진 역량을 겸비한 희림건축, 비엔지티, 크리모, 투아트를 본 사업 참여기업으로 선정하였다.
- 영유아 보육 및 유아교육 학계/현장전문가로 유아교육디자인연구소 (주)아이좋아와 성신여자대학교 교육대학원 유아교육학과/아동보육과, 국공립어린이집 등 다양한 이해관계자가 공동 참여하는 컨소시엄으로 구성하고 협업과 자문을 받았다.
- 실증을 통한 비즈니스모델 개발이 사업성공의 전제조건이었기에 어린이집을 실증대상으로 선정하고 리빙랩을 효과적으로 구현하였다.
- 리빙랩은 정보통신기술(ICT)을 활용해 생활 속에서 발생하는 도시문제를 시민(사용자)이 직접 참여하여 해결하는 시스템으로, 본 연구에서는 어린이집 생활 속에서 발생하는 보육과정의 문제를 해결하는 스마트 보육서비스를 보육교직원이 사용하고 개선해 나가는 방법으로 운영되었다.

2 | 실증대상

- 스마트보육서비스 적용 대상은 시흥시청어린이집 4~5세 학급의 유아/교사/학부모이며 그 규모는 아래의 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 대상별 실증 참여 규모(명)

실증년도	대상	유아	교사	학부모	총계
2022년	인원	22	2	44	68
2023년		16	2	32	50

- 실증은 리빙랩으로 운영되었으며 그 대상은 시흥시청어린이집으로 4~5세 학급의 유아/교사/학부모이다. 시흥시청어린이집은 직장어린이집으로 2004년에 설립되어 1세부터 5세까지 영유아를 대상으로 보육과정을 운영하고 있다. 시흥시청어린이집의 기본정보는 다음 <표 3-2>와 같다.

〈표 3-2〉 시흥시청 어린이집 기본정보

기관명	시흥시청어린이집		대표자	시흥시장					
설립유형	직장		설립일	2004년 3월 1일					
운영시간	07:00 ~ 19:30								
주소	경기도 시흥시 20 어린이집(구관)								
반 및 아동수	연령	0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	혼합
	반수	0	2	2	1	0	1	1	7
	아동수	0	10	10	8	0	11	9	48
교사현황									
통학차량	미운영		평가인증연월	2019년 9월					

3 | 실증경과

- 데이터 기반 자연생태 교감형 스마트 어린이집 모델을 실증하여 위한 리빙랩 운영절차는 리빙랩 선정기준을 마련하고 리빙랩을 선정하여 협의 및 승인의 절차를 거쳤다. 이후 연구단과 리빙랩은 업무협약을 체결하였다.
- 리빙랩 선정기준 : 리빙랩을 선정하기 위하여 “시흥시 특화 스마트 어린이집 모델 개발 및 실증연구”에 적합한 선정기준을 마련하였다. 그 기준은 시흥시에 위치한 어린이집, 0~5세 전체를 보육대상으로 하는 어린이집, 시흥시 특화에 적합한 상징성을 가진 어린이집, 어린이집 평가인증을 받은 어린이집이다.
- 선정 리빙랩과의 협의 및 승인 : 선정기준에 따라 ‘시흥시청어린이집’을 리빙랩으로 선정하였으며 협의 및 승인 절차는 어린이집 원장선생님 승낙 후 학부모 동의 순으로 진행되었다.

- 업무협약 : 업무협약 기관은 차세대융합기술원, 서울대학교, 시흥시청어린이집, (주)희림건축, (주)BNGT, (주)크리모, (주)투아트이며 협약업무는 공동연구 프로젝트 협력, 행정/교육/기술지원/기술자문/정보교류, 공동 정책제안, 공동 세미나, 심포지엄 기타 토론회, 보고서와 간행물 기타 자료 공유, 정보 교환 등이다.



〈그림 3-2〉 업무협약 체결식

- 리빙랩은 지난 2020년 6월부터 오는 2022년 12월까지 운영될 예정이며 운영 내용은 〈표 3-3〉과 같다.

〈표 3-3〉 연차별 리빙랩 운영 내용

실증년도	실증 내용
2020년	요구도 조사, 놀이공간 개선, 교사교육, 스마트보육서비스 예비적용
2021년	자연중심 놀이공간구성, 자연중심돌봄프로그램 제공, 스마트보육서비스 적용
2022년	사전조사(스마트보육서비스만족도), 스마트보육서비스 적용, 사후조사

- 요구도 조사 : 시흥시청어린이집 교직원 16명을 대상으로 보육서비스에 대한 요구를 수집하였다.
- 놀이공간 개선 : 시흥시청어린이집 놀이공간은 유아와 교사 대상 면담을 통해 놀이 공간을 리모델링하였다.
- 교사교육 : 스마트보육서비스 적용을 위하여 연구학급 교사를 대상으로 스마트보육 서비스 구성 체계 및 적용시기, 보육과정 연계 및 활용방안 교육이 진행되었다.

