



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

초등학교에서 인공지능 교육을  
위한 학교와 학교장의 역할

제주대학교 대학원

교육학과

양 지 혜

2022년 8월

# 초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장 역할



지도교수 박정환

양 지 혜

이 논문을 교육학 박사학위 논문으로 제출함

2022년 6월

양지혜의 교육학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	조정원		
위	원	한승록	
위	원	백영준	
위	원	김성봉	
위	원	최보영	

제주대학교 대학원

2022년 6월

# The Role of School and Principals for Artificial Intelligence Education in Elementary Schools

Yang, Ji-Hye

(Supervised by professor Park, Jung-Hwan)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Education

2022. 6.

This thesis has been examined and approved.

Thesis director, Cho, Jung-Won, Prof. of Computer Education



Thesis director, Han, Seung-Lock, Prof. of Education



Thesis director, Baek, Young-Kyun, Prof. of Education Technology



Thesis director, Kim, Sung-bong, Prof. of Education



Thesis director, Choi, Bo-Young, Prof. of Education



2022. 6. 24.

Date

Department of Education

GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY





<국문초록>

## 초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할

양 지 혜

제주대학교 대학원 교육학과

지도교수 박 정 환

오늘날 우리 사회는 정보화 시대로 급변하고 있으며 이러한 급격한 변화를 가능하게 하는 핵심 동력은 사회 전반에 활용되기 시작하는 인공지능 기술의 발달과 활용이다. 이와 같은 인공지능 기술의 발달은 학교 교육 분야에도 많은 변화를 가져올 것으로 예상된다. 이러한 상황에서 초등학교에서도 인공지능 교육이 도입되어야 한다는 주장이 설득력을 얻고 있다.

따라서 본 연구는 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위해서 첫째, 초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가? 둘째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가? 셋째, 초등학교에서 인공지능 교육이 활성화되기 위해서 학교와 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가? 등의 세 가지 연구문제를 설정하였다.

이 세 가지 연구문제에 대하여 7명의 인공지능 교육전문가와 14명의 초등학교 현직 교장들을 선정하여 FGI, 설문조사, 심층 면담 등의 방법으로 연구를 진행하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가에 대하여 초등학교에서의 인공지능 교육의 범주는 ‘인공지능 이해 교육’, ‘인공지능 활용 교육’, ‘소프트웨어 및 AI 교육’ 등으로 구성되어야 하며, 초등학교 저학년에서는 ‘인공지능 활용 교육’이 중심이 되어야 하나 학년이 올라갈수록 ‘인공지능 이해 교

육’ 과 ‘소프트웨어 및 AI 교육’ 으로 확대되어야 한다. 인공지능 교육은 저학년에서는 교과와 창의적 체험활동을 통하여 주당 2시간 이상으로 편성하는 것이 바람직하나 학년이 올라갈수록 교과와 창의적 체험활동에서 넘어서서 실과나 수학과 등 특정 교과 시간을 집중활용하는 것이 수월하다고 응답 되었다. 인공지능 교수·학습 방법으로는 학교 현장에서 현재 사용되고 있는 놀이 중심형 수업, 문제해결 학습모형, 프로젝트 학습모형, 탐구 학습모형, 데이터 중심의 인공지능 수업을 진행할 수 있는 교과 융합 형태의 적합한 교수·학습 방법들이 제안되었으며, 이와 같은 교수·학습 방법들은 이미 충분히 개발되어 활용되고 있기 때문에 인공지능 교육을 활용하는 분야에도 적용에 별 무리가 없을 것이라는 의견이었다.

둘째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가에 대하여 ‘인공지능 교육을 수행할 교사들에 대한 연수가 필요하다.’, ‘인공지능 교육을 위한 학습공간 구축 및 1학생 1 노트북 구비가 필요하다.’, ‘교실에서 충전과 보관을 할 수 있는 시설이 필요하다.’, ‘무선 인터넷이 가능한 협업할 수 있는 공간이 필요하다.’ 등으로 응답 되었다.

셋째, 초등학교에서 인공지능 교육이 활성화되기 위해서 학교와 학교장에게 기대되는 역할은 무엇이어야 하는가에 대하여 Cooper 등(2004)이 제안한 다차원적 분석모형을 토대로 ‘규범적 차원’, ‘구성적 차원’, ‘구조적 차원’, ‘기술적 차원’ 등 4가지 차원으로 분석하였다. 먼저 인공지능 교육의 교육정책 개선이나 변화의 추구하고 관계된 규범적 차원으로는 ‘학교장의 인공지능 교육에 대한 철학과 리더십’, ‘인공지능 교육의 방향과 목표’, ‘인공지능 교육의 패러다임 인식’ 등으로 분석되었다. 인공지능 교육의 시행에 영향력을 행사하는 인적 구성과 관련된 구성적 차원으로는 ‘교육부와 교육청의 지침이나 방침’, ‘교사·학교장·학부모의 역할’, ‘학생·교사·학부모 등 구성원들 간의 갈등 조정’, ‘학생·교사·학부모·교육청 등의 만족도 향상’ 등으로 응답 되었다. 인공지능 교육정책의 내용이나 방법과 관련된 구조적 차원으로는 ‘인공지능 교육의 내용 영역과 수준’, ‘인공지능 교육의 교사 조직’, ‘인공지능 교육의 교육과정’, ‘인공지능 교육의 교수법’ 등으로 응답 되었다. 인공지능 교육의 실행 및 실천과 관련된 기술적 차원에서는 ‘수준별 인공지능 교육의 수업 설계’, ‘인공지능 교육을 위한 교육매체 및 시설 설비 준비’, ‘인공지능 교육을 위한 예산확보’, ‘인공지능 교육 교육과정 운영 점검 및 관리’ 등으로 분석되었다.

이와 같은 본 연구의 결과를 토대로 위 연구문제에 대하여 다음과 같이 결론지었다.

첫째, 초등학교에서의 인공지능 교육은 교육의 범주로 ‘인공지능 이해 교육’, ‘인공지능 활용 교육’, ‘AI 교육 및 소프트웨어 교육’으로 구분할 수 있다. 둘째, 인공지능 교육을 위한 교육환경으로는 ‘교사들의 인공지능 교육에 대한 연수’, ‘인공지능 교육을 위한 시설구축 및 컴퓨터 기기 구비’, ‘무선 인터넷이 되는 협업공간의 확보’ 등이 필요하다. 셋째, 초등학교에서 인공지능 교육이 활성화되기 위한 학교와 학교장의 역할은 규범적 차원, 구성적 차원, 구조적 차원, 기술적 차원 등 다면적 차원에서 학교 구성원들과의 적극적 소통을 통한 리더십 발휘, 학교 교육과정 위원장으로서 교사·학부모·교육청·지역사회 등과의 조정적 역할 그리고 무엇보다도 초등학교에서의 인공지능 교육의 필요성에 대한 학교장의 명확한 인식과 의지력이 필요하다고 할 수 있다.

이와 같은 인공지능 교육의 도입 및 활용에 대한 종합적이고 체계적인 학교장의 역할 규명은 결과적으로 학생들의 지·덕·체의 전인적 성장·발달과 다가오는 미래 4차 산업혁명 시대에 자아실현과 교육환경을 제공하는 데 기여할 수 있을 것이다.

마지막으로 이와 같은 본 연구의 결과를 바탕으로 현재 2022 교육과정과 2025 개정 교육과정에서 인공지능 교육을 시행하기 위한 적합한 시수 확보할 수 있는 지침 마련이 필요하다. 인공지능 교육의 활성화를 위하여 교사들의 인공지능 교육역량을 함양하기 위한 교육이나 연수 시스템이 조속히 마련되어야 한다. 인공지능 교육을 처음 시행하는 학교들이 시행착오를 겪으면서 갈팡질팡하지 않고 초등학교 교육과정 속에 안착될 수 있도록 인공지능 교육에 대한 전문적 학교 컨설팅을 제공할 수 있는 시스템이 구축되어야 하며, 인공지능 교육의 도입 및 활성화를 위해서는 단위학교장의 역할이 무엇보다 중요하다는 점에 착안하여 본 연구에서 제안한 종합적이고 체계적인 4차원 모델을 토대로 기대되는 학교장의 구체적 역할들을 구안해 내는 노력이 필요하다.

# 목 차

국문초록 .....	i
<b>I. 서 론 .....</b>	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구의 문제 .....	4
3. 용어의 정의 .....	5
가. 인공지능 .....	5
나. 인공지능 교육의 교육 범주 .....	6
다. 인공지능 교육 학습 환경 .....	6
라. 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할 .....	7
4. 연구의 제한점 .....	7
<b>II. 이론적 배경 .....</b>	<b>9</b>
1. 인공지능 교육의 개념과 필요성 .....	9
가. 인공지능의 개념 .....	9
나. 인공지능 교육의 필요성 .....	14
2. 인공지능 교육의 방향 .....	17
가. 인공지능 교육 패러다임 .....	17
나. 인공지능 교육을 위한 교육과정 편성 .....	19
3. 인공지능 교육을 위한 학습 환경 .....	28
가. 인공지능 교육 기반 학교 교육 체제 구축 .....	28
나. 인공지능 기반 학습 환경 .....	31
4. 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 .....	41
가. 학교장의 개념 .....	41
나. 학교장의 역할 .....	42

다. 리더로서의 학교장의 리더십 .....	46
라. 인공지능 교육을 위한 학교장의 리더십 .....	50
<b>III. 연구 방법 .....</b>	<b>55</b>
1. 연구의 모형과 절차 .....	55
가. 연구의 모형 .....	55
나. 연구의 절차 .....	56
2. 연구의 도구 .....	58
가. 연구 참여자 .....	58
나. 조사 도구 .....	59
3. 자료의 수집 및 분석 .....	65
<b>IV. 연구 결과 .....</b>	<b>67</b>
1. 인공지능 교육의 범주 .....	67
2. 인공지능 교육의 학습 환경 .....	78
3. 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할 .....	88
가. 규범적 차원의 학교장의 역할 속성 .....	88
나. 구성적 차원의 학교장의 역할 속성 .....	90
다. 구조적 차원의 학교장의 역할 속성 .....	91
라. 기술적 차원의 학교장의 역할 속성 .....	92
<b>V. 논의 및 결론 .....</b>	<b>95</b>
1. 논의 .....	95
가. 초등학교의 인공지능 교육의 범주에 대한 논의 .....	95
나. 초등학교의 인공지능 교육을 위한 학습 환경에 대한 논의 .....	96
다. 초등학교의 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할에 대한 논의 .....	97
2. 결론 및 제언 .....	99

참고문헌 .....	103
Abstract .....	115
부록 .....	119
부록 1. 전문가 집단 설문지 .....	119
부록 2. 학교장 설문지 .....	125

## 표 목차

<표 1> 실과 교과 내용 체계 .....	22
<표 2> 학교 교육의 구성 요소별 인공지능 및 에듀테크를 통한 혁신 전략 .....	30
<표 3> 국가별 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경 정책 .....	33
<표 4> 학교 공간혁신의 추진 과정 .....	38
<표 5> 학교장의 법적 직무 .....	44
<표 6> 심층 면접 참여자 및 인공지능 교육전문가 .....	58
<표 7> 설문 조사에 참여한 학교장 .....	59
<표 8> 인공지능 전문가의 심층 면담 흐름표 .....	60
<표 9> 학교장에 대한 심층면담 설문 내용 .....	62
<표 10> 인공지능 교육 도입에 대한 의견 .....	68
<표 11> EBS 영어 말하기 인공지능 교육 프로그램 ‘AI 핑퐁’ .....	69
<표 12> 인공지능 교육 도입 방법에 대한 의견 .....	69
<표 13> 인공지능 교육 교육과정 속으로 도입 .....	70
<표 14> 인공지능 교육 분야별, 학년군별 도입 .....	72
<표 15> 교육과정 속에서 인공지능 교육의 시간 배정 .....	75
<표 16> 인공지능 교육 도입이 적합한 교과 .....	76
<표 17> 공간구축 및 컴퓨터 기기 구비에 대한 의견 .....	79
<표 18> 컴퓨터 기기 구비에 대한 의견 .....	85
<표 19> 인공지능 교육을 하기 위한 교수·학습 방법 .....	87
<표 20> 규범적 차원의 학교장 역할 속성 .....	89
<표 21> 구성적 차원의 학교장 역할 속성 .....	90
<표 22> 구조적 차원의 학교장 역할 속성 .....	91
<표 23> 기술적 차원의 학교장 역할 속성 .....	92

## 그림 목차

[그림 1] 인공지능 교육의 패러다임 .....	18
[그림 2] 인공지능교육 정책 패러다임 .....	19
[그림 3] 인공지능 및 에듀테크 활용 협업을 위한 주체 간 역할 .....	28
[그림 4] 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경 .....	34
[그림 5] 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경 .....	34
[그림 6] 그린스마트 미래학교의 비전, 목표와 핵심 요소 .....	35
[그림 7] 그린스마트 미래학교 사업 프로세서 .....	36
[그림 8] 교육과정 연계한 경기형 그린스마트 미래학교 구축 .....	37
[그림 9] 다차원 정책 분석 모형 .....	51
[그림 10] 연구의 모형 .....	56
[그림 11] 연구의 절차 .....	56
[그림 12] 인공지능 교육 교육과정으로의 도입 .....	71
[그림 13] 1~2학년 인공지능 교육 교과 속으로의 도입 .....	73
[그림 14] 3~6학년 인공지능 교육 교과 속으로의 도입 .....	73
[그림 15] 초등학교 6년간 SW 수업 비율 .....	74
[그림 16] 블렌디드·하이브리드 기반 스마트학교 모델 .....	81
[그림 17] IoT 기반 스마트학교 모델 모형 A .....	83
[그림 18] IoT 기반 스마트학교 모델 모형 B .....	83
[그림 19] 형식과 비형식 학습의 융합 지원 교실 입체도 .....	84
[그림 20] 현실감을 높이기 위한 스마트 교실 환경 모델 .....	84
[그림 21] 인공지능 교육을 위한 학교장 역할에 대한 다차원적 분석 모형 .....	99



# I. 서론

여기에서는 연구의 필요성 및 목적을 최근의 사회적 배경을 중심으로 기술하였고, 연구의 문제를 제시하였으며 본 연구의 제한점을 기술하였다.

## 1. 연구의 필요성 및 목적

최근 COVID-19로 지구상의 모든 국가가 큰 변화를 겪으면서 개인적으로나 사회적으로 큰 혼란이 야기되어 힘든 일상생활이 지속되고 있다. 우리가 이전에 경험해 보지 못한 팬데믹은 우리의 일상적 생활을 바꾸어 놓았을 뿐만 아니라 미래에 실현될 것이라 여겼던 일들이 앞당겨져 나타나게 되어 이에 대한 적응이 새로운 과제로 떠오르고 있다. 그 한 예로 원격 온라인 수업, 화상회의, 재택근무가 일상화되어가고 있으며, 이러한 디지털 미디어의 전반적인 활용은 과학기술을 일상생활에 적용하라고 요구하고 있다. 교육에서는 온라인 수업을 하고 가정에서의 학습은 새로운 학습 형태나 화상을 통한 상호작용 수업으로 첨단 정보공학 기술을 적용할 것을 주문하고 있다. 공학의 기술은 현실을 빠르고 정확하게 삶을 풍부하게 하려는 노력이 어느 때보다도 신속하게 이루어지고 있으며, 이에 따라 개인들은 지능정보사회에 빠르게 적응함으로써 급격한 변화로 오는 혼란을 피해갈 수 있어야 한다.

현재 우리에게 다가오는 급격한 변화의 동력은 인공지능의 발달과 활용이라 할 수 있다. 2016년 세계경제포럼에서도 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등이 핵심 키워드로 급부상하고 있고, 그중 인공지능은 현재 해결하기 어려운 여러 사회문제를 해결할 수 있으며, 인간의 삶의 질을 한층 더 높일 수 있는 무한한 잠재력을 보유하고 있다(김용성, 2019)고 발표하였다. 인공지능은 인간이 가진 지각, 학습, 추론, 자연어 처리 등의 능력을 컴퓨터가 실행할 수 있도록 프로그램으로 구현하는 기술로, 기계학습(머신러닝), 심층학습(딥러닝), 자연어 처리, 음성 인식, 시각 인식 등 첨단기술을 개발하는 방향으

로 발전되고 있으며, 안전, 의료, 국방, 금융, 복지 등 다양한 응용 분야에 특화된 소프트웨어와 머신러닝, 클라우드, 고성능 컴퓨터 기술 등을 포함하고 있다(KERIS, 2020).

인공지능의 개발 트렌드는 단순히 인지 능력에서 벗어나, 인지한 환경 속에서 최적의 답을 찾아내고 학습하며 추론과 예측을 하여, 향후 문제를 스스로 발견하고 해결하는 행동에 이르기까지 다양한 분야의 연구와 투자가 활발히 진행되고 있다. 최근 자의식을 가졌다고 의구심을 갖게 되는 인공지능, 람다의 등장으로 전 세계의 이목을 집중시키고, 윤리적인 문제가 대두되고 있는 것도 사실이나 세계 여러 나라는 인공지능 교육에 열을 올리고 있다. 미국은 인공지능 교육을 위한 전문 인력을 양성하고 교육기관의 커리큘럼을 만들면서 연구개발에 박차를 가하고 있다. IT 분야를 빠르게 발전시키고 있는 중국은 전 국민을 대상으로 인공지능 교육을 하고, 초·중등학교에 인공지능 관련 과정을 개설해 코딩교육을 단계적으로 확대하고 있다(國務院 국무원, 2017). 중국 교육부는 단계별 인공지능교육의 체계를 구축해 초·중등학교에 인공지능교육을 도입하기 위하여 2018년 9월 ‘초·중·고 인공지능교육사업’을 발표하고, 교육부 장비센터와 주요 도시 교육과학연구원들이 모여 초중고 인공지능 교육을 위한 연구를 진행하였으며, 수개월 간의 연구 끝에 초중고 인공지능 교육장비 배치 방안, 인공지능 교육과정 지침(3~8학년), 인공지능 교육 교과서(3~8학년) 개발 등 연구성과를 발표하였고, 이러한 성과를 바탕으로 2019년 9월 학기부터 베이징, 우한, 광저우, 시안, 선전 등의 지역 초·중등학교에서 인공지능 교재로 이를 도입·활용하고 있다(中國政府網 중국정부망, 2019.1.24.). 또한 세계적으로 교육 선진국 중의 하나로 인식되고 있는 핀란드는 인공지능이 가져올 성장의 잠재력을 최대화하고, 변화에 따른 위험을 최소화하기 위하여 국가 핵심 프로젝트를 주도해 오고 있다. 핀란드는 2014 국가핵심교육과정부에서 ‘프로그래밍(ohjelmointi)’ 교육을 포함하였으며, 초등학교 1학년부터 중학교 3학년에 해당하는 기본교육(perusopetus)에서 시행하고 있다(임미나, 2020). 핀란드는 학생들에게 직접 인공지능에 대해 가르치는 것에서 나아가 인공지능 기술을 교육에 접목하여 모든 교사와 교장이 이 인공지능을 기반으로 한 프로그램을 활용하여 21세기 핵심역량을 가르칠 수 있는 프로젝트를 진행하고 있다(Leena Koskenlaakso, 2018).

이에 비하여 IT의 종주국임을 자부하는 우리나라는 아직도 국가 수준의 계획만 세워 놓은 상태에 있으며, 실제 초·중등 학교 현장에서 인공지능 교육을 어떻게 수행해야 할 것인가에 대한 구체적인 대책이 아직은 마련되어 있지 못한 실정이다. 인공지능 교

육에 대하여 한국교육과정평가원에서는 “COVID-19로 인한 온라인 개학과 원격수업의 확산은 학교 교육에서의 인공지능 및 에듀테크(EduTech)의 활용이 선택이 아닌 필수인 상황으로 전환되고 있다” (KICE, 2020: 201)고 보고 하였다.

최근 2020년 이후 발생한 COVID-19 전염병의 장기화는 우리나라 초·중등학교 교수·학습 환경에 많은 변화를 가져왔다. COVID-19로 학교에 도입된 비대면 원격교육은 우리가 단순히 감염병 대책으로만 여길 것이 아니라, 4차 산업혁명 시대에 맞추어 대한민국 학교 교육 시스템의 변화 및 개혁 요구로 받아들여야 할 필요가 있다. 중장기적인 관점에서 대한민국의 교육의 방향에 대한 새로운 형태의 교육 생태계를 고민하는 시점이 되어야 한다는 것이다(조승래, 2019). 그동안의 대면 교육 일변도에서 벗어나 첨단 에듀테크 기술을 활용한 대면과 비대면 교육을 결합한 다양한 교수·학습 방법을 실천하여 미래 교육을 향한 도전을 이어가야 한다는 것이다. 학생들에게 시공간의 제약을 받지 않는 개인별 맞춤형 교육을 제공하고, 새로운 감염병 발생 등 어떠한 비상 상황에서도 안정적으로 대응할 수 있는 중장기적 정책 방향이 마련되어야 할 것이다. 이와 같은 관점에서 보면, 인공지능 교육은 그 교육내용 차원에서든 그 활용 차원에서든 다가오는 미래 교육 변화의 중심에 있다고 할 것이다. 인공지능 교육 수업을 준비하고 인공지능 교육 수업을 해 본 적이 없는 선생님들은 다가오는 인공지능 교육에 어떻게 대처해야 할지 몰라 당황할 수 밖에 없을 것이다. 이러한 상황에서 가까운 장래에 인공지능 교육이 우리나라 초·중등학교에 본격적으로 도입되었을 때 인공지능 교육이 학교 현장에 안정적으로 정착되기 위해서는 무엇보다도 학교와 학교장의 역할이 중요하게 대두될 것이 명확하다. 학교장은 단위학교 교육과정 운영의 최고 책임자이기 때문이다.