- 스마트보육서비스 예비적용 : 영유아의 건강/놀이를 지원하는 서비스를 적용했다.
- 자연중심 놀이공간 구성 : 자연생태교감형 스마트 어린이집 모델에 적합한 자연중심 놀이공간을 구성하였다.
- 자연중심 돌봄 프로그램 제공 : 자연생태교감형 스마트 어린이집 모델에 적합한 자연중심 돌봄프로그램을 개발/적용하였다.
- 스마트보육서비스 적용 : 스마트 보육서비스에 대한 교사의견을 수집하여 서비스를 개선하고 적용하였다.
- 사전조사(스마트보육서비스만족도) : 2022년 2월 학부모와 보육교직원 대상으로 SERVQUAL기법을 활용한 평가지표로 사전조사를 실시하였다.
- 스마트보육서비스 적용 : 스마트 보육서비스에 대한 교사의견을 수집하여 최종 서비스를 개발/적용하였다.
- 사후조사(스마트보육서비스만족도) : 2022년 10월 학부모와 보육교직원 대상으로 서브퀄(SERVQUAL)기법을 활용한 평가지표로 사후조사를 실시할 예정이다.

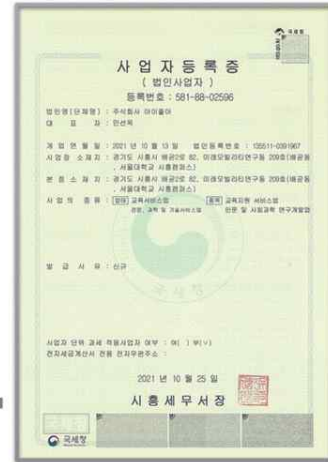
4 | 실증결과

4-1 결과의 우수성

- 데이터 기반 스마트 보육서비스는 실제 시장에서 적용될 수 있도록 어린이집과 연계하여 상용화 수준으로 기술 개발을 완성하고 지자체, 육아종합지원센터, 어린이집 연합회와의 협력 추진을 통해 스마트 보육서비스 보급을 추진할 예정이다.
- 본 연구가 단순 R&D에 그치지 않고 개발기술과 서비스가 기존 어린이집에 보급/확산을 도모하였다. 이에 지난 7월 스마트 어린이집 모델 시연회에서 시흥시 특화, 스마트 어린이집 보급 및 확산방안이 논의되어 추진계획을 수립 중이다.
- 개발된 비즈니스 모델을 기반으로 사업을 운영할 공동체 창업 (주)아이좋아가 설립되었다. 아이좋아는 스마트 어린이집 연구단이 주주이며 현재 어린이집 데이터 통합시스템으로 스마트 에듀케어 플랫폼을 개발하고 있다.



㈜ 아이즐아이 주주구성



〈그림 3-3〉 주식회사 아이즐아이 창업

○ 연구개발을 통해 2021년 2건의 저작권 등록(스마트 관찰노트, 스마트 알리미봇), 2건의 특허출원을 하였다.



〈그림 3-4〉 저작권 등록 및 특허 출원

4-2 성과분석

○ (R&D) 어린이집의 데이터를 정의하고 유의미한 데이터 분석을 기반으로 스마트 보육서비스 발굴하였다. 개발서비스 및 제품은 비식별화 서비스, 데이터 수집 및 분석 서비스, ICT 교수매체, 자연중심 보육환경, 자연중심 돌봄프로그램이다.

- (리빙랩 운영) 개발제품과 서비스의 상호연동성, 안전성을 확인하고 스마트보육서비스의 유형성, 신뢰성, 대응성, 공감성, 확산성을 종합적으로 검증할 수 있는 리빙랩을 선정/운영하였다.
- (성과공유) 리빙랩 연계 보육과정 컨설팅을 통해 자연중심으로 놀이공간을 개선하고 자연중심 보육프로그램을 제공하였으며 스마트 보육포럼과 스마트 어린이집 모델 시연회를 개최하고 국내외 스마트시티 엑스포에 참여하면서 연구결과를 공유하고 국내외 시장 확산 기반을 마련하였다.
- (확산) 산/학/연 협의체 운영 및 스마트 보육포럼, 스마트 어린이집 모델 시연회를 통해 스마트 어린이집 가이드라인을 개발하여 데이터 기반 스마트 어린이집 모델을 보급·확산하고자 한다.