학교에서 학교장의 권한, 책임과 영향력은 매우 크며, 이러한 영향력의 크기도 학교장 개인의 역량에 따라 얼마든지 달라질 수 있다. 학교조직의 효과성에 관한 연구들은 학교조직에서 학교장의 중요성을 강조해 왔다(Hall, Rutherford, Hord & Huling, 1984). 학교장의 지도력 여하에 따라 학교의 풍토와 성공 여부가 결정되며, 학교를 개선·발전시키고 새로운 프로그램을 도입하고 개발하는 데 있어서 학교장이 주도적인 역할을 담당하고 있기 때문이다.

김병찬(2010)의 연구에 의하면, 학교장은 학교의 책임자, 관리자로서 학교 교육의 방향을 정하고 목표를 설정하며 그 목표를 이루기 위한 다양한 교육활동을 수행, 관리하는 위치에 있어서 누가 학교장이고, 그 교장이 학교를 어떻게 운영하느냐에 따라 학

교의 성패가 좌우될 수 있다고 하였다. 학교 구성원 모두가 학교조직의 목표를 달성하기 위해 협력하고, 상호 신뢰의 수준이 높으며 유연하고 수평적인 네트워크를 형성하고 조직학습을 강조하는 특징을 보이며, 교사의 자율성이 확보되고 협력적인 문화가 형성되면 교사의 전문성 개발에 직·간접적으로 영향을 주기도 한다(이동엽·함은혜·함승환, 2019; 송경오·정지선, 2008; 이석열, 2005 등)고 하였다.

인공지능 교육에 대한 학교장의 인식과 역할은 그 어느 때보다도 중요한 시기가 되었다. 그 누구도 가 보지 않았던 인공지능 시대를 맞이하여 학생, 교사, 학부모, 지역사회 모두가 새로운 상황을 준비하여 인공지능 교육을 할 수 있는 교육과정을 마련하고 그에 맞는 인프라 구축을 빠르게 하여 인공지능 교육을 할 수 있는 환경을 조성한다면 곧 다가올 초·중등학교 인공지능 교육의 성공적 정착에 도움이 될 수 있을 것으로 본다.

따라서 본 연구에서는 초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 성공적으로 정착시키기 위해서 초등학교 인공지능 교육을 위한 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하며, 이를 위한 교육환경은 어떻게 조성하여야 하는지 그리고 인공지능 교육의 활성화를 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가에 대하여 탐구하고자 하였다.

## 2. 연구의 문제

본 연구의 목적을 수행하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제 I: 초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가?

초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가의 연구문제 I에 대해서는 인공지능 교육 전문가들의 FGI, 설문 조사 등을 통하여 구체화하였다. 인공지능 교육의 범주에 대한 접근으로는 초등학교 인공지능 교육의 내용, 교육의 방법, 교육체계, 교과 편제 등에 대하여 주로 다루었다.

연구문제 II: 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가?

초등학교에서의 인공지능 교육을 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가의 연구문제 II에 대해서는 인공지능 교육을 위한 인적자원의 양성 및 확보, 인공지능 교육 공간으로서 필요한 시설 및 설비, 교수·학습 도구로써 필요한 교육매체·소프트웨어, 그 외 필요한 예산 및 시수 확보 등에 대하여 다루었다.

연구문제 III: 초등학교에서 인공지능 교육을 활성화하기 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가?

초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위해서 요구되는 학교와 학교장의 역할은 무엇인가에 대한 연구문제 III에 대해서는 Cooper(2004) 등이 제안한 다차원적 모델(4 dimensional model)을 적용하여 분석하였다. Cooper 등은 정책 입안 과정이나 교육과정 개발 과정에 이 모델을 적용할 수 있다고 하였으며, 이 모델은 교육정책의 개선이나 변화의 추구와 관계되는 ‘규범적 차원’, 교육정책의 시행에 영향력을 행사하는 인적자원과 관련된 ‘구성적 차원’, 교육정책의 구체적 내용이나 절차 또는 조직 구조 등과 관련된 ‘구조적 차원’, 교육정책의 실행이나 실천과 관련된 ‘기술적 차원’ 등 4가지 차원으로 구성하고 있다. 따라서 연구문제 III은 초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위한 학교와 학교장의 역할을 이 4가지 차원으로 분석하였다.

### 3. 용어의 정의

본 연구에서 사용된 핵심적 용어는 관련된 선행연구를 검토하여 다음과 같이 조작적으로 정의하여 사용하였다.

#### 가. 인공지능

인공지능(Artificial Intelligence, AI)이란 용어는 1956년 디트머스 대학에 모인 컴퓨터 전문가들에 의해서 처음 사용된 말로써 기계가 어려운 계산을 쉽고 빠르게 해결하는 것처럼 앞으로 언어나 다른 사람의 얼굴을 인간처럼 쉽고 빠르게 해석할 수 있지 않을

까 하는 취지에서 처음 등장한 용어라고 한다(김대식, 2016). 이후 인공지능이라는 용어는 시간의 흐름에 따라 학자들에 의해서 다양한 의미로 사용되어왔다. 본 연구에서는 이재호 외(2020)의 연구에 따라 지각(perception) 능력, 추론(inference) 능력, 학습(learning) 능력, 언어(linguistic) 능력 등을 인간처럼 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템을 총칭하는 말로 사용하였다.

#### 나. 인공지능 교육의 교육 범주

교육 분야에서의 인공지능에 대한 접근은 ‘교육에서의 인공지능(AIED, Artificial Intelligence in Education)’, ‘인공지능 기반 교육(AIBE, AI Based Education)’, ‘인공지능(AI, Artificial Intelligence) 교육’ 등 다양한 용어가 혼재되어 왔으나 ‘교육의 내용으로서의 인공지능’ 과 ‘교육의 도구로서 인공지능’ 으로 구분하는 것에 대체로 동의하고 있다.

‘교육의 내용으로서 인공지능’ 은 인공지능 소양과 윤리를 바탕으로 인공지능 알고리즘을 설계, 개발, 활용하는 능력을 기르는 데 초점을 두고 있으며, ‘교육의 도구로서의 인공지능’ 은 인공지능을 비롯한 에듀테크(EduTech)를 활용하여 학교 교육에서의 교수학습의 질을 높이는 데 초점을 두고 있다. 따라서 본 연구에서의 인공지능 교육의 교육 범주는 ‘교육의 내용으로서 인공지능’ 의 관점에서 초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 교육내용, 교과 편성과 ‘교육의 도구로서 인공지능’ 인 교수·학습 방법 등을 모두 포함하는 의미로 사용하였다.

#### 다. 인공지능 교육 학습 환경

학습 환경(learning environment)이란 용어는 일반적으로 학생들의 학습과 관련된 인적환경과 물적환경을 포함한다. 따라서 본 연구에서 인공지능 학습 환경이란 초등학교에서의 인공지능 교육을 도입하여 활성화하는데 필요한 인적자원과 물적자원을 포함하는 말로써 인공지능 교육에 참여하는 참여자와 인공지능 교육 수행에 필요한 시설·설비 및 교육기자재 등과 같은 하드웨어적 측면과 교육부나 교육청의 인공지능 교육지침, 필요한 S/W, 예산이나 교육과정 운영 등과 같은 소프트웨어적 측면을 포함한 의미로 사용하였다.

## 라. 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할

초등학교에서 기대되는 학교장의 역할은 무엇인가에 대해서는 역사적 접근, 법규적 접근, 과업 수행적 접근 등 다양한 입장에서 논의될 수 있다(박상완, 2018). 역사적 접근에 따르면 학교장은 행정가(Administrator)의 역할에서 관리자(Managerial Leader)의 역할로 그리고 수업 지도자(Instructional Leader)로서 역할로 변화해 왔으며, 법규적 측면에서 살펴보면 ‘교장은 교무를 통할하고 소속 교직원을 지도·감독하며, 학생을 교육한다’로 규정하고 있다(초·중등교육법 제20조 제①항). 본 연구에서는 과업수행적 접근으로서 초등학교에서의 인공지능 교육의 도입과 활성화를 위한 지도자로서 역할에 주목하였으며 구체적으로는 Cooper 등(2004)이 제안한 다차원적 모델(4 dimensional model)에 기반한 학교장의 역할을 분석하였다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구는 연구문제를 해결해 가는 과정에서 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 본 연구의 연구문제를 해결하기 위한 연구방법으로 인공지능 교육전문가와 초등학교 현직 교장들을 대상으로 FGI(Focus Group Interview), 설문 조사, 심층 면담 등의 방법들을 시도하였으나 최근의 COVID-19 위기 상황으로 인한 대면 접촉이 제한됨으로써 온라인 비대면 접촉 등 간접적 또는 우회적 접근방법을 활용할 수밖에 없었다는 한계가 있다.

둘째, COVID-19 위기 상황으로 인하여 본 연구에서 선정한 인공지능 교육전문가와 초등학교 현직 교장들이 전국적인 규모가 아니라 대부분 ○○○○지역에만 거주하고 있어서 연구의 결과를 우리나라 전체에 확대 적용하는 데 한계가 있을 수 있다.



셋째, 본 연구에서 다룬 연구문제 들은 최근 우리나라 정부의 교육정책으로 중요하게 거론되기 시작하고 있다는 점에서 머지않은 장래에 국가적 차원에서 공포될 것으로 예견된다. 본 연구는 국가적 차원에서 공포될 결과에 비추어 지역적 한계성을 지니고 있음을 부인할 수 없다는 한계가 있다.



## II. 이론적 배경

본 연구의 이론적 배경으로 우선 인공지능의 개념과 인공지능 교육의 필요성, 두 번째로 인공지능 교육의 방향과 인공지능 교육을 위한 학습 환경, 마지막으로 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할과 리더십에 대하여 살펴보았다.

### 1. 인공지능 교육의 개념과 필요성

#### 가. 인공지능의 개념

##### 1) 인공지능의 의미

인공지능(人工知能, Artificial Intelligence, AI)이란 의미를 국어사전에서는 ‘인간의 지능이 가지는 학습, 추리, 적응, 논증 따위의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템, 전문가 시스템, 자연 언어의 이해, 음성 번역, 로봇공학, 인공 시각, 문제해결, 학습과 지식 획득, 인지 과학 따위에 응용한다.’ 라고 정의하고 있다. 두산백과에서는 ‘인공지능은 인간이 할 수 있는 사고, 학습, 자기 개발 등을 컴퓨터가 할 수 있도록 연구하는 컴퓨터 공학 및 정보기술의 한 분야로서 컴퓨터가 인간의 지능적인 행동을 모방할 수 있도록 하는 것을 인공지능이라고 한다’ 라고 하고 있으며, ‘인공지능은 그 자체로 존재하는 것이 아니라, 컴퓨터 과학의 다른 분야와 직간접으로 많은 관련을 맺고 있으며 현대에는 정보기술의 여러 분야에서 인공지능적 요소를 도입하여 그 분야의 문제 풀이에 활용하려는 시도가 매우 활발하게 이루어지고 있다.’ 라고 정의하고 있다. 인공지능은 인간 처럼 지능적으로 생각하고 행동할 수 있는 컴퓨터 소프트웨어로 컴퓨터 시스템을 개발하는 컴퓨터 과학의 한 분야라고 할 수 있다. 이를 좀 구체화한다면, 인공지능은 지각(perception) 능력, 추론(inference) 능력, 학습(learning) 능력, 언어(linguistic) 능력

등을 인간처럼 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템을 총칭하는 말이다(이재호 외, 2020).

‘인공지능’이라는 용어가 우리 사회에 급격하게 확산되는 계기는 2016년 이세돌 9단과 알파고의 대국에서 알파고의 승리가 확정되면서 부터라고 할 수 있다. 우리가 인공지능을 떠올리게 하는 ‘로봇’이란 단어는 1920년에 체코슬로바키아의 극작가 카렐 차페크가 R.U.R이란 희곡에서 처음 쓴 단어이다. ROBOTA는 인간의 노동을 대체하기 위하여 만들어졌다고 한다(Naver 지식백과). 인간이 상상하면 모든 것을 현실로 만들 수 있다고 하는데, 로봇 관련 영화로는 엑스 마키나(EX MACHINA, 2015), AI(2001), 아이, 로봇(I, ROT, 2004) 등이 있다. 로봇은 위험하거나 반복적이고 지루한 작업을 수행할 수 있다. Elon Musk는 미래에는 인간이 노동하는 것이 선택 사항이 될 것이며 인간이 하루 7시간 정도 일하는 데 반하여 로봇은 24시간 일을 할 수 있다. 그러면 하나의 로봇이 10년 일하는 것과 인간 1명이 40년간 일하는 것과 같게 된다는 말이다. 우리 생활에서 활용되는 인공지능에는 청소하는 로봇, 전기자동차를 충전시켜 주는 로봇이라든지, 자율주행 자동차의 인공지능 등이 있다.

## 2) 인공지능의 분류

John Searle은 인공지능을 능력에 따라 ‘약한(Weak) 인공지능’과 ‘강한(Strong) 인공지능’, 초인공지능(Super 인공지능) 등으로 분류하였다. 약한 인공지능은 단순히 인간의 능력 일부를 시뮬레이션하거나 그런 작업을 목적으로 하는 것으로 정의하였다. 한 가지 특정한 영역의 일을 잘하는 인공지능이다. 스마트폰의 인공지능 비서(빅스비, 쉬리 등), 인공지능 스피커(SK NUGU, 아리아, 카카오미니, 네이버 클로버, 아마존 알렉사 등), 인공지능 번역기(파파고, 알파고 등), 자율주행(테슬라 등), 사진검색(구글 렌즈 등), 인공지능 음성서비스(CLOVA Note, VITO, Daglo, 오티 등) 메일 필터링 등은 우리가 이미 사용하고 있다(이재호 외, 2020).

강한 인공지능은 약한 인공지능과 달리 문제의 영역을 좁혀주지 않아도 어떤 문제든 해결할 수 있는 기술 수준을 말한다. 강한 인공지능에는 ‘터미네이터’의 스카이넷이나, ‘어벤저스 2’의 울트론처럼 흔히 영화 속에서 볼 수 있는 로봇들로서 여러 가지

일을 인간처럼 잘하는 인공지능이다. 인간과 같이 지각 능력, 추론 능력, 학습 능력, 언어 능력을 바탕으로 문제를 스스로 해결할 수 있다. 강한 인공지능은 심리적 능력을 갖추어서 사고할 수 있으며, 계획을 수립하여 문제를 해결하고, 추상적인 생각을 할 수 있으며, 개념을 이해하고 경험 속에서 학습할 수 있는 능력이 있는 컴퓨터 시스템으로 정의할 수 있다. 현재 단계에서는 약한 인공지능이 많이 쓰이고 있다(이재호 외, 2020). 강한 인공지능을 만들려면 아직 멀었다는 게 과학계 중론이긴 하지만, 앞으로의 발전은 누구도 예측할 수 없는 일이다.

초인공지능은 모든 영역에서 인간보다 훨씬 뛰어난 인공지능을 의미한다. 인공지능 사상가인 Nick Bostrom 교수는 자신의 저서인 ‘슈퍼인텔리전스(Super Intelligence, 초지능)’에서 인공지능이 특정 시점에서 인간의 지능 수준에 도달하고 나면, 지능 발달의 가속도는 점차 더 빨라져 초지능으로 나아가게 되어, 소위 지능 폭발이 발생할 것이라 예견하고 있다. 전문가들은 초인공지능 시대의 인간 세상은 엄청난 발전을 할 수 있는 기회를 맞이할 수도 있으나, 대비를 잘하지 못하면 대재앙의 시발점이 될 수도 있을 것이라는 경고를 하고 있다. 아무도 실제 경험하지 못한 초인공지능 시대의 이미지는 매트릭스의 현실을 창조하는 인공지능 아키텍트(이재호 외, 2020), 영화 인류멸망보고서(2012)에 나오는 불교의 이치를 모두 통달한 인공지능 인명 스님을 들 수 있다.

레이 커즈와일(Ray Kurzweil, 2007)은 그의 저서 ‘특이점이 온다’에서 ‘강력한 인공지능이 나노기술과 결합한다면 엄청난 속도로 기술 진화하여 통제 불가능한 인공지능이 될 것이다’라고 하였다. 그는 오는 2045년 전후를 특이점의 시기로 규정하고 있다. 레이 커즈와일이 이렇게 주장하는 근거는 크게 두 가지로 요약된다. 첫째는 유전공학, 나노기술, 인공지능 로봇이 융합되어 나타나는 기술혁명이 일어나고 있다는 점이다. 그리고 두 번째는 ‘기술 가속의 법칙’을 제시한다. 만약 인공지능 시스템끼리 인간을 배제한 상태에서 인공지능들끼리 소통하고 데이터를 주고받고 인간이 알아채지 못하는 사이에 스스로 지능 수준을 높여간다면, 인간들의 지능 수준을 넘어서게 되는 날이 머지않아 도래할 것이라고 전망하고 있다. 향후 유전학(Genetics), 나노기술(Nanotechnology), 인공지능 로봇공학(Robotics) 등의 첨단기술이 융합 중첩되면서 혁명적인 변화가 일어날 수 있다. 커즈와일은 우선 유전학 분야에서의 비약적 혁신으로 말미암아 인간의 노화와 죽음이 필연적 통념이 심각하게 흔들릴 것이라고 예견한다. 사실 그의 책은 2007년, 다시 말해 14년 전에 출판된 책인데, 요즘 주목받는 이유는 유

전자가위 기술의 등장에 의해서다. 이제 막 시작된 유전자가위 기술 이른바 ‘크리스퍼 (CRISPR)’ 를 통해 인간의 유전병은 물론 노화와 질병까지도 정복할 수 있다는 주장이다. 복제 기술이 보편화되고, 멸종 위기의 동식물들을 되살리 수 있을 뿐만 아니라 세계의 식량문제도 해결할 수 있다고 한다. 흥미로운 것은 인간이 특정 질병에 걸렸을 경우, 그 질병과 연관된 특정 세포를 다른 세포로 바꿔서 새로운 조직을 만들어 낼 수 있다는 것이다. 자신의 DNA는 그대로 간직한 채 말이다. 그에 따르면 유전공학의 비약적 발전은 디지털 정보와 생물학이 서로 얽히고 융합되면서 가능해질 것이라고 주장한다. 두 번째는 나노기술이다. 커즈와일은 나노기술 또한 정보와 물리 세계의 접점으로 이해한다. 나노 기술의 발전은 향후 인체와 현실 물리 세계의 모든 것을 분자 단위로 재설계하고 재조립할 수 있게 할 것으로 본다. 이 기술을 통해 기계 시스템이 정보에 대한 지배력이 급속하게 증가할 것이라는 예상이다. 앞서 언급한 유전공학 기술에다가 나노기술을 접목한다면 그 결과는 상상 이상이 될 것이다. 세포 크기의 나노로봇이 인체 속을 돌아다니면서 스스로 판단해 암세포를 포착하고 파괴하는 일을 수행하게 된다. 예를 들어 영양공급 기기가 달린 특수 벨트나 속옷을 입으면, 영양소를 실은 나노로봇은 피부 모공을 통해서 인체로 들어가게 된다. 그래서 인체 혈관 속 해로운 물질을 제거하면서 신선한 혈액을 생성하거나 공급하는 일도 할 수 있을 것이다. 심지어 인체에 투입될 때는 몇 안 되는 나노로봇일지라도 자기복제 기술을 사용하게 되면 그 개체 수를 임의로 증가시킬 수 있다는 것이다. 이와 같은 커즈와일의 주장은 공상과학 영화에서나 볼 수 있었던 이야기였지만, 현재 하나둘씩 현실에서 실현되고 있다. 세 번째는 로봇공학이다. 여기서 로봇공학은 ‘강력한 인공지능’ 즉 인간 지능을 뛰어넘는 인공지능의 탄생을 말한다. 레이 커즈와일은 인간 수준의 인공지능이 탄생한다면 언젠가 인간 지능을 초월할 수밖에 없다고 예상한다. 인공지능의 디지털 정보에 대한 습득과 공유 속도를 인간은 따라잡을 수 없다고 보는 것이다.

레이 커즈와일에 따르면 그전에 이런 수준의 인공지능을 만들어 내려면 인간의 뇌를 역으로 분석해서 연산 플랫폼을 만들어 낼 수 있다고 주장한다. 그런데 만약 이런 ‘강력한 인공지능’ 이 나노기술과 결합한다면 어떻게 될까? 그때는 아마도 고삐 풀린 짐승 처럼 엄청난 속도로 기술 진화를 거듭하게 될 것이다. 이런 방식으로 초지능이 탄생하게 되면 통제 불가능한 인공지능이 될 것은 불 보듯 뻔하다.

레이 커즈와일은 18개월 주기로 컴퓨터 메모리 칩 성능이 두 배로 향상된다는 ‘무

어의 법칙'에 영감을 받아서 기하급수적으로 정보기술 분야 발전 속도가 가속화될 거라는 예상이다. 기술의 속성상, 과거였다면 백 년이 걸릴 기술혁신이 앞으로 1년이면 벌어질 것이고, 우리의 일반적 생각보다 훨씬 임박해 있다고 주장한다. 2020대 말에는 인공지능을 완벽하게 모방할 수 있는 인공지능이 탄생하여 더 이상 인간과 컴퓨터 지능을 구별할 수 없게 될 것이라고 주장하고 있어 미래 기술이 가져다줄 엄청난 이득과 편익에 대한 기대보다는 걱정과 우려가 앞서는 건 당연하다. 특이점이 도래하게 되면, 사람의 마음, 기억, 지식, 기술 등도 다른 물질에 이식할 수 있을 거라고 한다.

딥러닝 레볼루션의 저자 세즈노스키는 인공지능이라는 새로운 기술이 미래에 어떤 영향을 미칠지 쉽사리 예측할 수 없고 아직 해결하지 못한 난제가 남아 있으며, 과장된 부분도 있다고 한다. 그렇다면 우리는 무엇을 준비해야 할까? 인공지능 시대에 한국이 세계적 흐름에 뒤처지지 않기 위해서는 어떤 노력과 지원이 필요한지, 나아가 인공지능을 끔찍한 괴물이 아닌 '인공지능(artificial wisdom)'로 만들기 위해서는 어떤 성찰과 고민이 필요한지 모두 머리를 맞대야 한다고 한다(이어령, 2019). 그리고 '인공지능 교육의 지향점도 사고력의 계발이다(이재호 외, 2020).' 라는 말에는 인공지능을 계발하는데 고민해야 하는 많은 문제점, 우려, 희망적인 발전 등도 함께 인지 하게 된다.

OECD의 교육 연구 및 혁신센터(OECD Centre for Educational Research and Innovation)장인 Dirk Van Damme에 따르면, 세계는 75년 동안 끊임없는 성장과 사회적 발전을 경험하였지만 21세기의 가장 깊고 파괴적인 변화는 인공지능이 이끌게 될 것이라고 예측하고 있다. 아직 초기 단계에 있지만, 인공지능이 다양한 삶의 영역에 미치는 영향은 이미 분명하며, 인공지능은 빅데이터와 머신러닝을 기반으로 하는 연구, 신경 과학 및 인지 심리학에 대한 이해까지 돕고 있다. 또한 양자 컴퓨팅은 앞으로 컴퓨터 기능을 급격하게 발전시킬 것이며 인공지능 응용 프로그램은 소비자의 행동, 여가에 대한 선호 및 문화적인 습관, 그리고 교육에까지 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 인공지능은 도시를 '스마트 시티'로, 교실을 '스마트 학습 플랫폼'으로 바꾸고 있으며, 실제로 우리는 인공지능을 기반으로 한 학습 관리 도구와 적응형 교육용 프로그램의 가능성을 발견하기 시작하였다. 그리고 더 많은 교육 응용 프로그램이 계속해서 더 효과적이고 공평한 교육과 학습을 가능하게 할 것으로 보인다(KERIS, 2021).

### 3) 인공지능과 기계학습

인공지능(AI)은 우리 인간의 뇌와 뉴런 신경망을 모방해 언젠가는 컴퓨터나 로봇들이 인간처럼 사고하고 행동하게 하는 것이다. 인공지능을 구현할 때는 기계학습(Machine Learning, ML)을 사용한다. 기계학습은 예시 데이터로부터 규칙이 학습되는 것이라 할 수 있다. 우리는 사진만으로 개와 고양이를 아주 쉽게 구분할 수 있지만, 컴퓨터는 구분하지 못한다. 이를 위해 기계학습 방법이 고안됐다. 많은 데이터를 컴퓨터에 입력하고 비슷한 것끼리 분류하도록 하는 기술로서, 저장된 개 사진과 비슷한 사진이 입력되면, 이를 개 사진이라고 컴퓨터가 분류하도록 하는 것이다. 딥러닝(Deep Learning, DL)은 인공신경망을 이용하여 데이터를 군집화하거나 분류하는데 사용하는 기술이다. 기계학습과 생물학의 신경망에서 영감을 얻은 통계학적 학습알고리즘이다. 인공신경망을 이용하는 딥러닝의 핵심은 분류를 통한 예측이다. 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견해 인간이 사물을 구분하듯 컴퓨터가 데이터를 나눈다. 기존의 기계학습 알고리즘은 대부분 지도학습에 기초하며 컴퓨터에 먼저 정보를 가르치는 방법이다. 예를 들어, 사진을 주고 ‘이 사진은 고양이’ 라고 알려주는 방식이다. 컴퓨터는 미리 학습된 결과를 바탕으로 고양이 사진을 구분하게 된다. 비지도 학습은 이 배움의 과정이 없다. ‘이 사진이 고양이’ 라는 배움의 과정 없이 ‘이 사진이 고양이군’ 이라고 컴퓨터가 스스로 학습하게 된다(Naver 지식백과)는 것이다. 우리가 인공지능 교육에서 활용할 수 있는 교수·학습 방법인 데이터 중심의 교과 융합 인공지능 수업으로 바로 연결될 것이다.

#### 나. 인공지능 교육의 필요성

##### 1) 인공지능 교육의 의미

교육부는 2021년 업무 계획과 2022 교육과정 개정 계획에서 ‘미래의 불확실성’에 대비해야 한다면서 그 대비책의 하나로 인공지능 교육을 제시하였다. 미래 교육으로의



대전환을 준비하기 위해서 COVID-19로 확대된 교육기술을 활용하여 온·오프라인 연계 수업 및 그린스마트 미래학교를 구현하여, 지속 가능한 미래를 준비하기 위한 기초소양 및 역량 함양 교육을 강조한다고 하였다. 정부는 초·중·고 전체 학습공간에 기가급 무선망을 갖추고, 민간·공공 에듀테크 서비스를 연계·통합하는 ‘K-에듀 통합플랫폼’을 구축하고, 「인공지능교육법」과 윤리기준을 2022년 하반기 전까지 제정해 인공지능의 체계적이고 안전한 활용을 준비한다고 발표하였다(교수신문, 2021.12.28.).

교육 분야에서의 인공지능에 대한 접근은 ‘교육에서의 인공지능’, ‘인공지능 기반 교육’, ‘인공지능 교육’ 등 다양한 용어가 혼재되어 왔으나 ‘교육의 내용으로서의 인공지능’과 ‘교육의 도구로서 인공지능’으로 구분하는 것에 대체로 동의하고 있다.

‘교육의 내용으로서 인공지능’은 인공지능 소양과 윤리를 바탕으로 인공지능 알고리즘을 설계, 개발, 활용하는 능력을 기르는 데 초점을 두고 있다. ‘교육의 도구로서의 인공지능’은 인공지능을 비롯한 에듀테크를 활용하여 학교 교육에서의 교수·학습의 질을 높이는 데 초점을 두고 있다. 가장 널리 통용되는 ‘교육에서의 인공지능’에 대해 Holmes(2019)는 ‘인공지능과 함께하는 학습’과 ‘인공지능에 대한 학습’으로 분류하여 개념 정의를 제시한 바 있다(홍선주, 조보경, 최인선, 박경진, 2020: 5 재인용).

‘인공지능과 함께하는 학습’은 주로 교육환경, 교사, 학생의 학업을 지원하는 역할의 인공지능을 의미하는 것으로 인공지능을 접목하여 교육 목표 달성의 효과성과 효율성을 도모하는 것을 의미한다(Holmes, Bialik, & Fadel, 2019). ‘인공지능에 대한 학습’은 인공지능을 교육의 내용으로서 학습하는 것을 의미하며, 이를 토대로 볼 때, 교육에서의 인공지능은 교육의 도구로서의 인공지능과 내용으로서의 인공지능을 포괄하는 개념으로 정의될 수 있다(KICE, 2020).

인공지능 교육을 ‘인공지능 이해 교육’, ‘인공지능 활용 교육’, ‘인공지능 가치 교육’으로 구분하기도 한다. ‘인공지능 이해 교육’은 ‘인공지능에 대한 학습’의 의미로서 인공지능의 용어, 지식, 개념, 원리, 법칙, 알고리즘 등의 이론과 실습으로 인공지능의 지식과 기능을 갖는 데 중점을 둔다. ‘인공지능 활용 교육’은 ‘인공지능과 함께하는 학습’의 의미로서 인공지능의 기술을 교육 현장에 도입하여 활용하는 교육을 말한다. 이론적 지식의 형성보다는 교과 융합, 교육정책 활용 등 인공지능 활용 능력과 인공지능기술의 개발, 융합적 서비스와 창의적 아이디어 산출 등의 기능적이고 실용적인 내용을 중점적으로 다룬다. ‘인공지능 가치 교육’은 인공지능에 의해 나타나는 사

회적 영향과 윤리적 이슈를 다룬다. 개인의 삶과 직업, 사회적인 변화와 윤리적 영향 그리고 인류가 처하게 될 이슈에 대한 태도와 실천의 관점을 중점으로 다룬다(KICE, 2020). 이와 같은 인공지능의 이해 교육, 활용 교육, 가치 교육에 관한 것은 독립적이기보다는 상호 보완적이며 통합적으로 구성되어야 한다.

## 2) 인공지능 교육과 정보교육

인공지능 교육에 대하여 논의할 때 기존의 정보 교육과의 관계에 대하여 논의가 제기될 수밖에 없다. 인공지능 교육을 논할 때 기본적으로 컴퓨터 과학을 가르치는 정보교육과 SW(Software) 교육을 분리시켜서는 안 된다는 주장이다. 인공지능 교육은 SW와 인공지능 교육임을 자연스럽게 상기하고 접근해야 하며, 인공지능 교육을 위해 교수자와 학습자들이 SW 교육을 제대로 준비하여 코딩교육과 함께 연계수업이 진행되어야 하며, 컴퓨터 과학의 기본적인 이론과 알고리즘에 관한 지식을 갖추어야 제대로 된 인공지능 학습이 가능해진다는 것이다(교육정책네트워크, 2020).

국내·외에서 강조되고 있는 인공지능 교육은 튼튼한 SW 교육이 바탕이 되어야 하고, SW 교육 또한 ICT 활용 능력을 중심으로 하는 컴퓨터·정보 소양을 제대로 갖추었을 때 효과적으로 교육의 목표를 이룰 수 있음은 자명하다. 현재의 초·중등 교육에서 일상생활의 문제해결 또는 학습하는 과정에 필요한 컴퓨터·정보 소양을 함양할 수 있는 교육은 거의 이루어지지 않고 있다. 컴퓨터·정보 소양 교육과 가장 밀접하다고 할 수 있는 초등학교의 SW 교육은 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위한 실과 교과에 있는 정보교육 시간만으로는 부족하다. 교육과정에 주어진 시수가 부족해 컴퓨터·정보 소양 교육이 반드시 선행하여 이루어질 필요가 있는 인공지능 교육의 경우에도 그러지 못하고 있는 것이 현실이고, 가장 큰 문제점이라 할 수 있다(조정원, 2021).



## 2. 인공지능 교육의 방향

### 가. 인공지능 교육 패러다임

우리나라를 포함한 세계 각국은 인공지능을 미래 국가발전의 핵심 동력으로 인식하고 대규모 투자 및 인공지능 주도권 확보를 위한 인재 양성을 위해 다양한 정책을 추진하고 있다(KICE, 2020). 우리나라는 ‘AI 국가 전략’ (관계합동부처회의, 2019.12.17.), ‘AI 교육 종합방안’ (교육부, 2020.3.2.), 인공지능교육 정책 방향 및 교육분야 인공지능 윤리 원칙 시안(2022.1.27.) 등의 발표를 통해 인공지능 시대를 대비한 교육정책을 추진하고 있으며, 교육부 차관은 “다가올 미래 사회는 인공지능이 개인의 삶과 사회 전반에 영향을 미치게 될 것이며, 교육을 통해 미래세대가 인공지능 시대에서도 주체적인 삶을 살아갈 수 있도록 준비해야 할 것이다.” 라고 하면서 “이번 토론회를 시작으로 각계각층의 의견을 수렴하고, 이를 바탕으로 인공지능 교육의 정책 방향과 과제를 논의하고 발전시켜 가겠다.” 라고 교육정책 방향을 제시하고 있다.

인공지능 교육을 위한 교육과정은 2022년 후반기에 확정되는 2022 교육과정에서 시범적으로 운영된 후 검토·수정과정을 거쳐 2025년부터 교육과정에 적용하도록 하였다. 그러나 COVID-19로 빨라진 디지털 교육환경의 영향으로 2020. 11. 20일 ‘제19차 사회관계 장관회의 겸 제7차 사람 투자 인재 양성 협의회’ 에서 인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제를 ‘인간다움과 미래다움이 공존하는 교육 패러다임 실현’ 을 비전으로 설정하였다. 그 후 교육부는 인공지능교육 활성화 100인 토론회를 개최하여 인공지능교육 정책 방향 및 교육 분야 인공지능 윤리원칙 시안을 발표하였다(2022.1.27.). 교육부는 이 시안에서 ‘전 국민의 인공지능 이해 확산’ 과 ‘인공지능 기반의 디지털 전문 인재 양성’, ‘인공지능 활용을 통한 교육의 혁신 토대 마련’ 하는데 목표를 두고 인공지능교육 관련 추진과제를 발굴하고 있다고 밝혔다. 특히, 교육현장에서의 변화를 주도해야 하는 교원의 인공지능 관련 교육역량과 소프트웨어 등 디지털 역량 향상에 대한 필요성이 지속적으로 제기되고 있어, 이에 대한 필요한 지원과 함께 인공지능기술을 활용한 교원의 교육활동 지원 방안도 검토할 계획이라고도 밝혔다. 교육부는 ‘AI 교육 종합방안(교육부, 2020.3.2.)’ 에서 [그림 1]과 같은 인공지능

교육의 비전과 방향 및 과제를 제시하였다.

비전	인간다움과 미래다움이 공존하는 교육 패러다임 실현		
방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>· [인재상] 감성적 창조 인재 : 인간중심 사고에 바탕, 새 구조를 만드는 인재</li> <li>· [학습환경] 초개인화 학습환경 : 학습자의 특성/상황/수준에 따른 개별화 교육</li> <li>· [정책과정] 따뜻한 지능화 정책 : 데이터에 기반한 정책, 혁신기술의 포용적 사용</li> </ul>		
과제	<p>‘인간’에 집중</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자기주도적 태도 함양</li> <li>- 인간 존엄성 중시</li> </ul>	<p>‘시대’에 부합</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교양으로서 인공지능 교육</li> <li>- AI 전문인재 양성</li> </ul>	<p>‘기술’과 결합</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 교육 3대 프로젝트</li> <li>- 교육 빅데이터 거버넌스</li> </ul>

[그림 1] 인공지능 교육의 패러다임

출처: 교육부, 인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제 발표 자료

그 후 교육부는 ‘인공지능교육 정책 방향’ 및 ‘교육 분야 인공지능 윤리 시안’에서 ‘전 국민 AI 이해 확산’ 및 ‘AI 기반 디지털 미래인재 양성’과 ‘AI를 활용한 교육의 혁신 토대 마련’이란 비전을 제시하였다(2022.1.27. 발표). 이 시안에서 교육부가 제시한 인공지능 교육정책 방향의 3가지 핵심과제는 ‘교원의 디지털 역량 강화’, ‘디지털 미래인재 양성’, ‘디지털전환 기반 구축’이었다. 이에 따라 교원 디지털 역량 강화를 위해서는 모든 교원의 디지털 전문성을 향상하고, 인공지능 디지털 기술을 활용한 교수·학습·평가를 지원하며, 디지털 미래인재 양성과정은 ‘인공지능 이해’, ‘인공지능 개발’, ‘인공지능 활용’으로 구분하여 양성한다고 하였다. 이와 같은 교육 패러다임의 디지털 전환을 위해서는 인공지능 교육을 위한 법·제도·윤리적 규범을 정립하고 교육데이터 및 인프라 확충을 추진한다고 하고 있다. 이와 같은 인공지능 교육을 정책은 교육부, 전문기관, 대학, 교육청, 지자체, 산업계, 교사연구회 등과 협력체제를 구축하여 추진해 나갈 것이라고 밝히고 있다. 이와 같은 교육부의 인공지능 교육 정책의 패러다임을 도식화하면 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 인공지능교육 정책 패러다임(교육부, 2022.1.27.)

### 나. 인공지능 교육을 위한 교육과정 편성

현 2015 초등학교 교육과정에서는 인공지능 교육에 대한 규정은 찾아볼 수 없으며, 단지 초등학교 5~6학년에 편성된 실과 시간과 창의적 체험활동 시간에 정보화 교육이나 SW 교육에 대하여 언급하고 있을 뿐이다. 따라서 현재의 초등학교 교육에서 일상생활의 문제해결 또는 학습하는 과정에 필요한 컴퓨터·정보 소양을 함양할 수 있는 교육은 거의 이루어지지 않고 있다고 할 수 있다. 컴퓨터·정보 소양 교육과 가장 밀접하다

고 할 수 있는 초등학교의 SW 교육과 정보교육은 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위한 교육만으로도 주어진 시수가 부족해 컴퓨터·정보 소양 교육이 반드시 선행하여 이루어질 필요가 있음에도 그러지 못하고 있는 것이 현실이고, 가장 큰 문제점이라 할 수 있다. 컴퓨터·정보 소양 교육은 ‘정보’ 교과에서 체계적인 교육과정과 함께 이루어질 때 가장 효과적일 수 있으며, 타 교과에서도 ICT를 적극적으로 활용하여 컴퓨터·정보 소양을 각각의 상황에 맞춰 효율적으로 이용할 수 있도록 교육과정에서 구체적으로 ICT 활용방안을 제시할 필요가 있다. 결과적으로, 초등학교 과정에서 ICT 활용 교육을 중심으로 하는 컴퓨터·정보 소양 교육과 컴퓨팅을 이용한 문제해결의 경험을 쌓아나가는 컴퓨팅 사고력 함양 교육이 이루어질 수 있도록 초등학교에서 ‘정보’ 교과를 신설하고 최소한의 시수 68시간 이상을 보장해 주는 것이 중요하다(조정원, 2021)고 하고 있다.

현 우리나라 초등학교 2015 교육과정에 의하면, 1~2학년에서는 1,744시간, 3~4학년에서는 1,972시간, 5~6학년에서는 2,176시간으로 우리 학생들이 초등학교를 다니면서 수업을 받는 시간은 총 5,892시간이다. 여기에서 정보교육을 할 수 있는 시간은 5~6학년에서 17시간이 전부이다. 이런 현실에서 교육과정 속에서 인공지능 교육을 도입하기란 어려운 실정이다. 미래 교육이 중요하고, 인공지능 교육이 우리 앞에 성큼 다가왔다고 해도 교육과정이 교육의 현실을 말해 준다. 우리 교육은 인공지능 교육을 전혀 할 생각이 없는 것이라고 해도 과언이 아니다. 17시간을 갖고 컴퓨터 기초 소양 교육, 소프트웨어 교육, 인공지능 교육, 컴퓨팅 사고력 신장 등을 운운하는 것은 어불성설(語不成說)이다.

교육부 고시 제2015-74호[별책 10]의 실과(기술·가정)/정보과 교육과정에서 관련 부분만 발췌하면 다음과 같다.

실과(기술·가정)/정보과 교육과정

1) 성격

실과(기술·가정)은 실천 교과의 성격을 가진 보통 교과로서, 초등학교 5~6학년군에는 ‘실과’, 중학교 1~3학년군에는 ‘기술·가정’이 편제되어 운영된다. 실과(기술·가정) 교과는 ‘가정생활’, ‘기술의 세계’로 교육 분야를 구분하여 개인과 가족이 전 생애에서 직면하게 될 생활의 경험과 문제를 실제적이고 통합적인 내용으로 구성하고, 노작활동을 비롯한 다양한 실천적 경험을 바탕으로 학습자들이 문제해결능력을 길러 일과 직업에 대한 건전한 가치관을 형성하여 진로를 탐색할 수 있는 역량을 길러주는 데 중점을 둔다. 특히 초

등학교 ‘실과’는 실천적이고 창의적인 노작활동을 통하여 일상생활에 필요한 지식, 기초생활능력, 가치 판단력 등을 함양하여 스스로 생활을 개선할 수 있도록 한다. 이를 기반으로 중학교 ‘기술·가정’에서는 생활 속에서 직면하는 문제를 해결하는 과정을 통해 학습자가 자립적인 삶의 의미를 깨달아 자기 주도적으로 삶을 영위할 수 있도록 한다.

‘가정생활’ 분야에서는 아동기와 청소년기의 발달 단계에 있는 학습자들이 현재와 미래의 삶에서 개인과 가족의 신체적, 정서적, 사회적 건강과 안녕을 유지하며 가정생활의 행복감을 향상시킬 수 있도록 자신과 가족, 지역사회, 자원, 환경과의 건강한 상호작용을 통해 관계를 형성하고, 자립적인 생활능력과 실천적문제해결능력을 길러주는 데 중점을 둔다.

‘실천적문제해결능력’은 일상생활 속에서 발생될 수 있는 다양한 문제에 대하여 그 배경을 이해하고 문제해결의 대안을 탐색한 후, 비판적 사고를 통한 추론과 가치 판단에 따른 의사 결정으로 실행할 수 있는 능력이다. ‘생활자립능력’은 삶의 주체로서 자신의 발달 과정에서 자아정체감을 형성하여 일상생활의 문제를 스스로 판단·수행할 수 있으며, 주도적인 관점에서 자기 관리 및 생애를 설계할 수 있는 능력이다. ‘관계형성능력’은 대상과의 관계를 소중히 여기고, 존중과 공감, 배려와 돌봄을 통해 공동체 감수성을 함양하여 자신과 가족, 친구, 지역사회, 자원, 환경과의 건강한 상호작용과 관계를 형성·유지 할 수 있는 능력이다.