장소	온라인 비대면 개최(Zoom)
대상	시흥시, 국토교통과학기술진흥원, 차세대융합기술원, 스마트어린이집 연구진, 전문가, 일반인 등
주최	시흥시, 국토교통과학기술진흥원
주관	(주)유니콤넷, 차세대융합기술원, 서울대학교
일정	세부내용
개회	개회사: 이태린(차세대융합기술원 책임연구원) 인사말: 주영창(차세대융합기술원 원장) 축사: 이강재(국토교통과학기술진흥원 단장) 조중범(시흥시 혁신성장사업단 단장) 오현석(서울대학교 본부장)
발표	기조강연: 박상희(육아정책연구소 소장) 스마트어린이집 4차산업혁명 연계 보육정책 발표: 스마트 어린이집 사업
패널 토의	건축설계: 이아영(희림종합건축사사무소 부사장) 스마트공간: 김상호(건축공간연구원 선임연구위원) 스마트 보육: 윤미라(시흥시청 어린이집 원장) 스마트 보육: 성지현(성균관대학교 교수) 스마트 기술: 여명석(서울대학교 교수) 어린이 식품건강보육: 엄애선(한양대학교 교수)

〈그림 3-5〉 스마트 어린이집 모델 시연회

4-3 스마트 보육서비스 만족도 조사결과

- (조사대상) 리빙랩인 시흥시청어린이집 4/5세 학급 부모와 교사
- (조사내용) 스마트 보육서비스 만족도
- (조사방법) 설문조사, 면담
- 조사결과는 오는 9월에 진행될 예정이므로 추후 기술이 가능

1 | 확산방안

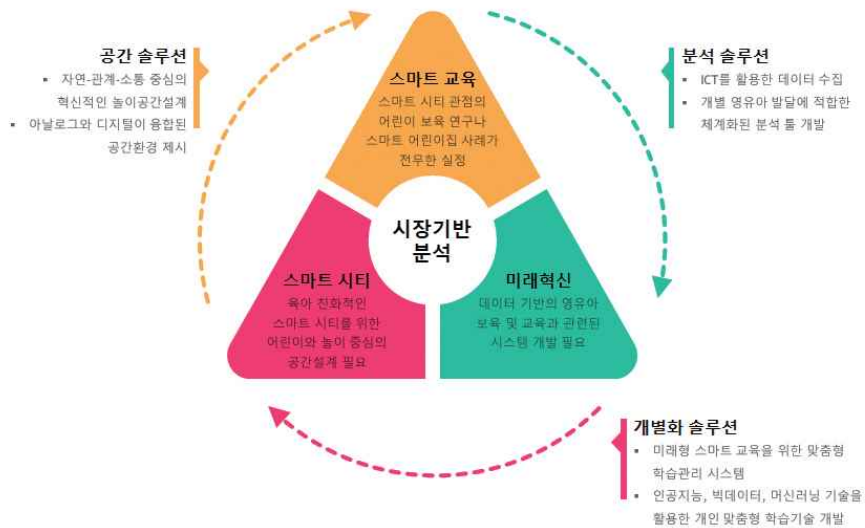
- 스마트 어린이집 모델의 확산방안은 도입단계, 정착단계, 확산단계로 나누어 제시될 수 있다.
- 도입단계에서의 활용방안은 본 연구 성과로 개발된 스마트 어린이집 모델을 시흥시에 있는 기존의 어린이집에 우선 적용하여 시범 운영하고 유즈 케이스를 확대 및 공유할 수 있게 한다.
- 정착단계 활용방안으로는 시흥시 어린이집 대상 시범 운영을 통해 축적된 데이터를 공유 및 통합 관리할 수 있도록 하고, 타 스마트시티 적용 케이스의 정보를 공유함으로써 축적된 보다 다양한 데이터를 기반으로 보육서비스 모델을 개선하고 보완하며 프로그램을 고도화한다.
- 확산단계 활용방안으로는 실증/시범도시 스마트 어린이집 운영 데이터를 분석해서 현장의 애로사항을 공유하고 어린이집 관련 정책 제안 및 제도 개선을 추진할 수 있으며, 규제 샌드박스 이외 지역으로 확산하고 해외 진출을 추진할 수 있다.