‘기술의 세계’ 분야는 인간의 조작적 욕구에 부합하는 활동으로 자연으로부터 얻은 자원을 활용하여 생존과 적응에 필요한 산출물을 만드는 창의적 능력을 높이는 역할을 수행하고 있다. ‘기술의 세계’ 분야의 교육은 다양한 실천적 경험을 통하여 기술적 지식, 태도, 기능을 함양하여, 문제해결능력, 비판적 사고력, 의사결정능력, 창의력 등을 길러 미래 사회를 살아갈 다양한 역량을 갖춘 인간을 기르는 데 목적이 있다. 따라서 ‘기술의 세계’ 분야의 교육은 급변하는 과학기술의 발달에 따라 인류가 이룩한 기술 시스템을 이해하고 더 나은 기술 시스템을 설계하며, 능동적으로 대처할 수 있는 기술활용능력을 길러 미래 사회에 대처할 수 있도록 해야 한다.

‘기술의 세계’ 분야의 교육은 ‘기술 시스템’ 영역의 생산·수송·통신 기술과 ‘기술 활용’ 영역인 발명, 표준, 지속가능 발전에 대한 경험과 실천을 통해 이루어진다. 즉, 학습자가 삶의 과정에서 접하는 생산·수송·통신 기술의 문제를 창의적이고 융합적으로 해결할 수 있는 능력을 길러주기 위해 기술적 지식, 기능, 태도를 바탕으로 문제를 이해하고, 아이디어를 탐색, 실현 및 평가하는 실천적 학습 경험을 제공한다. 다양한 경험과 학습을 통해 체득한 기술적 소양과 능력은 기술혁신, 적정 기술의 개발, 지속가능한 발전에 활용되어 기술 사회에 대처하는 능력을 함양해준다.

따라서 ‘기술의 세계’ 분야는 ‘기술 시스템’, ‘기술 활용’ 영역을 중심으로 창조, 효율, 소통, 적응, 혁신, 지속가능을 핵심 개념으로 설정하여 교육내용을 구성·제공함으로써 기술적문제해결능력, 기술시스템설계능력, 기술활용능력을 기를 수 있다. ‘기술적문제해결능력’은 기술과 관련된 문제를 이해하고 다양한 해결책을 탐색하여 창의적인 아이디어를 구현한 해결책을 평가하고 개선할 수 있는 능력이다. ‘기술시스템설계능력’은 다양한 자원을 활용하여 생산·수송·통신 기술의 투입, 과정, 산출, 되먹임의 흐름이 효율적으로 이루어지도록 필요한 기술을 개발하거나 설계하는 능력이다. ‘기술활용능력’은 생산·수송·통신 기술의 개발, 혁신, 적용, 융합을 통해 지속가능한 발전을 위한 발명과 표준화가 효율적으로 이루어지도록 촉진하는 능력이다.



## 2) 목표

### <총괄 목표>

실과(기술·가정)에서는 가정생활에 대한 지식, 능력, 가치 판단력을 함양하여 실천적 문제 해결을 통해 자립적인 삶을 영위하고, 기술에 대한 실천적 학습경험을 통해 기술적 지식, 기능, 태도를 함양하여 기술적 능력을 높여, 현재와 미래의 행복하고 건강한 가정생활과 창조적인 기술의 세계를 주도적으로 영위할 수 있도록 한다.

### <세부 목표>

가. 자신의 발달과 가족 관계에 대한 이해를 바탕으로 긍정적 자아정체감을 형성하고 배려와 돌봄을 실천함으로써 행복한 삶을 위한 관계형성능력과 실천적문제해결능력을 기른다.

나. 가정생활과 관련된 실천적 문제를 이해하고 노작활동과 체험, 비판적 사고와 반성적 행동을 통해 개인과 가족의 안전하고 건강한 삶을 위한 실천적문제해결능력과 생활자립능력을 기른다.

다. 공동체와 환경을 고려한 생활 자원의 관리와 미래를 준비하는 생애 설계를 통해 자신의 균형 있고 조화로운 삶을 위한 관계형성능력과 생활자립능력을 기른다.

라. 기술에 대한 이해를 기초로 기술적 문제를 창의적으로 해결하고 일상생활에 적용할 수 있는 기술적문제해결능력과 기술활용능력을 기른다.

마. 기술의 발달과 사회의 변화에 적극적으로 대처하고 적용할 수 있는 기술활용능력과 기술시스템설계능력을 기른다.

바. 다양한 자원을 활용하여 기술적 문제를 이해하고 해결 방안을 탐색하고 개발할 수 있는 기술시스템설계능력과 기술적문제해결능력을 기른다.

## 3) 내용 체계 및 성취기준

### 가) 내용 체계

실과 교과의 내용 체계는 <표 3>과 같다.

<표 1> 실과 교과의 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			초등학교(5~6학년)	중학교(1~3학년)	
인간 발달과 가족	발달	자신의 발달 특징에 대한 이해와 자아정체감 형성은 건강하고 자주적인 삶을 영위할 수 있게 하는 기초가 된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아동기 발달의 특징</li> <li>• 아동기 성의 발달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년기 발달의 특징</li> <li>• 청소년기의 성과 친구 관계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐색하기</li> <li>• 계획하기</li> <li>• 실천하기</li> <li>• 조작하기</li> <li>• 활용하기</li> <li>• 적용하기</li> <li>• 종합하기</li> <li>• 평가하기</li> <li>• 제안하기</li> </ul>
	관계	가족의 중요성에 대한 이해와 바람직한 의사소통으로 비롯되는 친밀한 가족 관계는 가족의 건강함을 유지시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나와 가족의 관계</li> <li>• 가족의 요구 살피기와 돌봄</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변화하는 가족과 건강 가정</li> <li>• 가족 관계</li> <li>• 가족의 의사소통과 갈등 관리</li> </ul>	
가정 생활과 안전	의식주 생활 수행의 실천 역량을 갖추는 일은 창의적인 가정생활 문화를 형성하기 위한 기초이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 균형 잡힌 식생활</li> <li>• 식재료의 특성과 음식의 맛</li> <li>• 옷 입기와 의생활 예절</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년기의 영양과 식행동</li> <li>• 식사의 계획과 선택</li> <li>• 옷차림과 의복 마련</li> <li>• 주생활 문화와 주거 공간 활용</li> </ul>		

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			초등학교(5~6학년)	중학교(1~3학년)	
	안전	개인과 가족의 안전한 삶을 위협하는 요소를 예방·대처할 수 있는 능력과 태도는 가정생활의 건강함과 질을 향상시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>생활 소품 만들기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>청소년기 생활 문제와 예방</li> <li>성폭력과 가정 폭력 예방</li> <li>식품의 선택과 안전한 조리</li> <li>주거 환경과 안전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계하기</li> <li>제작하기</li> <li>실행하기</li> <li>판단하기</li> <li>조사하기</li> <li>추론하기</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>안전한 옷차림</li> <li>생활 안전사고의 예방</li> <li>안전한 식품 선택과 조리</li> </ul>		
자원 관리와 자립	관리	제한된 생활 자원을 목적과 요구에 맞게 합리적으로 활용할 수 있도록 하는 관리는 지속가능한 삶을 위한 필요한 생활 역량이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>시간·용돈 관리</li> <li>옷의 정리와 보관</li> <li>정리정돈과 재활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>청소년의 자기 관리</li> <li>의복 관리와 재활용</li> <li>청소년기의 소비생활</li> </ul>	
	생애 설계	전 생애 관점에서의 생애 설계는 자신의 삶을 자립적으로 준비하고 의미 있게 확장시키는 일이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정생활과 일</li> <li>가정일의 분담과 실천</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저출산·고령사회와 일·가정 양립</li> <li>생애 설계와 진로 탐색</li> </ul>	
기술 시스템	창조	생산 기술은 다양한 자원을 활용하여 인류의 삶에 유용한 재화를 산출한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>생명 기술 시스템</li> <li>식물 가꾸기</li> <li>동물 돌보기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조 기술 시스템</li> <li>제조 기술 문제해결</li> <li>건설 기술 시스템</li> <li>건설 기술 문제해결</li> <li>미래의 기술과 생명 기술</li> </ul>	
	효율	수송 기술은 사람이나 사물의 공간 이동의 효율성을 높인다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>수송 기술과 생활</li> <li>수송 수단의 안전 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수송 기술 시스템</li> <li>수송 기술 문제해결</li> <li>신·재생 에너지</li> </ul>	
	소통	통신 기술은 정보를 생산, 가공하여 다양한 수단과 장치를 통하여 송수신하여 공유한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어의 이해</li> <li>절차적 문제해결</li> <li>프로그래밍 요소와 구조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 기술 시스템</li> <li>통신 기술 문제해결</li> <li>미디어와 이동 통신</li> </ul>	
기술 활용	적용	인간은 합리적인 의사 결정 과정을 통하여 자신의 미래를 설계하고 기술의 발달과 사회 변화에 대처한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>일과 직업의 세계</li> <li>자기 이해와 직업 탐색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술의 발달</li> <li>기술과 사회 변화</li> </ul>	
	혁신	문제해결 과정에서의 발명과 기술 개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>발명과 문제해결</li> <li>개인 정보와 지식 재산 보호</li> <li>로봇의 기능과 구조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술적 문제해결</li> <li>발명 아이디어의 실현</li> <li>기술의 이용과 표준</li> </ul>	
	지속가능	인간은 기술 개발에 따른 삶의 변화를 예측하고, 사회를 지속가능하도록 유지 발전시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경 미래 농업</li> <li>생활 속의 농업 체험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정기술</li> <li>지속가능한 발전</li> </ul>	

2) 성취기준 [ 초등학교 5~6학년 ]

가) 인간 발달과 가족

자신의 발달과 삶을 이해하는 기본적 조건으로써 가족의 관계와 가정생활의 중요성을 인식하여 가족 구성원 간 배려와 돌봄을 실천할 수 있다.

나) 가정생활과 안전

가정생활을 중심으로 한 기본 생활 수행 능력을 습득하여 가정생활 문화를 이해하고, 생활 속 안전 문제를 인식하여 안전한 일상생활을 영위할 수 있다.

다) 자원 관리와 자립

옷, 용돈, 시간 등의 생활 자원을 합리적으로 소비·관리하고, 쾌적한 생활공간 환경을 유지할 수 있는 능력을 길러 자립적인 생활을 영위할 수 있다.

라) 기술 시스템

기술이 투입-과정-산출-되먹임의 시스템을 통해 이루어지는 것을 이해하고 체험활동을 통해 기술문제해결능력 및 기술시스템설계능력을 함양한다.

- [6실04-01] 가꾸기와 기르기의 의미를 이해하고 동식물 자원의 중요성을 설명한다.
- [6실04-02] 생활 속 식물을 활용 목적에 따라 분류하고, 가꾸기 활동을 실행한다.
- [6실04-03] 생활 속 동물을 활용 목적에 따라 분류하고, 돌보고 기르는 과정을 실행한다.
- [6실04-04] 수송과 수송 수단의 의미를 알고, 수송 수단의 기본 요소를 설명한다.
- [6실04-05] 다양한 재료를 활용하여 수송 수단을 구상하고, 제작한다.
- [6실04-06] 자전거의 구성 요소와 안전하게 관리하는 방법을 알고 실천한다.
- [6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.
- [6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제해결의 순서를 생각하고 적용한다.
- [6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
- [6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.
- [6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.

(가) 학습 요소

식물 가꾸기, 동물 기르기, 친환경 에너지, 수송 수단의 기본 요소, 자전거의 구성요소와 안전 관리, 소프트웨어가 생활에 미치는 영향, 기초 프로그래밍, 절차적 사고, 사칙 연산·순차·선택·반복 명령, 프로그램 설계와 제작

(나) 성취기준 해설

- [6실04-01] 가꾸기와 기르기를 투입-과정-산출-되먹임의 생명 기술 시스템으로 이해하고 일상생활 속에서 동식물을 자원으로 활용한 사례를 살펴보는 활동을 통해 우리 생활에서 동식물 자원의 중요성을 강조한다.
- [6실04-05] 수송 수단의 제작은 다양한 재료를 활용하여 수송 수단의 기본 요소 중 구동장치, 조향장치, 제동장치 등 최소 한 가지 이상의 요소를 충족하는 수송 수단을 제작하여 봄으로써 수송 수단의 중요성을 강조한다.
- [6실04-07] 컴퓨터에 사용된 소프트웨어 이외에도 휴대폰, 가전제품, 사물인터넷 제품까지 여러 상황에서 사용된 소프트웨어를 탐색해 보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.
- [6실04-08] 절차적 사고란 문제를 효율적으로 해결하기 위해 문제를 작은 단위로 나누고, 각각의 문제를 단계별로 처리하는 사고 과정으로, 일상생활 속의 사례들을 찾아보고



절차적 사고 과정을 문제해결에 적용한다.

- [6실04-09] 블록 기반의 교육용 프로그래밍 도구를 활용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험하고 자신만의 간단한 프로그램을 만들어 본다.
- [6실04-10] 수치 값을 입력하여 덧셈이나 뺄셈의 결과를 출력하거나, 복수의 문자열을 입력 하여 두 문자열을 서로 연결한 결과를 출력하는 프로그램을 만들어 봄으로써, 소프트웨어의 입력, 처리, 출력 과정을 이해한다.
- [6실04-11] ‘순차’는 명령문을 위에서 아래로 하나씩 순차적으로 수행하는 과정이며, ‘선택’은 주어진 조건에 따라 명령문을 선택적으로 수행하는 과정이다. ‘반복’은 명령문을 특정 횟수만큼 반복하거나, 주어진 조건이 만족할 때까지 반복하는 과정이다. 일상의 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 기초 과정을 통해 위 프로그램의 3가지 구조를 이해한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 생명 기술 시스템으로서 가꾸기와 기르기에 대한 학습은 프로젝트를 중심으로 이루어질 수 있도록 하며, 획득한 지식을 직접 활용하고 적용해 볼 수 있는 기회를 제공하도록 한다.
- 자전거의 프레임, 구동장치, 조향장치, 제동장치, 바퀴를 통해 수송 수단이 갖추어야 할 기본 요소를 이해하도록 한다.
- 응용 소프트웨어의 사용법이나 프로그래밍 언어의 문법 학습을 최소화하고, 문제해결에 필요한 프로그래밍을 통한 컴퓨팅 사고력 신장에 초점을 맞춘다.
- 절차적 사고를 적용할 수 있는 일상생활 속의 사례들을 찾아보고, 놀이 중심의 신체 활동, 퍼즐 등의 다양한 활동을 통해 절차적인 문제해결 과정을 이해하도록 한다.
- 실생활 속에서 일어나는 문제 상황을 중심으로 학생들이 컴퓨팅 사고를 활용할 수 있도록 지도한다.
- 컴퓨터를 활용한 활동 이외에도 컴퓨터 없이 문제를 해결할 수 있는 방법과 절차를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 언플러그드 활동 시 놀이와 학습이 동시에 이루어질 수 있도록 시간과 내용을 적절히 구성하여 지도한다.
- 컴퓨팅적인 사고는 소프트웨어 교육에 국한되는 것이 아니므로 국어, 사회, 수학, 과학 등 다양한 교과에서도 반영하여 지도한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 재배 일지나 사육 일지를 활용하는 평가를 통해 식물이나 동물을 가꾸고 기르면서 경험한 일의 소중함, 책임감, 생명 존중, 배려 등의 인성 및 정의적 측면을 평가할 수 있다.
- 수송 수단 만들기에서는 수송 수단의 기본 요소 충족, 다양한 재료 활용, 창의적 아이디어 적용 여부 등의 평가 요소를 중심으로 서술형 채점 기준표를 사전에 제시하여 학생들이 활동 수행 시 참고할 수 있도록 하며, 시연 과정에서 동료 평가나 자기 평가를 실시하도록 한다.
- 수송 수단의 안전 관리 평가에서는 안전과 관련된 자전거의 기본 요소를 파악하고 있는지에 대해 구술로 평가하고, 체크리스트 형식의 안전 점검표를 만들어 자전거 안전 관리에 대한 자기 평가를 실시하도록 한다.
- 다양한 평가 도구를 활용하여 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 측

정할 수 있도록 한다.

(5) 기술 활용

- 생활 속에서의 기술 활용 사례를 적용, 혁신, 지속 가능성과 관련하여 살펴보고 체험활동을 통해 기술적 문제해결능력 및 기술활용능력을 함양한다.

[6실05-01] 일과 직업의 의미와 중요성을 이해한다.

[6실05-02] 나를 이해하고 적성, 흥미, 성격에 맞는 직업을 탐색한다.

[6실05-03] 생활 속에 적용된 발명과 문제해결의 사례를 통해 발명의 의미와 중요성을 이해한다.

[6실05-04] 다양한 재료를 활용하여 창의적인 제품을 구상하고 제작한다.

[6실05-05] 사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미를 알고 생활 속에서 실천한다.

[6실05-06] 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.

[6실05-07] 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.

[6실05-08] 지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할과 중요성을 이해한다.

[6실05-09] 생활 속의 농업 체험을 통해 지속 가능한 생활을 이해하고 실천 방안을 제안한다.

(가) 학습 요소

- 일과 직업의 중요성, 직업 탐색, 발명기법, 발명의 의미와 중요성, 사이버 중독 예방, 개인정보 및 지식재산보호, 정보 윤리, 로봇의 작동 원리, 로봇의 활용, 친환경 농업, 지속 가능한 발전

(나) 성취기준 해설

- [6실05-02] 성격, 적성, 흥미 등 자신의 특성을 이해하고 다양한 직업을 알아보고 자신에게 맞는 직업을 탐색하게 하여 직업의 중요성을 강조한다.
- [6실05-03] 발명에 사용되는 더하기·빼기·용도 바꾸기·반대로 하기 등의 다양한 발명기법을 이해하고, 일상생활 속에서 사용하는 물건을 선정하여 발명 이유, 해결된 문제, 적용된 발명 사고 기법 등을 탐색하여 발명의 의미와 중요성을 강조한다.
- [6실05-07] 로봇에 사용되는 센서와 인체 구조를 비교하여 이해하고 센서를 장착한 로봇을 제작하여 구동시켜 봄으로써 로봇의 작동 원리를 강조한다.
- [6실05-09] 실내 원예 활동, 농업 생산물 가공 활동 등 다양한 농업 활동을 체험함으로써 농업과 우리 생활의 관계를 이해하고 지속 가능한 삶을 적용하고 실천하려는 자세를 기르도록 강조한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 자신에 대한 객관적인 이해를 위해 표준화된 검사를 활용하고 자신에게 적합한 직업을 탐색해 보도록 한다.
- 발명과 문제해결을 지도할 때에는 생활 속에서 활용되는 용품을 사례로 하여 발명기법의 적용과 효과를 이해할 수 있도록 하며, 문제 이해, 연구와 개발, 실현, 평가의 기술적 문제해결과정을 경험할 수 있도록 한다.

- 사이버 중독 예방, 개인정보와 지식 재산 보호의 중요성과 보호 방법에 대해 지도할 때에는 신문 기사나 뉴스 등 실제 사례를 중심으로 탐색해 보고 토의 등을 통해 실천 방안을 도출할 수 있도록 한다.
- 농업의 역할과 기능에 대해 지도할 때에는 저탄소녹색성장 산업으로서 농업의 중요성을 알리는 포스터 및 UCC 제작, 캠페인 실천 등 학생들이 직접 참여하는 활동을 활용할 수 있으며, 범교과 주제인 지속 가능발전교육과 연계한 통합적인 수업 활동을 계획하여 진행할 수 있다.
- 소프트웨어를 활용하여 로봇을 작동시켜 소프트웨어와 로봇을 연계하여 지도하도록 한다.
- 포스터 및 UCC를 제작 할 때는 워드프로세서, 프레젠테이션 등의 응용 소프트웨어를 활용함으로써 기본적인 ICT 활용 소양을 함양할 수 있도록 한다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 자신에 대한 이해, 직업 세계에 대한 탐색을 바탕으로 포트폴리오를 작성하여 발표하고 평가하도록 한다.
- 창의적인 제품 만들기는 기능성, 창의성, 실용성, 경제성, 심미성 등을 중심으로 문제해결 과정과 결과를 종합적으로 평가하도록 하며, 평가의 요소 및 기준은 학교의 여건에 따라 달리 할 수 있다.
- 개인 정보 보호와 지식 재산 보호에 대한 기본적인 기준과 절차에 대해 체크리스트를 구성하여 자신의 이해 여부와 노력 정도를 평가해 보도록 한다.
- 생활 속에서 로봇이 활용된 예를 찾아 어떻게 작동하는지를 분석하고, 다양한 로봇의 활용 분야에 대해 조사하여 작성한 연구 보고서를 대상으로 평가한다.
- 체험활동에 대한 평가는 결과 중심의 평가를 지양하고 과정과 결과를 종합적으로 평가할 수 있도록 한다.

위의 실과 교육과정에서 정보 관련 부분은 다음과 같다.

[6실05-05] 사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미를 알고 생활 속에서 실천한다.

[6실05-06] 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.

[6실05-07] 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.

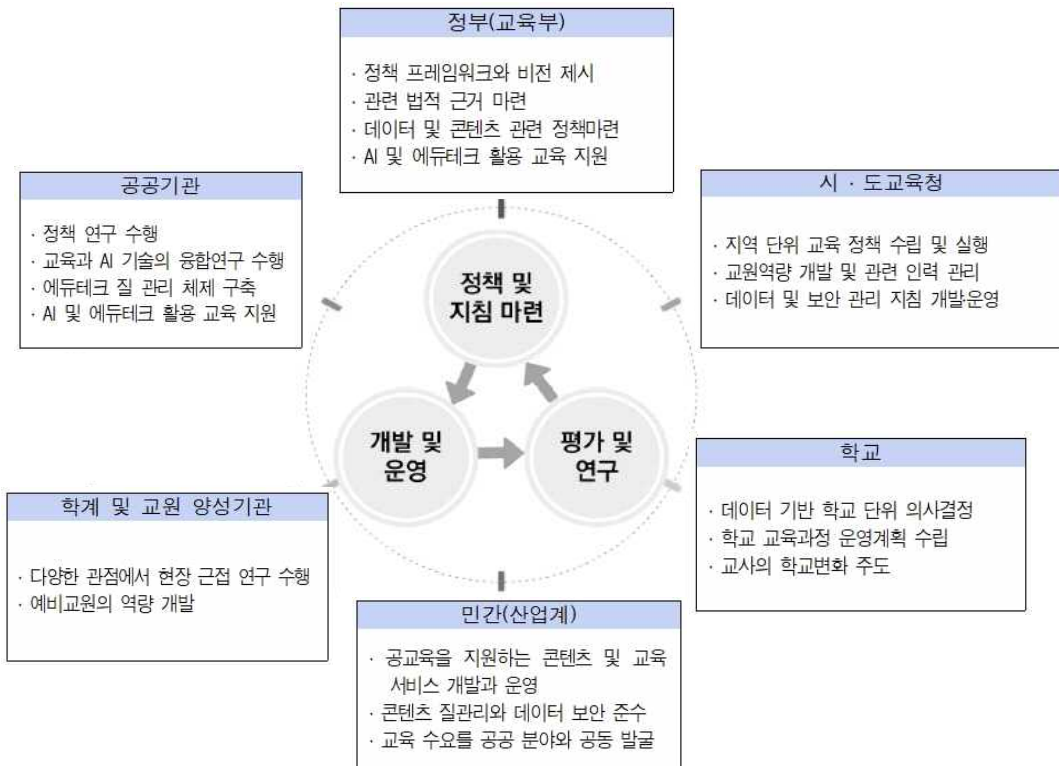
사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미, 생활 속의 로봇 활용 사례, 여러 가지 센서를 활용하여 로봇 제작이 전부인 교육과정이다.

### 3. 인공지능 교육을 위한 학습 환경

#### 가. 인공지능 교육 기반 학교 교육 체제 구축

##### 1) 인공지능 활용을 위한 다양한 주체 간의 역할 명료화 및 협업 도모

인공지능 및 에듀테크를 활용한 학교 교육의 효과적인 운영을 위해서는 민간을 포함한 다양한 주체가 포함되는 학교 교육체제가 구축될 필요가 있다. 학교 교육에서의 인공지능 및 에듀테크 도입 및 활용이 효과적으로 구현되기 위해서는 다양한 주체의 참여와 협업이 필수적이라 할 수 있는데, 참여 주체인 정부, 시·도 교육청, 학교, 공공기관, 학계 및 교원양성기관의 협업을 위한 역할을 간단히 정리하면 [그림 3]과 같다(KICE, 2020).



[그림 3] 인공지능 및 에듀테크 활용 협업을 위한 주체 간 역할

출처: KICE, 연구보고 RRI 2020-2. pp. 204.

교육부는 최고 상위 기관인 만큼, 목표를 설정하고 프레임워크와 비전을 제시해야 하며, 이를 근거로 집행을 일관되게 추진할 수 있도록 명확한 법적 근거, 데이터 표준화 및 보안, 콘텐츠 표준화 및 개발 등과 관련된 정책 마련, 인공지능 및 에듀테크의 학교 도입을 위한 학사 제도 변화 등의 법률 제·개정, 제품의 구매 및 조달 지침 등을 마련해야 한다. 시·도 교육청은 교육감의 권한에 따라 지역 단위의 포괄적인 정책 집행의 책임이 있는 만큼, 지역 단위의 교육정책 및 수립, 교원 역량 개발 및 관련 인력 관리, 나이스(NEIS)와 같은 정보시스템을 통해 수집되는 학생 및 교육 관련 데이터의 보안 관리 지침을 개발 및 운영(KICE, 2020)해야 하며, 효율적으로 활용 관리 되어야 한다.

단위학교는 학교장의 권한으로 모든 정책적 의사결정에 따라 예산을 비롯한 다양한 자원의 배분을 하게 되는 만큼, 데이터에 기반한 의사결정 참여, 실행 과정에 대한 모니터링 및 평가, 학교 교육과정 운영 계획 수립, 테스트 베드(Test Bed, 새로운 기술·제품·서비스의 성능 및 효과를 시험할 수 있는 환경 혹은 시스템, 설비)로서의 역할 수행은 물론 최근 현장으로부터의 혁신을 위해 교사 주도의 학교 변화가 강조되고 있는 만큼(교육부, 2020.10.5.) 인공지능 교육체제로의 전환의 계획, 실행, 평가 및 환류에 중요한 역할을 요구받게 될 수 있다(KICE, 2020). 이를 기반으로 학교에서는 인공지능 교육을 할 수 있는 체제로의 전환을 구체화할 필요가 있다.

민간 분야는 공교육을 지원하는 각종 콘텐츠 및 교육 서비스의 개발과 운영, 콘텐츠의 질 관리 및 학생과 성적 데이터 등에 대한 보안 준수, 학교 현장의 교육 수요를 공공 분야와 공유하여 공동 발굴하려는 노력이 필요하다. 대학 및 교원양성기관은 다양한 관점에서의 현장과 근접한 연구 수행을 통해 인공지능 및 에듀테크의 도입 및 활용을 위한 과학적 근거와 아젠다(agenda) 발굴은 물론, 예비 교원들의 인공지능 및 에듀테크 관련 역량 개발을 위한 교원양성 및 프로그램을 재설계할 수 있는 지원이 필요하다(KICE, 2020). 이와 같은 교원양성 프로그램이 재설계 되어 활성화된다면 학교 현장에서 신규 교사들이 학교생활에 적응하는 데 도움이 될 것이다.

## 2) 학교 교육에서 인공지능 교육의 단계적 실현

인공지능 교육을 학교 수준에서 체계적으로 추진하기 위해서는 학교 교육에서 단계적 실천 전략이 필요하다. 학교 교육의 구성요소를 교육과정, 교수·학습 환경, 학교 구성원의 세 가지 측면으로 나누어 준비 및 도입 단계, 실행 단계, 확장 단계, 혁신 단계의 실천 전략을 제시하면 <표 2>와 같다(KICE, 2020).

<표 2> 학교 교육의 구성 요소별 인공지능 및 에듀테크를 통한 혁신 전략

구분	준비 및 도입	실행	확장	혁신
교육 과정의 통합화	·인공지능 및 에듀테크가 교사 중심의 교수활동 일부를 지원하거나 대체함	·인공지능 및 에듀테크가 학생 요구에 따른 개별학습 활동을 지원함	·인공지능 및 에듀테크와 교수·학습이 통합되어 ‘교사의 교수·학습 운영 지원’과 ‘개별학습을 위한 맞춤형 교수’ 및 ‘협력학습을 위한 지원’을 제공	·인공지능 및 에듀테크가 학교 교육의 전 영역(교육과정, 교수·학습, 학생 지도 및 지원)에 통합되어 활용됨
교수·학습 환경의 디지털화	·인공지능 활용을 위한 학교의 인프라 등 학교 교육환경 여건 및 요구조사	·수집된 요구사항을 반영하여 인공지능 및 에듀테크 활용을 위한 인프라를 구축하고 시험 운영을 시작함	·인공지능 및 에듀테크 활용을 위한 인프라 확장에 필요한 자원을 확보해 나감으로써 인공지능 및 에듀테크 교육환경을 구축	·모든 구성원들에게 공평한 인공지능 및 에듀테크 교육환경 유지에 필요한 새로운 요구사항을 조사하며 지속적으로 개선
학교 구성원의 전문화	·학교 구성원에 대한 인공지능 교육과 컴퓨터 정보소양에 대한 관심 상승	·인공지능 및 에듀테크 활용에 대한 인식 제고, 컴퓨터 정보 소양 함양 역량 강화를 위한 학교 구성원에 대한 연수 시작	·인공지능 및 에듀테크 활용 연수를 강화하며, 데이터 기반 학교 단위 의사결정을 실천하기 위한 연수 제공	·인공지능 및 에듀테크 활용, 데이터 기반 학교 단위 의사결정을 위한 실천적 방안을 학교 구성원이 수립하는 학교 변화 주도

출처: KICE, 연구보고 RRI 2020-2. pp. 210.

‘교육과정과의 통합화’는 인공지능과 에듀테크가 학교 교육과정 운영에 통합되는 것으로 교사의 교수활동뿐만 아니라 학생들의 학습 활동을 지원하기 위해 교육과정을 계획하는 단계부터 교수·학습 활동과 학생 지도 및 지원에 이르기까지 인공지능과 에듀테크를 어떻게 활용할지를 계획, 실행, 평가하는 것을 의미한다. ‘교수·학습 환경의 디지털화’는 인공지능 및 에듀테크를 도입하는 데 필요한 기본적인 학교의 정보 인프라 등 학교 교육 환경을 개선하고, 학교 구성원의 요구를 조사하여 필요한 환경을 지속적으로 개



선하는 것을 의미한다. ‘학교 구성원의 전문화’는 인공지능 및 에듀테크를 활용할 수 있는 구성원의 역량을 기르는 것으로 학교 교육에서 인공지능 및 에듀테크를 도입하고 활용하기 위해서는 관심 있는 모든 구성원이 함께 협력하여 적극적인 지원 체제를 구축해야 하기에 모든 구성원의 역량 함양이 필수적이다(KICE, 2020). 이런 역량을 기르기 위해서는 단위학교의 연수가 강화되어야 하겠다. 그러나 학교 자체적으로 연수를 기획하는 것은 어려운 형편이어서 교육청 단위에서 연수 프로그램을 제공하는 것이 바람직하다. 이런 연수 프로그램들이 현실화 된다면, 우리 공교육의 위상이 한층 높아질 것이다.

## 나. 인공지능 기반 학습 환경

COVID-19가 지속됨에 따라 온라인 교육 환경, 인공지능 교육에 대한 관심이 확대됨으로써 인공지능 교육환경 또는 학습 환경이 새롭게 주목받고 있다. 인공지능 교육은 물론 인공지능 기술을 교육에 활용하기 위한 다양한 시도가 진행 중이다. 특히 인공지능을 교수·학습에 접목하려는 움직임이 활발하게 진행 중이다. 미국, 중국 등의 주요국 또한 인공지능을 교육과정으로 편성하여 인공지능 시대를 위한 인재 양성에 힘쓰고 있으며(KERIS, 2021), 우리나라에서도 많은 예산을 투입하여 학교의 학습 환경을 인공지능 교육을 할 수 있는 디지털 학습 환경 조성에 힘쓰고 있다.

인공지능이 교육에서 활용될 수 있는 방식으로 주목받는 것은 교과 교육에서 기존에는 실행하기 어려웠던 학습 경험을 지원하기 때문이다. 음성 챗봇이나 인공지능기반 스피커를 통한 영어 학습에서 구현된 것처럼, 교과에서 인공지능을 활용하여 학습한다면 풍부한 학습 환경을 제공할 수 있다(송선영, 2017; 이동한, 2019). 이런 시도는 교과 교육의 어려움을 해결하는 측면에서도 의미가 있지만, 융합 교육을 자연스럽게 학습자에게 제공할 수 있다는 점에서도 매우 중요하다. 교과의 주제를 다루는 과정에서 인공지능이 어떻게 활용될 수 있는가를 학습자가 직간접적으로 체험할 수 있기에(KERIS, 2021) 인공지능 교육을 하기 위해서 학교에서 많이 활용될 것으로 예상된다.



## 1) 블렌디드·하이브리드 학습 환경

인공지능 교육을 위한 학습 환경은 ‘인공지능 인프라를 기반으로 스마트 기기를 활용하여 학습자 간, 교수자와 학습자 간, 학습자와 환경 간 상호작용을 통한 협력학습을 지원하고 개인별 학습 데이터 분석을 통한 맞춤형 학습 경험을 제공하는 실재감 있는 블렌디드·하이브리드 학습 환경’을 의미한다. 블렌디드 학습은 기존의 면대면 수업에 온라인 학습자료와 활동을 추가하여 혼합한 형태의 학습을 의미한다. 기존 오프라인 수업에서 태블릿, 스마트폰 등을 활용하여 소통, 공유 활동을 하거나 AR과 같은 실감형 콘텐츠를 활용하는 등의 온라인 활동이 통합되는 것이다(KERIS, 2021). 하이브리드 학습은 면대면 수업의 일부를 온라인 수업으로 대체하며 원격교육을 통해 오프라인 수업 사이에 온라인 원격교육이 이루어지는 형태의 학습을 의미한다. 하이브리드 자동차가 필요에 따라 엔진과 모터 동력을 교체해가며 최적의 연비를 만들어 내듯이 학습에서도 필요에 따라 온라인과 오프라인 교육을 교체해가며 최적의 학습 효과를 끌어내는 것이다(KERIS, 2021).

과거에는 전통적 교실에서 오프라인 수업을 기본으로 하였으나 정보기술의 발달로 시공간의 물리적 환경을 극복하여 언제 어디서나 학습할 수 있는 환경이 조성되고 있다. 최근에 대규모 감염 사태가 이어짐에 따라 학교에서도 원격교육을 운영하려는 수요가 증가함에 따라 인공지능 교육환경을 조성하려는 요구가 늘어나고 있다. 해외 여러 나라의 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경의 키워드를 살펴보면 <표 3>과 같이(KERIS, 2021) 제시하고 있다. 요즘 학생들이 블렌디드 학습이나 하이브리드 학습을 하는 것을 더 좋아하며, 교사가 교실에서 과거 전통적인 수업방식만 고수하는 것을 일반적으로 좋아하지 않는다는 것이다. 이 방법은 시대 적절한 교수·학습 방법이라 할 수 있다.

<표 3> 국가별 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경 정책

국가	정책 키워드
미국	정보격차 해소, 테크놀로지를 통한 참여 촉진, 하이브리드 정책
캐나다	테크놀로지와 코딩교육 강조, 메이커 스페이스 구축
프랑스	교육 데이터 보안 강화, 디지털 인프라 구축
독일	디지털 기기 보급
일본	원격교육을 하기 위한 학교의 ICT화, 스마트학교 플랫폼 구축
중국	스마트 교육을 위한 환경 구축, 인공지능 교육 추진
싱가포르	산업현장의 요구에 맞춘 교육
말레이시아	온라인 학습 플랫폼, 공영 TV 채널을 통한 가정학습

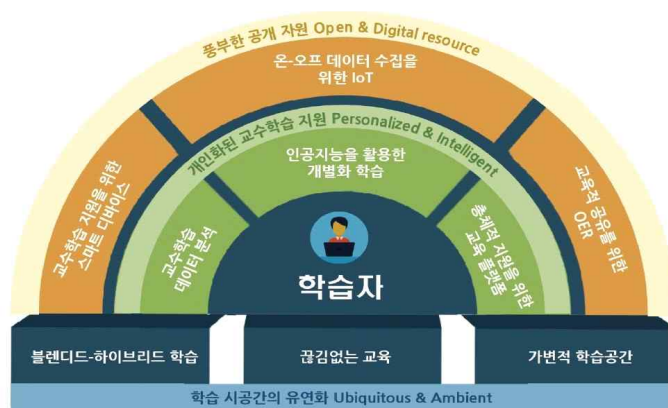
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 40.

인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경은 [그림 4]와 같이 개인화된 교수·학습 지원, 시공간의 유연화, 풍부한 자원의 세 가지로 구성된다. 개인화된 교수·학습 지원은 스마트 학습 환경이 갖춰야 할 특징으로 인공지능을 활용한 개별화 학습, 교수·학습 데이터 분석, 총체적 지원을 위한 교육 플랫폼이 있다. 학습 시공간의 유연화는 교수·학습에 영향을 미칠 수 있는 학습 환경을 총체적으로 의미하는 것으로 블렌디드·하이브리드 학습, 끊김 없는 교육(Seamless learning), 가변적 학습공간이라는 특징을 가지고 있다. 풍부한 자원은 교수학습 방법들을 효과적으로 지원하기 위한 도구를 뜻하는 것으로 교육적 공유를 위한 OER(Open Educational Resources, 교육자원공개), 온·오프 데이터 수집을 위한 IoT, 교수·학습 지원을 위한 스마트 기기를 포함한다(KERIS, 2021). 이는 현재의 우리나라 교육 현장에서 체감할 수 없는 부분이 많지 않지만, 우리 교육이 나아가야 할 방향으로 여겨진다.



[그림 4] 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경  
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 89.

학습자가 학습할 시 인공지능을 위한 맞춤형 개별화 학습, 총체적 지원을 위한 교육 플랫폼, LMS에 의해 교수·학습 데이터 분석이 일어나는 학습 환경은 [그림 5]와 같이 구성(KERIS, 2021)할 수 있다고 제시하고 있다. 이런 시설이 갖춰진 현장이 많지 않아서 교사들이 아직은 실감하지 못하는 부분이지만 앞으로 지원되었으면 하는 바람이다.



[그림 5] 인공지능 교육을 위한 스마트 학습 환경  
출처: : KERIS, 연구보고 PR 2021-3. pp. 90.

## 2) 그린스마트 미래학교

COVID-19는 우리 일상만이 아니라, 교육환경에도 큰 영향을 미치고 있다. 디지털 원격수업, 스마트 학습공간, 그에 따르는 교수·학습 방법 등 교육 전반에 근본적 변화를 요구하고 있다. 이런 변화의 중심에 그린스마트 미래학교가 있다.

그린스마트 미래학교 사업은 ‘미래형 교육과정 운영 및 혁신적 교수·학습지원을 위한 쾌적하고 안정된 생활공간인 미래학교로의 전환’이라는 한국판 뉴딜의 주요 사업의 하나로 교육부가 5년간 18.5조 원이라는 막대한 재정을 투입하게 되는 국책사업이다. 정부의 국고 보조금으로 40년 이상의 노후 학교 건물을 개축 또는 리모델링 하는 사업이다. 교육부는 이 사업의 성공적 사업추진을 위해 종합 추진계획(2021.2.)에서부터 추진 전략, 기본 방향, 실행계획, 지원체계, 법적·제도적 기반 구축뿐만 아니라 핵심 요소별 사례 안내 등 총체적인 계획을 [그림 6]과 같이 수립하여 추진하고 있다.

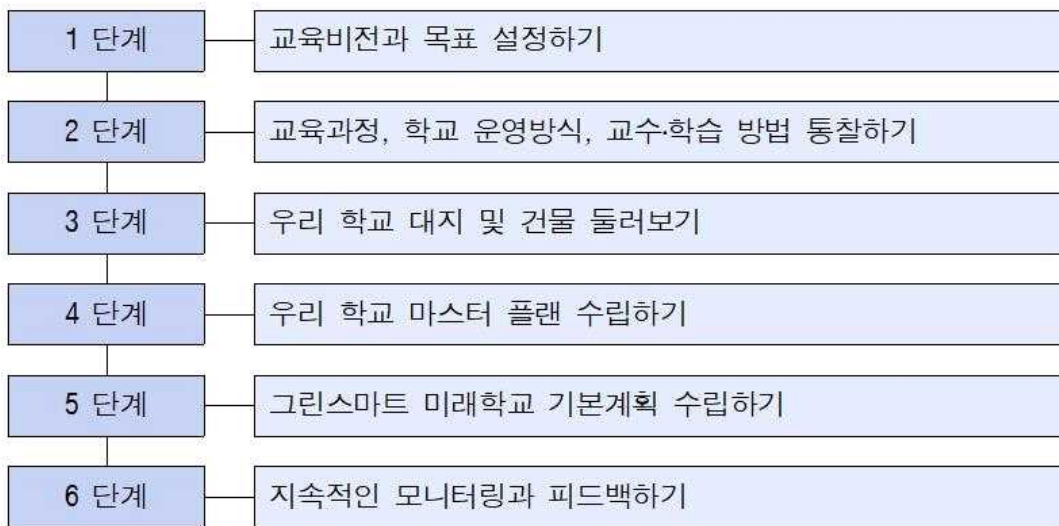


[그림 6] 그린스마트 미래학교의 비전, 목표와 핵심 요소

출처: 교육부(2021.2.). 그린스마트 미래학교 종합 추진 계획(안). pp. 7

교육적 측면으로 볼 때 학습 환경이 학업 성과와 성취도 향상에 미치는 영향이 크고, 학생의 긍정적인 태도 변화를 유발하는 것으로 연구도 되었다. 이 사업은 개정 교육과정과 미래형 교수·학습 방법을 구현할 수 있는 교수·학습 환경을 조성하는 학생 중심의 공간혁신 사업이며, 모든 학교를 그린스마트 미래학교로 전환하려는 목표를 두고 있다.