2 | 향후 연계 가능한 시나리오

- 본 연구에서 개발된 스마트 어린이집 모델과 연계할 수 있는 시나리오를 시장 분석에 기반하여 제시된 솔루션은 <그림 4-1>과 같다. 시장분석기반 솔루션은 개별화, 공간, 분석으로 그 유형을 나눌 수 있다.
- 개별화 솔루션의 경우 인공지능, 빅데이터, 머신러닝 기술을 활용하여 개인 맞춤형 학습 기술 개발로 연계될 수 있다. 미래사회에서의 교육은 개인 특성에 집중, 스마트 기술을 활용한 맞춤형 학습관리 시스템이 필요하다. 이에 부합해 개발된 스마트 어

린이집 모델은 데이터 기반의 학습자 개별화 교육의 가능성을 제시하고 있기 때문이다.

- 스마트 어린이집 모델에서의 공간은 아날로그와 디지털이 융합된 환경으로 상정되어 있으며, 자연/관계/소통 중심의 혁신적인 놀이공간 구성을 제시함으로써 향후 스마트 어린이집의 공간 구성에 대한 솔루션을 제안하고 있어 이를 미래형 어린이집 공간 구성의 비즈니스 모델을 예측하게 한다.
- 스마트 기술을 활용하여 어린이집에서 수집할 수 있는 데이터의 유형과 수집 방법, 개별적 발달에 적합한 체계화된 분석틀을 제시함으로써 향후 영유아 대상 ICT기술의 활용 솔루션을 제안하고 있다.
- 본 연구에서 제안하고 있는 공간 솔루션, 분석 솔루션, 개별화 솔루션은 놀이공간 사업과 데이터 분석서비스 사업 및 개별화 콘텐츠 서비스 사업으로 연계함은 물론 더 나아가 K 스마트 어린이집 보육 운영 모델과 스마트 보육 관련 해외 비즈니스로 확장해 나갈 수 있다.



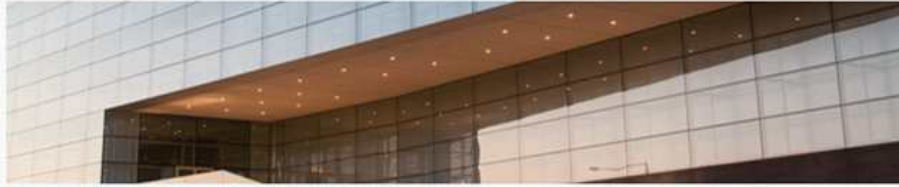
〈그림 4-1〉 솔루션 중심의 전략 방향 제시

1 | 문제해결 사례

- 레지오 에밀리아는 이탈리아 북부의 작은 도시로 현재는 교육 분야에서 성취해 온 것으로 상징되고 있다.
- 역사적으로 이탈리아 영유아 교육은 교회와 국가의 복잡한 관계망 사이에 얽매어 왔으나 이탈리아 정부는 영유아의 보호와 지원을 위한 법률을 통과시키고 시운영체제의 영유아센터를 갖추고 있다.
- 그중 레지오 에밀리아시는 지난 50년간 교육자들, 부모 및 시민과 함께 보육과 교육의 공공시스템을 구축해 왔다. 그리고 시는 예산의 14% 이상을 영유아보육시스템을 지원하는 데 사용하고 있다. 현재 보육시스템에는 만 6세 이하의 어린이에게 서비스를 제공하고 30개 이상의 시립 영유아센터와 영유아학교 그리고 그 외 다수의 산하 영유아학교 서비스 기관이 있다.
- 유럽에서는 이 시스템을 오래전부터 혁신의 중심으로 인정했고, 오늘날에는 전 세계의 교육자들도 참조, 자원, 영감의 근원으로 인식하고 있다.
- 어린이, 부모, 교사의 문화와 창조성에 가치를 부여하기 위해 레지오 에밀리아 지방자치 행정부는 국제센터 건립을 약속하고 광범위한 대중 참여를 위해 알리는 시도를 하면서 2009년에 로리스 말라구찌 국제센터가 개관되었다.
- 매해 로리스 말라구찌 국제센터를 찾는 해외 방문객들을 대상으로 영유아 보육 및 교육적 경험을 공유하고 홍보하며 국가적 및 국제적 교류를 더 발전시켜 나가고 있다.
- 시흥시는 우리나라 최초 스마트 어린이집 연구 및 보급이 이루어진다. 데이터 기반 스마트 보육을 연구하고 지원할 수 있는 시운영체제 센터를 갖출 필요가 있다.