조진일(교육정책네트워크, 2021)이 제안하는 그린스마트 미래학교 사업의 추진 프로세스는 [그림 7]과 같다.



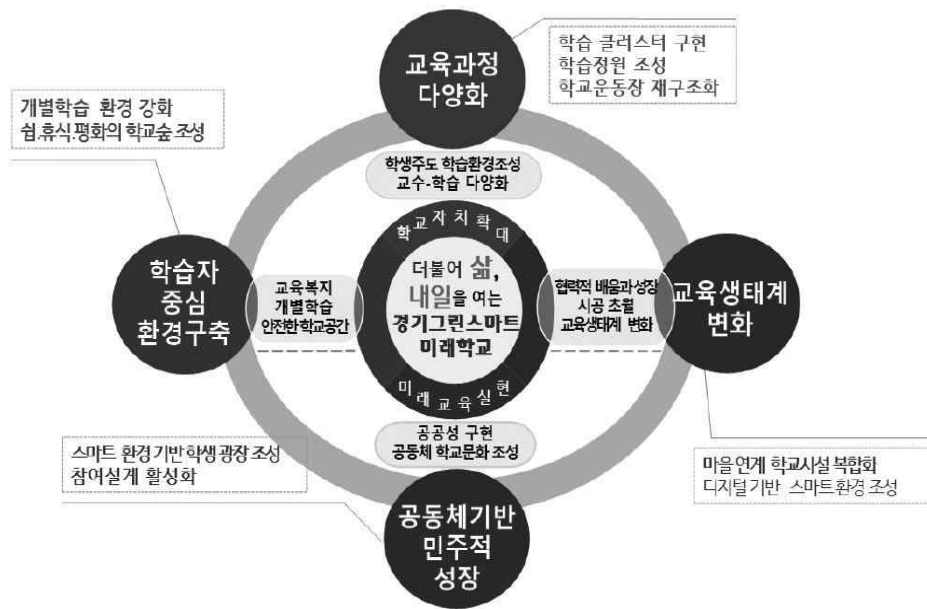
[그림 7] 그린스마트 미래학교 사업 프로세스

위와 같이 총 6단계의 프로세스이지만, 실제 학교 현장에서 총력을 기울여 준비해 주기를 바라는 단계는 1단계와 2단계이다. 1단계는 미래 사회 및 교육환경 변화를 탐색하여 우리 학교만의 가치를 설정하는 단계이다. 여기서 가치란, 우리 학교만의 교육비전과 목표라고 할 수 있다. 다만, 가치를 설정할 때 유의해야 할 점은 선언적 내용이 아닌 실제 단위학교에서 달성 가능한 수준이어야 하며, 상황에 따라서는 학교장이 가치를 조정(control)할 수 있어야 한다. 2단계는 우리 학교만의 가치를 실현하기 위해 먼저 국가 수준의 교육과정을 우리 학교 실정에 적합하게 재구조화한다. 그리고 재구조화된 교육과정을 어떻게 운영할 것인가에 대한 학교 운영 방식과 학년별, 교과목별로 어떻게 교수·학습할 것인가에 대한 다양한 방법과 형태를 결정하는 단계이다. 그린스마트 미래학교의 성공 여부는 2단계의 성과에 달려있다고 해도 과언이 아닌 만큼 중요한 단

계이다. 3단계부터는 건축전문가들과의 협업이 필요한 단계이다. 새로 지어지는 건축물은 다양한 학교 교육과정을 운영하기 위해 학생들의 전인적 성장을 지원하기 위해서 필요한 것이기 때문에 공간구성은 교육주체자들의 의견을 수합하여 공간을 구체화 시키는 미래 교육과정을 실천할 수 있는 공간이어야 한다.

경기도의 그린스마트 미래학교는 [그림 8]과 같이 더불어 삶을 담은 학교, 내일을 여는 미래교육을 비전으로 삼아, 학습자 주도의 학습 선택권 확장과 교수·학습 다양화를 지원하는 학교 교육환경 조성으로 교육과정의 다양화를 실현하는 배움과 성장, 자치와 자율, 교수·학습의 민주적 배움터로 변화시켜 나가는 논의와 협력의 참여 과정으로 미래학교를 디자인하고 있다.

현재 학교에서는 학교 공간혁신이라는 주제로 학교 구성원들이 참여하는 학교 리모델링 사업을 추진하고 있으나, 추진 취지에 비해 담당자의 업무 과중과 예산 불충분으로 중간에 설계를 변경하면서 취지에 무색한 사업이 되는 경우도 생기고 있어 문제가 되고 있기도 하다.



[그림 8] 교육과정 연계한 경기형 그린스마트 미래학교 구축



경기도의 학교 공간혁신의 일련의 과정은 <표 4>와 같다.

<표 4> 학교 공간혁신의 추진 과정

단계	핵심 과정	핵심 과정별 필요성	핵심 과정별 운영 방법
1	학교 공간혁신 철학 공유	서로가 합의된 철학과 비전을 향해 세부 추진 계획이 수립되어야 '함께', '우리'의 공간으로 탄생	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교의 철학, 비전 → 공간혁신의 철학이 관통하도록 정립</li> <li>· 학교 비전을 통한 필요 공간 도출</li> <li>· 교육과정 수립을 위한 교사, 학생 워크숍 실시</li> <li>· 공간에 대한 철학 세우기</li> <li>· 학교 공간에 대한 핵심 가치 정립</li> <li>· 핵심 교육, 핵심역량에 따른 공간 구현 정립</li> <li>· 학교별 공간혁신 방향 정립</li> </ul>
2	학교 여건 분석	학교 철학에 맞는 다양한 공간 설계 및 학생이 참여한 수요자 맞춤형 공간 설계를 위해서 '과거-현재-미래'의 학교 상황의 총체적 분석 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SWOT 분석을 통한 학교 공간 분석</li> <li>· 학교의 버려진 공간, 유휴 교실 등 학교 상황 분석</li> <li>· 기존 교육환경의 문제점 분석</li> <li>· 시설 현황 및 최근 시설 사업 집행 현황 분석</li> <li>· 최근 학생 수 변동 및 배치 현황 분석</li> <li>· 학교 공간혁신의 중장기 발전계획 수립</li> <li>· 공사에 따른 임시 시설 및 수업 대안 분석</li> <li>· 추후 공간 활용방안 분석</li> </ul>
3	학교 공간혁신 TF팀 구축	교육과정 및 학교문화 혁신을 담당할 팀과 실무팀, 자문단을 통한 협업 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 행정지원팀+교육운영팀+공간혁신자문단으로 복합적 구성</li> <li>· 학부모, 학생 지원팀 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학부모 및 학생 동아리 활동 등 지원 담당</li> </ul> </li> </ul>
4	학교 구성원 역량 강화	공간 주권, 자치를 위한 구성원(교사, 학생, 학부모)의 역량 강화 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 교사, 학부모, 학생 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공간 탐방 주제로 워크숍,</li> <li>- 공간혁신을 위한 각자의 역할 나누기</li> <li>- 전문 워크숍 (공간, 색감 등 다양한 주제로 실시)</li> <li>- '공간'을 중심으로 한 전문적 학습공동체 활성화</li> <li>- 공간혁신 관련 직무연수</li> </ul> </li> </ul>
5	사용자 참여 설계	의견 수렴	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전반적 의견수렴 및 피드백 결과 공유를 통해 의사결정 주체로서의 역할 증진 및 학교 단위 사업의 교육과정 구현 가능</li> <li>· 교직원 협의회, 학급자치회, 대의원회, 학부모회 활용</li> <li>· 기초 설문 조사</li> <li>· 사업 공간에 따른 분담</li> <li>· 교과 및 학생회와 연계한 공간 민주주의 철학 구현</li> <li>· 설문 조사 및 의견수렴 후 분석 결과 발표를 통한 공유</li> </ul>
		인사이트 투어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교 공간혁신의 방향에 부합되는 다양한 현장답사를 통한 시설 및 공간 구현 모습 탐사 필요</li> <li>· 대상 공간의 성격에 맞는 인사이트 장소 탐방 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문화예술공간, 책방 공간, 학습공간 등</li> </ul> </li> <li>· 학생 단위 인사이트 투어를 교과와 연계하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주제 중심 학습지를 통해 의미 있는 탐방 활동이 가능하도록 설계</li> </ul> </li> <li>· 학교 공간 새롭게 바라보기 (소속 학교 인사이트 투어) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 학교 Q&amp;A 만들기, 내가 좋아하는 우리 학교</li> </ul> </li> </ul>
		교육 과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교 사용자 참여 및 교육적 활용 등을 위해 교육과정과 연계 추진 필요</li> <li>· 학교 상황에 맞는 전교생 및 학년별, 교과별 프로젝트, 자유학년제, 고교학점제 선택과목, 창의적 체험활동과 결합한 동아리 활동 등을 통해 학생과 교사가 참여하는 여건 마련 필요</li> </ul>
대표자	건축의 과정 및 공간	· 실질적 활동을 할 대표자 그룹 워크숍 진행	



단계	핵심 과정		핵심 과정별 필요성	핵심 과정별 운영 방법	
		워크숍	구현을 세부적으로 살펴보는 과정 중심	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교 공간혁신 촉진자(건축사)와 함께하는 활동</li> <li>· 대략 4~6회 정도 활동</li> <li>· 워크숍 과정은 시기, 내용, 횟수 등 모든 면에서 탄력적으로 진행</li> </ul>	
6			업 체 선 정 → 공 사 시행 → 준공 검사의 효율적 진행 필요	업체선정	전문 시공업체를 법령에 맞추어 선정
				공사 시행	학교 사용자의 학습권을 침해하지 않도록 공사 계획수립 - 교사 내 공사의 경우 방학 중 시행 원칙 - 부득이 학기 중 공사를 하게 되는 경우 대체 교실 및 안전 대책 수립 후 시행 - 시공 시 현장에서 발생하는 문제에 대해 시공팀, 학교 공간혁신 촉진자 등 전문가와 협력하여 해결
				디자인 감리	- 학교 공간혁신 촉진자, 설계자가 참여 - 사용자 참여 설계 의도가 구현되도록 실시
				설계변경	학교 공간혁신 촉진자와 설계자, 학교, 담당 공무원과 충분히 협의 후 진행
				준공 검사	담당 공무원, 학교 공간혁신 촉진자가 참여하여 설계 의도 구현 여부 확인 및 시공 적정 여부 검사
7	사후관리		교육의 효과성, 활용도 등을 지속적으로 사후 관리하여 추후 계획 및 차년도 교육과정에 반영 필요	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 혁신 공간을 중심으로 한 수업 및 전체 교육과정 활성화 방안 연구</li> <li>· 준공 이후 일정 기간 경과 후 사용자 평가로 사용자 만족도 조사·분석</li> <li>· 사후 평가회 실시로 문제점 분석 및 후속 사업 수행 시 개선 방안 마련</li> <li>· 중장기 계획을 바탕으로 한 공간혁신 확대</li> </ul>	

출처: 교육정책네트워크 교육 정책포럼 339권, pp. 23.

공간혁신을 하기 위한 일련의 과정은 공사 기간 이상 시간 동안 교육공동체의 수없는 의사소통, 결정의 반복이다. 이런 과정을 거쳐 학교 공간혁신 안이 도출된 이후에도 반복되는 설계 및 공사 과정에서 설계와 시공자 간의 의견도출과정에 어려움이 있다. 학교 업무담당자 교사는 아이디어를 제공하고, 행정실장은 시공과정을 살피고 하는 과정에서, 업무의 경계가 불분명하고 서로 업무 때문에 불편한 관계가 되기도 한다.

학교에서는 교육청에서 제공된 공간혁신 예산이 추진 과정에서 부족하게 되어 기존에 설계한 아이디어들을 예산에 맞춰 변경하게 되기도 하면서 중요한 시설을 하지 못하거나 예산에 맞춰 자재 품질이 낮은 것으로 공사를 변경하기도 한다. 중요한 시설이나 기자재들은 학교의 다른 예산으로 구입하기도 하지만 학교 예산을 전용하여 쓰는 것이 쉬운 일은 아니다.

공간혁신을 바라보는 현실적 안타까움은 요즘 만들어지고 있는 공간이 다목적 공간을

지향하고 있어 수업과 교육활동 등으로 사용하기에 어려움이 있는 것도 사실이다. 공간 관리 책무성을 부여하기 힘든 공간이 되기도 한다. 관리의 부재는 공간의 활용에 영향을 미칠 수 있기에 일선 학교에서는 관리책임을 질 누군가를 찾게 되고 또 누군가를 관리 주체로 세우긴 하지만 그 관리 주체가 애초에 그 공간이 왜 만들어졌으며, 어찌 사용되고 어떤 지원을 해야 하는지에 대한 이해의 부재가 오는 순간 그 공간의 활용은 문제가 발생할 수 있다. 공간혁신 사업의 안타까움을 넘어서 그린스마트 미래학교는 분명 대한민국 교육에서 중요한 사업이 아닐 수 없다. 사업의 본질과 교육의 지향점의 교집합을 찾는 발전적이고 현실적인 대안들을 찾아 나가야 한다(교육정책네트워크, 2021).

교육부의 그린스마트 학교와 같이 추진하는 디지털 뉴딜 사업은 교육부 홈페이지에서 사업의 요지를 파악할 수 있다. 사업의 요지는 초중고 전체 일반교실과 학교 현장이 필요로 하는 학습공간에 고성능 WiFi를 구축하고, K-에듀 통합 플랫폼 구축, 교사가 만들어 가는 온라인 교육 콘텐츠 AI 교육 콘텐츠를 제작하고 원격교육이 활성화 될 수 있는 기반을 마련하기 위해 원격교육을 제도화한다는 내용으로 되어 있다.

## 4. 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할

### 가. 학교장의 개념

학교장에 대한 개념은 초창기에는 학교 관리자, 행정가로 간주 되었으나 점차 교육의 지도자, 수업 지도자로서 이해되고 있다(Brown, 2013; Kafka, 2009). OECD 연구에서 학교장은 학교 지도자(school leader)로 칭해진다(Pont et al., 2008). 학교장이 수행하는 역할과 직무, 교장직의 발달 역사, 외국의 사례 등에 비추어볼 때, 우리나라에서 교장을 학교 행정가로 지칭, 개념화하는 것은 자제될 필요가 있다. 이는 교장이 학교 행정가가 아니라기보다는 학교 행정가로서 교장의 역할이 지나치게 강조되는 것을 우려하기 때문이다. 교장의 전문성 논의에서 교육·학교 지도자, 수업 지도자, 장학 담당자로서 교장의 위상을 보다 부각, 강화할 필요가 있다(박상완, 2018). 그러나 COVID-19로 학교장이 행정가로서 역할이 특별하게 부각 되고 있어 우려된다.

전문성만이 학교 행정가의 리더십 발휘를 결정짓는 요인은 아닐 것이지만 전문성이 기본적이고 핵심적인 요인 중 하나라는 데에는 이견이 많지 않을 것이다. 그러나 실제 학교 행정가의 직무수행이 구체적으로 어떠한가 하는가, 그 과정에서 요체라 할 학교 행정가의 전문성은 무엇을 의미하는가에 대한 심층적 논의와 합의는 부족했다고 할 수 있다(김이경, 2013; 조석훈, 1997, 2016). 행정가로서의 역할에 코로나 방역, 원격수업 가능성, 학생들이 가정에서 소유하고 있는 디지털기기 파악, 원격수업을 받을 수 없는 학생에 대한 대책, 교사들의 역량 연수, 학부모 민원 등 추가되는 항목들만 많아서 예전의 학교장의 역할과 많이 달라지고 있다. 그러면서 학교장의 업무에 과부하가 걸리고 있다. 정영수 외(2005)는 학교 행정가를 ‘단순히 학교를 관리하고 운영하는 역할 뿐만 아니라 수업을 장학하고 교사를 지원하며 지역사회와 협력하여 학교 교육의 개선을 주도하는 교육 지도자의 역할’ 을 하는 사람으로 규정한다(박상완, 2018).

교육 전문성 논의는 근본적으로 학교와 학생의 성공(김이경, 2013: 229), 교육의 질 관리(김혜숙, 2003: 94), 학교 교육의 목적 실현 등과 밀접하게 연관되어 있다. 교육의 전문성은 암묵적·명시적으로 이를 보장하는 수단으로 논의되기 때문이다. 교육 분야에서 전문성 문제가 제기되는 배경, 맥락은 다양하다. 교육환경 변화에 따라 학교, 교사,

학교 행정가에 대해 새로운 전문성이 요구되기도 하고(김이경, 2013), 학교 교육의 위기, 교권 위기 문제가 제기되면서 교원 전문성이 논란이 되기도 한다(김재웅, 2000; 김혜숙, 2003). 수요자 중심의 교육체제 등 교육 패러다임의 변화는 교육 전문성의 재해석을 요구하며(조석훈, 1998), 교장임용, 교육감선출 등에서 교육 전문성 논란이 야기되기도 한다.

학교 행정가로서의 전문성은 학교의 교육 위기 상황을 극복하고, 교육의 질을 높이며, 지식정보사회, 인공지능 교육 등 우리 사회의 교육환경 변화에 따라 요구되는 교육환경을 개선하고, 수요자 중심체제에서 학생, 교사, 학부모, 지역사회의 교육적 요구에 대응에 중요한 의미가 있다.

#### 나. 학교장의 역할

학교장의 역할은 지위에 따라 기대되는 행동이나 행위로(채정관, 2015: 52), 역사적 접근(관점), 법규적 접근, 과업적접근의 접근 등 다양한 입장에서 분석해볼 수 있다(박상완, 2018). 교장의 역할은 시대에 따라 행정가(Administrator), 관리자(Managerial Leader), 수업 지도자(Instructional Leader)로 점차 변화되었으며, 특히 미국에서는 1980년대 이후 학교 책무성 정책이 강화되면서 수업 지도자로서 학교장의 역할, 교장을 위한 지속적인 전문성 개발(Professional Development)이 강조되고 있으나(Brown, 2013: 16-17), 요즘은 학교의 리더로 통칭하고 있다.

학교장의 직무수행 환경은 1980년대 중반부터 크게 변화해 왔다. 학교장의 직무 수행환경의 변화에 따라 학교장에게 요구되는 리더십 또한 영향을 받을 수밖에 없다. 그동안 수행된 연구들은(유현숙 외, 2000; 서정화 외, 2003; 김이경 외, 2006; 박상완 외, 2018) 이를 나타내고 있으며, COVID-19 이후 학교장의 직무수행 환경이 급격하게 달라지고 있어서, COVID-19 이전과 이후로 나누어 생각해 볼 수 있다.

학교장의 직무는 「초·중등교육법」 제20조(교직원의 임무) 제1항에서 ‘교장은 교무를 통할(統轄)하고, 소속 교직원을 지도·감독하며, 학생을 교육한다’로 규정하고 있다. 교장은 학교의 법적 책임자로서 교무(校務)를 통할한다. 이는 학교의 업무 전반을 관리한다는 것으로 여기에는 구성원 인사관리, 각종 시설·설비·물품 관리, 학교조직 관

리 등이 포함된다. 여기서 교무는 학교 경영에 필요한 일체의 직무를 말하며, 교무와 사무로 크게 구분할 수 있다(서정화 외, 2003: 19)고 하고 있으나, 시대가 발전함에 따라 교장의 직무에도 많은 변화와 더불어 늘어나고 있는 형편이다.

학교조직은 인간 사회의 많은 조직 중의 하나로서 모든 조직이 지닌 공통성과 함께 인간의 성장과 발달을 다루는 조직으로써 나름의 특수성을 지니고 있다(서정화 외, 2003). 학교 안에서는 교장, 교감, 교사 등이 직무 수준을 달리하면서 학교 행정상 상하 계층이 위계화되어 있다. 업무 부서별, 교과별, 학년별 조직 등 학교 운영의 분업화가 이루어져 있다. 이를 종합해 볼 때, 학교조직은 업무 중심의 관료적 조직과 교사의 전문성을 바탕으로 한 전문적 조직을 공유하고 있는 복합체라고 말할 수 있다(신상명, 2005). 학교의 전문적 경향과 관료적 경향의 공유에 기인하는 학교의 이완 조직적 성격의 또 다른 설명이라고 할 수 있다. 학교조직이 나타나는 이와 같은 관료적 경향과 전문적 경향이 혼재하는 특성이 조직관리 책임자로서 학교장의 직무 및 역할 수행에 영향을 미치게 된다(정양순, 2019).

직무와 역할은 그 자체로 ‘해야 할 일’, ‘맡겨진 일’이라는 측면에서 의미상 유사하며, 혼용되어 사용되고 있으나 관점에 따라 구분할 수 있다. 조직의 관점에서 해야 할 일을 표준화시킨 일을 직무라고 한다면 개인에게 기대되는 일을 규정한 것을 역할이라고 할 수 있다. 직무라면 누가 직무를 담당하던지 같은 결과를 산출해야 한다. 역할을 수행하기 위해선 조직이 처한 맥락을 읽고 이 맥락에 따라 기대하는 바를 그때마다 설정해야 하므로 누가 역할을 담당하는지에 따라 기여하는 바가 크게 달라진다(윤정구, 2018). 자기가 맡은 직위에 따라 부여된 일을 직무로 정의한다면, 학교장의 직무란 학교장이라는 직위에 부여된 일을 통칭하는 의미라고 볼 수 있다(김도기 외, 2017). 학교장의 직에 맡겨진 임무로서 교장으로서 마땅히 해야 할 과업이다(신상명, 2007). 학교장이 해야 할 기능을 표준화하여 규정된 것이 학교장의 직무인 것이다. 반면, 학교장의 역할은 명시된 학교장의 직무를 포함할 뿐만 아니라 상황과 구성원에 따라 변화되는 측면이 강조된다.