로리스 말라구찌 국제센터 The Loris Malaguzzi International Centre
<https://www.reggiochildren.it/en/loris-malaguzzi-international-centre/>

The Loris Malaguzzi International Centre is a place of encounter and exchange for those who intend to innovate education and culture – in Reggio Emilia, in Italy and in the world. It is a space open to every age, to ideas, to diverse cultures; a space that – starting from experience in the city’s municipal infant-toddler centres and preschools – produces research, experimentation and innovation on the content and processes of education for 0-99 year olds. The Loris Malaguzzi International Centre is a living manifesto of the Reggio Emilia Approach®.



The screenshot shows the website's 'Spaces' section. It features a circular image of a bright, open-plan interior space. Below it, there are several smaller images and text blocks:

- Bookshop:** THE REGGIO CHILDREN BOOKSHOP at the Loris Malaguzzi International Centre. Includes a 'Discover' link.
- Centre for Documentation and Educational Research:** Istituto delle Preschools and infant-toddler Centres of Reggio Emilia Municipality.
- Auditorium, halls and rooms:** The Loris Malaguzzi International Centre offers multiple possibilities for conferences, private and ...
- Pause-Atelier of tastes:** Includes a 'Discover' link.

〈그림 5-1〉 이탈리아 레지오 에밀리아시에 위치한 로리스 말라구찌 국제센터

01
New York Times
 레지오 에밀리아 유아교육은 오랫동안 전설에 남을 만큼 유명하다.
 19개 유치원과 13개 영유아센터가 1991년 뉴스위크지에 의해서 세계에서 최고의 유아교육 실재로 평가 받았다. 현재 아동발달의 레지오 접근으로 알려진 이 교육 실재는 세계의 많은 사람들이 하여금 그것에 빠져들어 연구하도록 만든다.

02
Jerome Bruner
 내가 세계에서 가장 유명한 레지오 에밀리아 유치원과 영유아센터를 갔을 때 나는 '작은 도시 기적'을 연상했다. 그것은 단지 내가 전혀 보지 못했던 어떤 학교보다 더 좋다는 정도로는 부족했다.
 그들이 그들의 실재에서 상상력을 갖고 닦아온 것과 어린이들의 잠재력을 그로록 충분히 사용할 수 있도록 도운 것이다.

03
L'Espresso
 우리는 항상 미국에서 어떤 이탈리아인이 가장 유명한지 자문해왔다. 이 특별한 순간에 대답은 간단하다.
 레지오 에밀리아의 유치원과 영유아 센터들이며 그들의 '어린이들의 수많은 언어' 역시이다

04
Furio Colombo
 산업이나 과학에 투여되는 재능, 상상력, 전문적인 기술 등이 유아들에게 부여되는 곳이다.

05
Le monde de l'education
 레지오 에밀리아는 이탈리아에서 가장 뛰어난 교육의 경향을 축적하고 있다.

〈그림 5-2〉 레지오 에밀리아 모델 접근법 : 질 높은 혁신적인 교육프로젝트

2 | 시흥시, 스마트 보육 국제센터를 위한 거버넌스

- 시민의 삶의 질 향상과 지역산업과 경제 발전이 상생하고 시너지를 발휘할 수 있는 사회적 합의를 형성하고 지역사회의 특성에 맞춘 다양한 혁신전략이 필요하다.
- (인구변화) 시흥시는 재개발 아파트 단지 조성으로 영유아 자녀를 둔 가정의 유입이 진행되었고, 서울대학교 시흥캠퍼스 주변으로 대단지 아파트가 형성되었다. 또한 스마트 어린이집 모델개발 및 실증사업으로 스마트 어린이집 보급을 준비하고 있다.
- (지자체 특성) 시흥시는 스마트시티이자 아동친화 도시로서 발전하기 위해서는 기존의 권한과 자원을 나누어주는 것에 그치는 것이 아니라, 새로운 가치를 창출하고 더 높은 삶의 질을 향유하기 위한 선택이 필요하다. 따라서 자율적이고 창의적인 동력이 결합되어 지역사회 구성원들의 이해관계를 일치시킴으로써 새로운 성장과 발전을 만들어 나가야 한다.
- (제안) 시흥시는 민관협력으로 스마트 어린이집 보급 및 확산을 통해 스마트 보육 국제센터 건립을 추진할 수 있다. 이를 위하여 먼저, 스마트 보육을 위한 지원 인프라를 형성한다. 다음으로 스마트 어린이집 보급을 통한 데이터 활용 관련 사회적 동의 및 법제도 마련을 위하여 지역사회와 다양한 차원의 민관협치가 필요하다. 마지막으로 글로벌한 시각과 적용 속에서 스마트 보육 국제센터의 지역화를 이해할 수 있도록 해야 한다.

참고문헌

- 강정은, 김정준(2021). 2019 개정 누리과정 실행의 변화와 어려움에 대한 보육교사의 인식. *어린이미디어연구*, 20(1), 101-131.
- 김미나, 이소은(2018). 보육서비스 만족도, 사회적 지원이 한 자녀 어머니의 후속출산의도에 미치는 영향: 결혼만족도의 매개효과. *열린유아교육연구*, 22(3), 25-43.
- 김수환, 한선관(2013). Computational Thinking 향상을 위한 디자인기반 학습. *정보교육학회논문지*, 16(3), 319-326.
- 김숙희(2016). 보육교사의 영유아 건강관리에 대한 직무분석 및 인식조사. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김양희, 김주후, 곽승주(2019). 평가인증이 보육과정 구성과 어린이집 운영 자율성에 미치는 영향. *유아교육·보육복지연구*, 23(1), 119-152.
- 김윤지, 정영혜(2019). 어린이집 평가인증 참여 어린이집 질적 수준 분석-2차 시행 결과 중심으로. *한국영유아보육학*, 15, 53-81.
- 문신용, 이정미(2010). SERVQUAL 기법을 통한 서울형 어린이집 보육서비스의 성과분석: 국공립과 민간보육시설의 비교연구. *유아교육·보육행정연구*, 14(2), 29-55.
- 박명금(2019). 국공립어린이집 원장이 경험한 학부모 민원의 사례 및 인식. *중앙대학교 교육대학원 석사학위논문*.
- 박인숙, 배지현(2020). 장애아통합어린이집의 코로나19 대응 관련 원장의 어려움과 지원요구. *한국영유아보육학*, 125, 1-23.
- 보건복지부(2020). 제4차 어린이집 표준보육과정 해설서. 보건복지부.
- 보건복지부(2020). 영유아보육법[시행 2021. 6. 30.] [법률 제17785호, 2020. 12. 29., 일부개정]. 보건복지부 보육정책과.
- 송유진(2018). 영유아기 자녀의 건강·영양 및 안전에 대한 어머니의 인식. *이화여자대학교 대학원 석사학위논문*.
- 안숙경, 이성희(2016). 어린이집평가인증에 대한 원장과 교사의 인식 및 지원요구. *한국유아교육학회 정기학술발표논문집 2016*, 612-612.
- 양영아, 서영숙(2005). 보육시설장이 바라보는 보육시설 운영과정에서의 보육 본질의 의미. *열린유아교육연구*, 10(3), 57-78.
- 유구종, 유지성(2021). 스마트교육 환경 데이터 분석을 통한 유아교육기관 스마트환경 개념 모형 구축. *열린유아교육연구*, 26(1), 27-53.
- 윤경옥, 이대균(2019). 열린어린이집 교사가 경험하는 어려움과 보람 그리고 바람. *유아교육학논집*, 23(3), 87-113.
- 이동우, 이성훈(2012). 스마트 기술 기반의 융복합 응용 동향 및 미래. *디지털정책연구*, 10(2), 147-152.

- 이은정, 황해익(2020). 어린이집 기관평가에 대한 언어 네트워크 분석: 언론 보도 빅데이터를 중심으로. 유아교육학논집, 24(4), 175-198.
- 정재은, 정은정(2012). 어린이집 평가인증 제도에 대한 보육교사의 인식과 실태 분석. 한국교육문제연구, 30(1), 67-94.
- 진은영, 이경화 (2020). 보육교사들이 이야기하는 어린이집 평가의 어려움: 질적메타분석. 교육학 이경화(2020). 보육교사들이 이야기하는 어린이집 신연구, 30(1), 261-287.
- 진은영, 어린이집 평가의 어려움: 질적 메타분석. 교육혁신연구, 30(1), 261-287.
- 한국보육진흥원(2019). 2019 어린이집 평가 매뉴얼(어린이집용). 서울 : (재)한국보육진흥원.
- 황인애(2019). 미세먼지 환경에서 보육교사들이 경험하는 보육실행의 어려움과 요구. 인문사회21, 10(5), 1669-1684.

스마트시티
혁신성장동력
프로젝트



SMART CITY