학교장의 직무를 살펴보면, 교장의 직무는 한 가지로 분류하기 어려운 것이 현실이다. 그 이유는 교장의 역할과 책무가 시대에 따라 달라지고, 접근방식에 따라 분류도 달라지기 때문이다(주삼환·이석열·이미라, 2007). 고전(2002)도 학교의 업무 전체가 교장의 직무와 관련된다는 점에서 교장의 직무를 명확하게 분류하는 데 어려움이 있다고

하였다. 여러 연구자가 사용해 왔던 교장 직무 연구 방법의 유형에 따라 학교장의 직무를 법적 접근, 실증적 접근, 직무수행기준, 과업 기준 접근으로 접근해 살펴보았다.

첫째, 법규상에 나타난 교장의 직무를 살펴보면 다음과 같다. 법규와 정책은 공무원이 수행해야 할 임무가 무엇이고, 그것을 어떻게 수행할 것인지에 대한 절차를 규정하게 된다(유민봉·임도빈, 2012). 교장의 직무를 이해하기 위한 대표적인 접근방식은 교육법령을 분석하는 것이다. 교장의 직무와 관련한 주요 법규에는 교육기본법, 초·중등교육법, 지방교육자치에 관한 법률, 국가공무원법, 교육공무원법, 사립학교법, 학교보건법 등의 법률과 초중등교육법시행령 등의 명령과 학칙, 정관, 기타 행정규칙 등이 있다(신상명·전제상·김도기, 2007). 이 중에서 교장의 직무를 제시해주는 대표적인 법령은 초·중등교육법 제20조 제1항(교직원의 임무)으로 동 법에서는 ‘교장은 교무를 통할하고, 소속 교직원을 지도·감독하며, 학생을 교육한다.’ 라고 교장의 직무가 명문화되어 있다. 교무 통할의 직무는 교장 직무의 관리적, 행정적 측면을 의미하는 것이다. 교직원의 지도 감독 직무는 교장으로 하여 법령에 따라 소속 교직원들이 학생 교육에 전념하도록 지도 감독하는 권한과 의무를 부여받았다는 의미이다. 교장의 학생 교육에 관한 직무는 직접적 학생 교육, 학교 교육의 관리, 학사 관리, 학생 지도관리, 보건관리 등으로 나뉜다(신현석, 1996)고 하고 있으나 학교장의 업무는 시대의 발전에 따라 점차 늘어나고 있다. 시대가 바뀌면서 폐기되는 업무는 없고 추가적인 업무만 있어서 학교장의 업무는 과중하고, 학교와 관련된 업무들이 법령해석이 모호한 부분도 많아서 변호사의 도움을 받는 것도 비일비재한 형편이다.

다음 <표 5>는 안길훈(2008)이 제시한 학교장의 세부적인 법적 직무의 의미이다.

<표 5> 학교장의 법적 직무

직무	내용
교무의 통할	학교경영 계획의 수립 집행 관리 학교 단위 전체 교육과정 편성 및 운영관리 시설 재무 문서관리
소속 교직원의 지도 감독	교내 장학 교직원의 법적 의무사항에 대한 감독
학생의 교육	학교 규칙 제정 교과 교육활동의 계획과 운영 교과 외 교육활동의 계획과 운영

법령에 규정된 교장의 직무권한을 중심으로 구체적으로 살펴보면, 관리 권한 측면에서는 소속 직원 관리(감독, 지도, 지시, 조정, 배치), 학교 교육 관리(교육과정, 학습 지도), 학교시설 관리(제규칙에 의한 수선, 보전), 학교 사무 관리(회계, 경리문서, 통계 사무) 등을 들 수 있다(고전, 2002). 감독 권한 측면에서는 직무상 감독으로 국가공무원법상의 복무 의무 감독, 연수 및 근무성적 평정이 있고, 신분상 감독의 예로는 근무성적 관리, 승진, 승급 내신 등을 들 수 있으며, 끝으로 관할청으로부터 위임된 사무 권한이 있는바, 부장 교사 임명, 교사 평정의 확인, 기간제 교사와 강사 임용 등을 들 수 있다(김세기, 1990).

이와 더불어 직무영역에 따른 권한은 그 성격에 따라 크게 기속행위 관련 직무(‘하여야 한다, ~한다’ 라고 명시)와 재량행위 관련 직무(‘할 수 있다’ 라고 명시)로 나눌 수 있는데, 전자는 주로 관리, 감독 직무가 이에 속하고, 후자는 지도직무가 이에 포함되는데(고전, 2002), 기속행위 관련 직무가 지속해서 늘어나고 있다. 기속행위 관련 직무 비중이 클 수밖에 없는 것은 학교장의 법률상 의무가 많은 것이 주요 요인일 것이다. 아울러 교육 관련 문제가 발생할 때마다 제·개정되는 법령 및 규정 등이 추가적 업무를 학교에 부과하면서, 기본적인 교육과정 운영에 제약을 가하고, 나아가 교육과정 정상화에 걸림돌이 되는 문제도 발생한다.

신상명 외(2007)는 학교 경영의 핵심 영역 7가지를 교육과정과 교수 관리, 학생과 교직원 인사관리, 학교와 지역사회의 관계, 직원 능력 개발, 행정·재정·시설 관리, 학교와 교원의 질 관리, 학교 정보 관리로 제시하였는데 다른 연구자들이 제시한 교장의 직무 분류와 유사하다. 신규 학교장을 위한 학교 경영 매뉴얼(2015)에 따르면 학교 경영 비전 수립 및 목표 관리, 주요 교무 업무 및 학사 관리, 교육과정의 이해 및 관리, 주요 교육프로그램 운영, 학생 생활 및 안전 관리, 행복한 학교문화 조성 및 소통, 교원 전문성 신장 및 교직원 관리, 재무 및 회계 관리, 재산 및 시설 관리로 학교장의 직무를 분류하여 제시하였다.

학교장의 역할의 측면에서 살펴보면, 학교라는 조직은 관료적 행정기능과 동시에 교육적 기능을 수행하는 조직이다. 따라서 학교장도 이에 따라 두 기능을 동시에 수행하는 역할로 인식된다. 즉, Glassman과 Heck(1987)이 제시한 바와 같이 ‘교육자로서의 교장’ 과 ‘행정가로서의 교장’ 을 구분한 수행적 차원의 역할로 구분할 수 있다. 교육자로서의 학교장의 수업 개선과 혁신주도, 합의된 교육목표 도출, 학교 수준의 직능 개



발 실행을 수행하는 한편, 행정가로서의 학교장은 변화에 필요한 교육행정기관이나 지역사회의 지지 획득, 직원 참여에 의한 계획수립, 학교의 중요 사항 결정 등을 수행한다(서정화 외, 2003).

학교장의 역할을 규범적 차원에서 조망한 연구를 보면 학교장에 대해 협의 촉진자, 연구개발자, 지원 조정자, 조직지도자의 역할이 기대되고 있음을 알 수 있다(윤순희, 2003). 이와 유사하지만 보다 구체적으로 미래세계 창출의 민주적 변혁지향자, 교육프로그램의 조직·관리·평가의 전문가, 교육조직의 화합을 지향하는 갈등 해소의 협상가, 교육고객의 만족도를 지향하는 교육 서비스 제공자, 학부모·지역사회·관계기관과의 상호협력체제로서의 학교 대변자, 교육 전문조직의 민주적 리더십의 경영자, 그리고 장학의 새 지평을 여는 컨설턴트로 제시되기도 하였다(서정화 외, 2003). 학교와 같은 조직은 최고 책임자인 교장의 지도성에 따라 교육활동의 질과 성과, 구성원 간 상호작용, 문화 등이 크게 달라질 수 있다(박상완, 2021). 학교장의 역할과 직무수행에 영향을 미치는 교육 내외적 요인들은 매우 다양하다. 학교를 성공적으로, 효과적으로 운영하기 위해 학교장은 새로운 사회 변화를 깊이 인식하고 이러한 변화들에 적절히 대처하고 그에 적합한 능력과 자질을 갖추어야 한다. 학교장에게 요구되는 다양한 역할 수행에는 제도적 한계를 비롯하여 다양한 문제들이 존재(박상완, 2021)하지만, 학교장의 리더십에 따라 달라지는 양상을 보인다.

#### 다. 리더로서의 학교장의 리더십

학교장은 ‘교무를 통할하고, 소속 교직원을 지도·감독하며, 학생을 교육하기’ 위하여 광범위하고 다양한 직무를 수행한다. 학교장은 다양한 직무를 효율적이고 성공적으로 수행하기 위하여 리더십을 행사한다. 효율적이고 성공적인 리더십 행사의 궁극적 목표는 무엇인가? 그동안 학교장 리더십 연구가 많이 이루어져 왔지만, 주로 리더십 유형과 그 특성 규명에 초점이 맞추어져 있고 해당 리더십이 지향하는 목표에 대한 논의는 충분히 이루어지지 않았다. 학교장의 리더십이 중요한 이유는 그 유형과 특성보다 그 리더십을 통해 무엇을 달성하느냐에 있다고 할 것(김성열, 2018)이며, 학교의 리더로서의 학교장의 역할의 중요성이 여기에 있다고 할 수 있다.

학교장 리더십의 궁극적 목표는 좋은 학교를 만드는 것이다. 학교장이 아무리 성공적인 특정 유형의 리더십을 발휘했다고 하여도 궁극적으로 좋은 학교 만들기에 실패한다면 진정한 학교장 리더십을 발휘했다고 말할 수 없을 것이다(김성열, 2018). 학교장은 목표 달성하기 위하여 학교장의 모든 역량을 발휘해야 한다.

학교에서 학교조직 내의 갈등을 관리하기 위해서 학교장이 발휘하여야 할 리더십에 대한 그동안의 연구들을 살펴보면, ‘거래적 리더십’, ‘변혁적 리더십’, ‘서번트 리더십’, ‘제너레이션 리더십’ 등이 주로 논의되고 있다. 거래적 리더십(transactional leadership)은 리더와 부하들의 관계는 상호 간에 영향을 미치는 교환에 바탕을 두고 있다는 관점으로 부하들에게 이해관계를 호소함으로써 동기유발을 일으키는 것이다. 교환에는 직원들이 받는 임금, 명성 등이 포함된다. 거래적 리더십은 House(1971)의 경로-목표이론(path-goal model)에 바탕을 두고 있으며, 거래적 리더는 부하의 노력이 성공하면 더 많은 보상을 받을 수 있다는 부하의 기대를 충족시키기 위해 보상을 예시화 하면서 조직화한다(최충식, 2007). 거래적 리더십은 ‘거래(transaction)’에 중점을 둔 리더십으로 교환적 리더십이라고도 한다. 조직의 목표를 달성하도록 부하의 역할과 과업을 명확하게 하고 적절한 보상을 함으로써 부하의 동기를 유발하여 이끌어 가는 리더십을 말한다(심지은, 정범구, 2007). 변혁적 리더십(transformational leadership) 이론은 Burn(1978)의 연구에 의해 처음 제시되었으며, 정치적 리더십을 거래적 리더십과 변혁적 리더십 등 두 가지 형태로 나누고 변혁적 리더십의 중요성을 강조하였다. 1980년 이후 변혁적 리더십이나 카리스마적 리더십이라는 용어가 자주 등장하였는데, 이는 미국의 기업들이 다른 나라보다 실적이 뒤떨어졌을 때 자성하는 가운데 기업의 체질을 혁신하려면 리더십을 통해서만이 조직구성원들의 태도를 바꾸고, 조직목표에 몰입시킬 수 있다는 신념에서 만들어진 용어이다(Meindl, 1990). Bass(1985)에 의하면 변혁적 리더는 카리스마적 행동을 통해 놀라운 영향력의 발휘와 영적인 동기부여를 할 수 있고, 지적 자극을 가할 수 있으며, 부하 개개인에게 개별적 배려를 실천할 수 있는 리더라고 한다. 변혁적 리더는 부하들의 과업 수행 결과에 대한 중요성을 인식하게 하고, 부하 자신의 개인적 이득보다 조직이나 팀의 이득을 우선시한다. 그리고 부하가 가지는 욕구보다 더 높은 수준의 고차원 욕구 충족, 자기 개발 및 학습조직을 활성화함으로써 예상했던 기대보다도 훨씬 높은 성과를 올리도록 하는 것이다. 변혁적 리더십은 구성원들에게 높은 이상과 도덕적 가치를 심어줌으로써 이들이 새로운 방식으로 문제를

생각하도록 동기를 강화하는 것이다(Hellriegel & Slocum, 2000). 서번트 리더십은 리더가 인간 존중을 바탕으로 조직구성원들이 업무를 수행하는 데 있어서 자신의 성장과 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 도와주는 리더십을 의미한다. 조직구성원들이 공동의 목표를 이루어 나가는 데 있어서 공동체 형성과 청지기 정신으로 리더십을 공유하고 구성원들에 대한 봉사를 통하여 영향력을 발휘하는 리더십을 의미한다(고남숙, 2013). 리더는 조직구성원들을 존중하며, 창의성과 잠재력을 발휘하고 개인의 성장을 도와야 한다. 조직이 목표를 달성할 수 있도록 구성원과 비전을 공유하여 진정한 공동체를 이루도록 적극적으로 지원하는 리더십이다. 서번트 리더십은 아랫사람을 존중하고 구성원들에게 창의성을 발휘할 수 있도록 기회를 줌으로써 개인의 성장을 돕고 부서 혹은 팀이 진정한 공동체를 이루도록 이끌어 가는 리더십이다(고광혁, 2011). 학교 조직 구성원의 성공과 성장을 위하여 ‘청지기 정신 및 공동체 형성’ 과 ‘성장지원 및 리더십 공유’ 라는 관점에서 조직구성원에 대한 지원과 봉사를 통하여 영향력을 발휘한다. 학교장의 서번트 리더십이란 ‘학교장이 교사들에게 창의성과 잠재력을 발휘할 기회를 제공함으로써 그들의 전문적 성장을 돕고, 학교조직이 진정한 공동체를 이룰 수 있도록 지원하는 리더십’ 을 의미한다(고남숙, 2013). 서번트 리더십에 대하여 Greenleaf (1970)는 조력자로서의 리더는 존중, 봉사, 정의, 정직, 그리고 공동체 윤리 등의 5가지 원칙에 입각하여 실천해야 한다고 주장하였다. 경청하고, 공감대를 가지고, 자신의 잘못을 고쳐나가며, 오류를 깨닫고자 노력하여야 한다. 또한 상대방을 설득해 나가야 할 뿐만 아니라 자신의 능력 개발을 통해 위대한 꿈을 실현한다고 하는 개념에 최선을 다해야 한다. 선견지명의 청지기 정신을 발휘하며 사람을 성장하도록 하는데 몰입하고 공동체 의식을 구축하도록 노력해야 한다는 특성과 요건을 제시하였다. 서번트 리더십은 직원들의 자발적인 헌신과 참여를 이끌어 주인의식과 책임감을 강화하는 것을 목적으로 하는 리더십이라고 할 수 있다(Greenleaf, 1977; Greenleaf, 1996). 마지막으로 최근에는 제너레이션(Generation) 리더십에 대하여 많이 언급되고 있다. 요즘 학교에는 MZ(Millennials and Gen Z)세대라 불리는 구성원들이 많다. MZ세대는 1980년부터 1994년생까지를 일컫는 밀레니얼(M)세대와 1995년부터 2004년 출생자를 뜻하는 Z세대를 합쳐 일컫는 말이다. MZ세대는 디지털 환경에 익숙하고, 트렌드에 민감하며 이색적인 경험을 추구한다. 특히 SNS 활용에 능숙한 MZ세대는 학교에서도 강력한 영향력을 발휘하고 있다. 학교라는 직장을 평생직장으로 생각하지 않는 교사가 많아지고,

교직을 사명감으로 근무하는 교사가 줄었다는 점도 특이한 사항이다. 교직을 천직으로 알고, 사명감으로 살아온 학교장은 MZ세대들과 함께 학교생활을 원활히 하기 위해서 이들의 특성을 잘 파악하여야 한다. 이들을 리드하기 위한 리더십으로 새롭게 떠오르는 멀티 제너레이션 리더십에 관심을 보일 필요가 있다. 멀티 제너레이션(Multi Generation) 시대의 리더는 각각의 세대에 맞는 페레니얼(Ferrenial) 관점으로 접근하라는 것이다. 페레니얼은 다양한 연령대라도 가치관, 의미, 호기심, 열정 등에서 동질적 경향이나 사고방식을 공유한다는 것이다. 다양한 세대를 관통하고 각각의 구성원의 다양성을 인정하고 그것을 자유롭게 발산하도록 해주어야 한다는 것이다.

김성열(2018)은 학교장의 리더십의 중심은 좋은 학교를 만들기 위한 조건을 형성하는 데 있다고 할 수 있으며 좋은 학교를 만들기 위한 조건을 크게 교육활동의 개선, 학교 구성 주체들의 역량 개발, 개별 학교의 책무성 강화 및 공동체성의 회복 등 네 가지로 나누어 설명하고 있다. 첫 번째, 교육활동 개선으로, 학교장은 학교 구성원들이 뚜렷한 학교 목표를 세우고 공유하고, 학교장은 학교가 학생들의 특성에 적합한 프로그램을 운영하며, 학교장은 교사들이 교육내용과 학습자의 특성에 적합한 교수 방법을 활용하도록 해야 하며, 교사들이 수업의 과정에서 학생들을 존중하도록 해야 한다고 하고 있다. 둘째, 학교 구성 주체들의 역량 개발로는 학교장은 교사들이 전문성과 헌신을 높게 유지하도록 해야 하며, 학생들이 강한 학업 동기를 가지고 학습에 충실하게 해야 하고, 학부모들이 학교에 대해 높은 관심을 가지고 적극 참여 하도록 해야 한다. 그리고 단위학교 자체평가 운영으로 학교가 명확하게 규정된 학교의 목표와 그 달성 정도를 점검하는 적절한 시스템을 갖추고 있을 때 성과가 높다는 것이다. 마지막으로 단위학교에서의 교육 공동체성을 회복하여야 한다. 학교의 성과를 높이기 위해서는 학교 구성원 간에 학교의 핵심 가치, 학교문화에 대한 공유가 이루어지고 구성원 간 협력과 참여가 중요하기 때문이다(박상완, 2009; 김병찬, 2009; 조난심 외 2001). 학교장은 학교의 분위기를 교육 목표 달성을 위해서 각자의 역할을 다할 수 있는 리더십으로 학교를 운영해야 한다.

## 라. 인공지능 교육을 위한 학교장의 리더십

초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위해서는 무엇보다도 학교장의 리더십이 중요하다. 초등학교에서 인공지능 교육을 도입·수행하는데 관련된 행정적 처리를 위해서는 관할 교육청과의 원활한 소통과 협조가 필요하며, 학교에서 실제로 인공지능 교육을 수행하는 교사들에 대해서는 학교장으로서의 적절한 리더십을 발휘하여야 할 것이다. 또한 실제로 인공지능 교육을 받는 수혜자인 학생이나 학부모 및 인공지능 교육과 관련된 지역사회 전문가나 유관기관과도 적절한 소통과 협조가 요청된다고 할 것이다. 초등학교에서 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위한 학교장의 역할은 이처럼 다양한 측면에서의 복잡한 기대와 역할이 요구된다고 할 것이다.

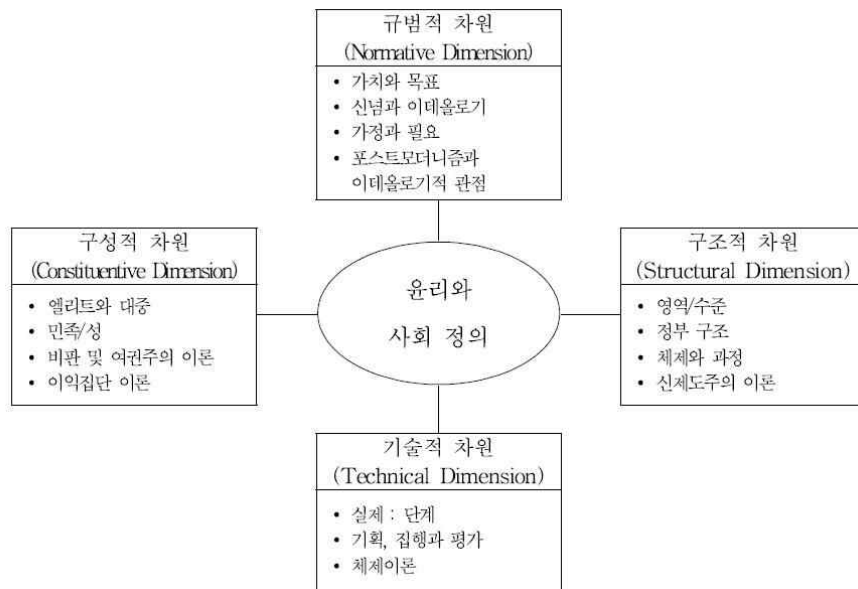
따라서 본 연구에서는 이와 같은 초등학교에서의 인공지능 교육과 관련한 다양하고 복잡한 학교장의 역할을 모델화하기 위하여 Cooper, Fusarelli, Randall(2004) 등이 제안한 다차원적 정책분석 모형을 통하여 구안하고자 하였다. Cooper 등은 정책문제나 학교 교육과정 문제를 더 잘 이해하기 위해서는 해당 정책문제나 교육과정 문제들에 대한 담론, 계획, 집행, 정책적 맥락, 정책의 영향 등이 포함되어야 한다고 보고 두 가지 관점에 기초한 일곱 가지의 주요 정책들을 분석·통합하였다. 두 가지 관점 중 하나는 실증주의 관점으로 체제이론, 신제도주의 이론, 신다윈주의 옹호연합 및 이익집단 이론이 포함되며, 또 다른 관점은 해석학주의 관점으로 비판이론, 포스트모더니즘, 페미니즘 이론, 이데올로기적 측면이 포함된다. Cooper 등은 이 일곱 가지 이론들은 모순적이라기보다는 상호보완적이며, 다양하고 복잡한 정책문제를 더 잘 이해할 수 있도록 도와주고 있다고 하였다(가신현·김병모·박종필·양성관·엄준용·이준희, 2014: 28).

Cooper 등(2004)은 “정책은 다양한 이론이나 관점에서 검토되어야 하나, 수많은 전통적 정책 분석 방법은 그 범위가 매우 협소하고 정적이기 때문에 복잡한 정치·사회적 현상에 대한 이해가 충분하지 못했다”고 말하고 있다. 이에 전통적인 교육정책 연구는 정책문제에 대한 포괄적인 이해를 제공하지 못한다고 비판하면서 정책을 분석하는데 있어 단독적인 기반으로서는 이론을 사용해서는 안 된다고 주장하였다(Young, 1999: 677). 실증주의 관점인 체제이론, 신제도주의 이론, 신다윈주의 옹호연합 및 이익집단 이론과 해석학주의 관점인 비판이론, 포스트모더니즘, 페미니즘 이론, 이데올로기적 관

점은 서로 모순적이라기보다는 상호 보완적이며 다양하고 복잡한 정책 문제를 더 잘 이해할 수 있도록 도와준다고 설명하고 있다(Young, 1999: 677). 그리고 정책 연구가 과정을 이해하는 방향으로 이루어져야 한다고 말하면서, 다양한 이론이나 관점을 포괄할 수 있는 체계를 통한 정책 분석이 요청되기에 위 이론들을 종합적으로 체계화할 수 있는 틀이 필요하다고 하였다(Cooper, Fusarelli & Randall, 2004).

Cooper 등(2004)은 주요 정책 분석 이론인 체제이론, 신제도주의 이론, 신다윈주의 옹호연합 및 이익집단 이론, 비판이론, 포스트모더니즘, 페미니즘 이론, 이데올로기적 관점을 토대로, 규범적 차원, 구조적 차원, 구성적 차원, 기술적 차원이라는 정책에 관한 분석모형을 제시하였다.

다음 [그림 9]는 Cooper 등(2004)의 정책 분석을 위한 네 가지 차원의 분석 모형을 나타낸 것이다. 그 중심에 윤리와 사회 정의가 있고, 다양한 정책 분석 이론들이 각각의 네 가지 차원으로 분류되었다.



[그림 9] 다차원 정책 분석 모형

※ 출처: Cooper, Fusarelli, Randall.(2004). Better Policies, Better Schools: Theories and Applications. p.44.

규범적 차원은 정책의 개선이나 변화를 추구하기 위해 이용되는 가치와 목표, 신념체



계, 이데올로기, 필요가 무엇인가를 분석하는 일이다. 모든 정책은 사회의 목적을 표현하는 것이라고 볼 때, 정책은 매우 규범적이고, 규범적 차원에 해당된다.

구조적 차원은 정책이 집행된 변화 과정 즉, 정책의 역사와 정책을 만드는 행정부서와의 관계, 정책과 관련된 행정조직에 관심을 두면서 정책을 분석하는 것이다. 구조의 변화와 역할 및 체제에 대한 분석은 정책을 형성하는 방식을 적절하게 이해하는 데 도움을 준다. 구조적 차원에 해당되는 이론은 신제도주의 이론이다.

구성적 차원은 정책의 변화나 집행으로 인해 이익을 얻고 영향을 받는 집단이 누구이고, 정책을 위해 실제로 노력하는 집단이 누구인지에 대해 분석하는 차원이다. 여기서는 분석할 사항들에는 누가 권력에 접근하는가, 자신들의 요구를 이익집단은 어떻게 표현하는가, 이익집단 간의 요구와 갈등은 무엇인가 등이다. 이 범주에서 정책은 정책을 찬성하거나 반대하는 구성원 집단에 의해 형성되고 영향을 받는다.

기술적 차원은 정책 결정 핵심인 기획, 실제, 집행 및 평가를 체제 이론적 관점에서 분석하는 것이다. 정책의 기술적·도구적 영향에 대한 기술을 통해 체제이론은 기술적 차원을 발달을 이해하는 데 도움이 된다.

초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위해서는 이러한 교육정책 결정자들이 이들 네 가지 차원을 토대로 제안된 교육정책의 영향과 효과를 살펴보아야 할 것이다. 이 네 가지 차원의 핵심 질문은, 이런 교육정책이 근거한 가치와 신념은 무엇인가? 이러한 교육정책은 누구의 이념을 반영하고 있는가? 어떤 집단이 이러한 교육정책으로부터 이익을 보는가? 누가 손해를 보는가? 다양한 이익집단들은 이러한 교육정책의 내용 및 집행에 어떤 영향을 주는가? 제도적 구조는 이러한 교육정책의 형성과 집행에 어떤 영향을 주는가? 이러한 교육정책은 어떻게 집행되고 평가되는가? 이러한 교육정책과 관련하여 학교를 개선하기 위해서 우리가 더 알아야 하는 것은 무엇인가? 등이다.

Cooper 등(2004)은 [그림 9]의 다차원 분석모형의 중앙에 ‘윤리와 사회정의’를 배치하고 있다. 그들은 정책입안자나 집행자가 더 좋은 정책을 만들고자 한다면, 평등과 사회정의에 관한 관심을 정책의 중심에 두어야 한다는 하였다. 마찬가지로 인공지능의 교육정책을 초등학교에 도입하기 위해서는 학교장이나 관련된 교육정책 입안자나 집행자는 인공지능 교육으로 인한 윤리와 사회정의를 교육정책의 중심에 두어야 할 것이다. 교육은 근본적으로 도덕적인 활동이기 때문에, 평등과 사회정의에 대한 윤리적 관심이 인공지능 교육정책 연구에도 당연히 반영되어야 할 것이다.



본 연구는 인공지능 교육을 위한 정책입안자 또는 정책집행자로서 학교와 학교장의 역할에 대하여 인공지능 교육의 학교 정책의 목적과 가치가 무엇이고 학교 구성원들이 인식하는 목표는 무엇인지, 인공지능 교육을 위한 학교 교육정책의 내용은 무엇이고 이를 실행하기 위한 단위학교의 구조는 어떠한가, 구성원들의 요구와 갈등, 지원 체제는 무엇인지 등의 요인을 이 Cooper 등(2004)의 모형을 사용하여 분석하였다.

### III. 연구 방법

이론적 배경을 바탕으로 연구문제를 해결하기 위하여 연구의 모형과 절차, 연구의 도구, 연구 참여자, 자료의 수집 및 분석 등으로 나누어 논의하였다.

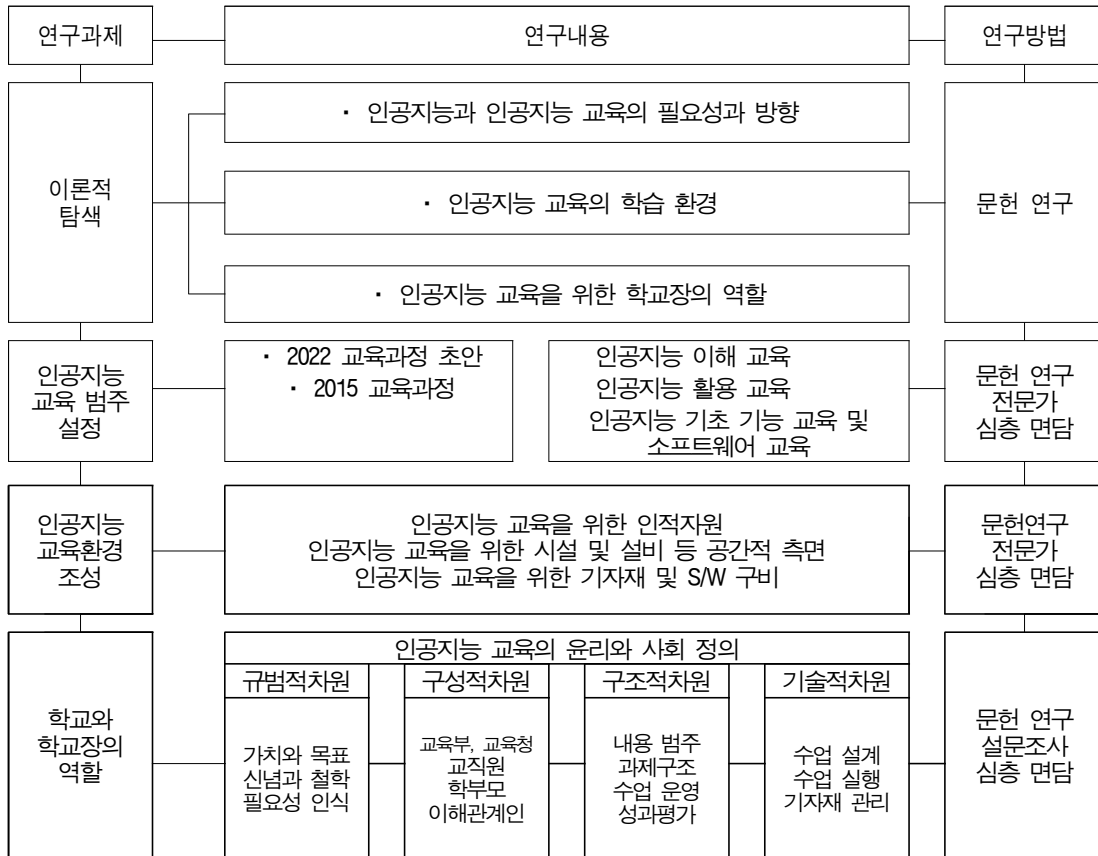
#### 1. 연구의 모형과 절차

초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위하여 본 연구에서는 연구문제로 첫째, 초등학교에서 가르쳐야 할 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가? 둘째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가? 셋째, 초등학교에서 인공지능 교육을 활성화하기 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가? 등을 설정하였다. 이러한 연구문제를 해결하기 위한 연구의 모형과 절차는 다음과 같다.

##### 가. 연구의 모형

본 연구의 연구문제를 해결하기 위한 연구의 모형은 [그림 10]과 같다. [그림 10]에서 제시한 바와 같이 먼저 문헌연구를 통하여 인공지능의 개념 및 인공지능 교육의 필요성과 방향, 인공지능 교육을 위한 학습 환경 그리고 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할에 대하여 살펴보았다. 이와 같은 선행연구를 통하여 인공지능 교육의 범주 설정과 인공지능 교육을 위한 학습 환경에 대하여 검토한 다음 인공지능 전문가를 대상으로 한 설문조사와 심층면담을 통하여 초등학교 인공지능 교육을 위한 인공지능 교육의 범주와 인공지능 교육을 위한 학습 환경을 도출하였다. 초등학교 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할은 Cooper 등(2004)의 4차원적 모형을 토대로 학교장들을 대상으로 한

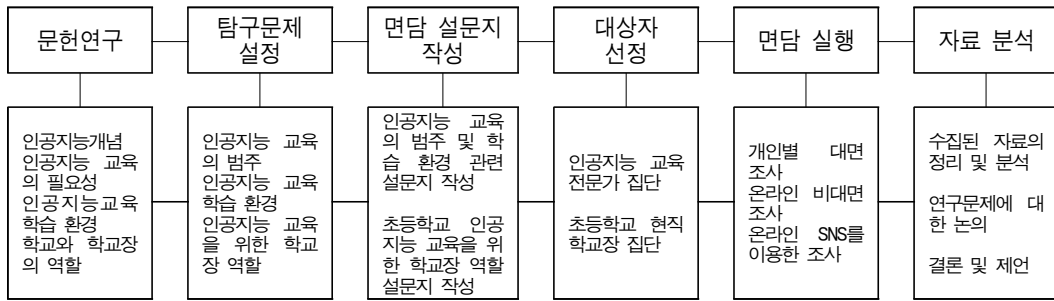
심층면담의 기본 틀을 구안하여 적용하였다.



[그림 10] 연구의 모형

## 나. 연구의 절차

본 연구의 연구문제를 해결하기 위한 연구의 절차는 [그림 10]의 연구모형에 기초하여 다음 [그림 11]과 같은 연구의 절차에 의해서 진행되었다.



[그림 11] 연구의 절차

위 [그림 11] 연구의 절차에서 보는 바와 같이 먼저 본 연구의 탐구문제를 도출하기 위하여 문헌연구를 통하여 인공지능의 개념과 인공지능 교육의 필요성, 인공지능 교육을 위한 학습 환경, 초등학교에서의 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 등에 대하여 검토하였다. 이와 같이 인공지능 교육에 대한 선행연구들을 검토한 결과 본 연구의 연구문제인 초등학교에서의 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가? 초등학교에서 인공지능 교육을 시행하기 위한 적합한 학습 환경은 어떻게 갖추어져야 하는가? 초등학교에서 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위해서 학교와 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가? 등 세 가지 탐구문제를 도출하였다. 도출된 탐구문제들을 해결하기 위하여 인공지능 교육 전문가 집단과 현직 초등학교 학교장 집단에게 실시하기 위한 면담 설문지를 작성하였다. 설문지의 내용은 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 인공지능 교육의 범주와 인공지능 교육을 수행하기 위한 적합한 학습 환경에 대한 설문과 초등학교에서 인공지능 교육을 활성화하기 위한 학교장의 역할은 무엇인가에 대한 설문을 작성하였다. 연구문제에 대한 설문조사와 심층면담을 위한 대상자로서는 인공지능 교육전문가 7명과 초등학교 현직 학교장 14명을 선정하였으며, 선정된 대상자들에 대하여 개인별 대면조사, 온라인 비대면 조사, 온라인 SNS를 이용한 조사 등을 수행하였다. 마지막으로 수집된 자료에 대해서는 연구문제별로 분석하고 그 결과에 대하여 논의하였다.

## 2. 연구의 도구

### 가. 연구 참여자

#### 1) FGI 및 심층면접 대상자

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 인공지능 교육의 범주와 적합한 학습 환경이 무엇인가를 밝히기 위하여 7명의 인공지능 교육전문가를 선정하여 심층면접 대상으로 하였다. 선정된 FGI 및 심층면접 대상자는 <표 6>에 제시하였다.

<표 6> 심층 면접 참여자 및 인공지능 교육전문가

구분	특징	성별	연령
A 교수	컴퓨터 전공 교수, 컴퓨터 전공 박사 학위 소지	남	50대
B 교수	교육공학 전공 교수, 교육학 박사학위 소지	남	50대
C 정보부장	컴퓨터 교육 박사학위 소지 및 정보 전담 부장교사	남	40대
D 정보부장	컴퓨터 교육 박사학위 소지 및 정보 부장교사	남	40대
E 정보부장	컴퓨터 교육 박사학위 소지 및 정보 부장교사	남	40대
F 연구부장	소프트웨어, 디지털기기 교사 교육 강사 및 구글 강사, 수업지원 교사	남	40대
H 정보담당교사	일반학교 정보담당교사 6학년 담임교사	남	30대

#### 2) 학교장 심층면담 대상자

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학교장의 역할을 구안하기 위하여 초등학교 현직 학교장 14명을 선정하여 심층면담 대상으로 하였다. 선정된 학교장 심층면접 대상자는 <표 7>에 제시하였다.

<표 7> 설문 조사에 참여한 학교장

성별	① 남 ( 9명 )      ② 여 ( 5명 )
교장 경력	① 1~4년 ( 9명 )   ② 5~8년 ( 4명 )   ③ 9년 이상 ( 1명 )
소지 학위	① 학사 ( 1명 )      ② 석사 ( 13명 )   ③ 박사 ( · )
지역	서울( · ), 부산( · ), 대구( · ), 대전( · ), 제주( 14명 )
학교 소재지	① 대도시 ( · )   ② 중소도시 (7명)   ③ 읍면지역 (5명)   ④ 도서지역 ( 2명 )
학교 규모	① 6학급이하 ( 3명 )   ② 7~12학급이하 ( 3명 )   ③ 13~24학급 이하 ( 3명 ) ④ 25~35학급 이하 ( 1명 )   ⑤ 36학급 이상 (4명)

## 나. 조사 도구

### 1) 인공지능 교육 전문가 FGI(Focus Group Interview)

FGI는 의사결정 문제가 불명확한 경우 문제의 정의를 위해서 사용된다. 우리나라에서 인공지능 교육이 COVID-19 이후 급속하게 논의되고, 시도되고 있기는 하나 우리 교육 주체인 학교와 교사, 학생, 학부모가 인공지능 교육의 범위에 대하여 합의를 이루어야 하는 부분이 존재한다. FGI는 8명 내외의 전문가 대상자들이 모여서 주제와 관련된 토론을 함으로써 필요한 결과를 얻는 것이다. 이 연구에서는 초등학교에서 인공지능 교육의 범주를 어떻게 설정할 것인지, 학년별로 범주를 어떻게 구조화할 것인지, 인공지능 교육을 활성화하기 위하여 인공지능 교육을 위한 학습 환경은 어떻게 구축하여야 할 것인지 등에 대하여 심도 있는 논의를 하고자 하였다.

심층면담을 위한 설문지는 기존 선행연구를 분석하고, 현직교사 4명, 박사과정 학생 2명이 참여하여 설문지 초안을 작성한 다음 연구 참여자들과의 협의를 통하여 수정·보완하였다. 설문지는 일반현황 관련 6개 문항, 인공지능 교육범주와 관련된 9개 문항, 인공지능 학습 환경과 관련된 3개 문항 등 총 18문항으로 구성하였으며 <표 8>에 제시하였다.

<표 8> 인공지능 전문가의 심층 면담 흐름표

구분	내용	세부내용	문항수
1. 일반 현황	성별	① 남, ② 여	6
	인공지능 관련 경력	① 1~4년, ② 5~8년, ③ 9년 이상	
	소지 학위	① 학사, ② 석사, ③ 박사	
	지역	서울, 부산, 대구, 대전, 제주	
	학교 소재지	① 대도시, ② 중소도시, ③ 읍면지역, ④ 도서 지역	
	학교 규모	① 6학급 이하, ② 7~12학급 이하, ③ 13~24학급 이하, ④ 25~35학급 이하, ⑤ 36학급 이상	
2. 설문 내용	인공지능 교육 도입	1. 장기화 되는 COVID-19로 인한 인공지능 교육 도입에 대한 의견 2. 교육의 방법으로서 인공지능 교육 도입에 대한 의견	2
	교육 방법으로 도입	3. 교육의 방법으로 인공지능 교육 도입에 대한 의견 · 수업의 교수·학습 도구로서 인공지능 활용 · 자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습 도구로써 활용 · 생활지도, 인성교육, 체험활동, 진로지도 등 교과 연계 활동에 활용 · 교과 교육활동에 인공지능 활용 · 교육지원업무에 인공지능 활용	1
	교육과정 도입에 대한 의견	4. 교육과정 속에 인공지능 교육 도입에 대한 의견	1
	인공지능 교육 교육과정 속에서 교육 분야	5. 교육과정 속에서 인공지능 교육 분야에 대한 의견 · 인공지능 이해 교육 · 인공지능 활용 교육 · AI 교육 및 소프트웨어 교육	1
	교육과정 속으로 도입 · 교과 · 시간 · 주당 총시간	6. 인공지능 교육 도입을 위한 교과에 대한 의견 [1~2학년] · 국어 / 수학 · 바른 생활 · 슬기로운 생활 · 즐거운 생활 [3~6학년] · 국어 / 사회 / 도덕 / 수학 / 과학 / 체육 / 음악 / 미술 / 영어 · 실과(정보 17시간 포함) · 창의적 체험활동 · 독립교과	1
		7. 인공지능 교육 도입을 위한 교과에 대한 시간 배정에 대한 의견 [1~2학년] · 국어 / 수학 · 바른 생활	1



구분	내용	세부내용	문항수
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 슬기로운 생활</li> <li>· 즐거운 생활</li> </ul> [3~6학년] <ul style="list-style-type: none"> <li>· 국어 / 사회 / 도덕 / 수학 / 과학 / 체육 / 음악 / 미술 / 영어</li> <li>· 실과(정보 17시간 포함)</li> <li>· 창의적 체험활동</li> <li>· 독립교과</li> </ul>	
		8. 인공지능 교육이 교육과정 속으로 들어 온다면 주당 몇 시간 정도인지에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주 2시간보다 적은 시간</li> <li>· 주 2시간 정도 적함</li> <li>· 주 2시간 이상</li> </ul>	1
		9. 현재 교육과정 속에서 인공지능 교육이 강화된다면 시간을 어떻게 배정하는 것이 좋은지에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 교과 시간</li> <li>· 창의적 체험활동</li> <li>· 독립교과</li> </ul>	1
	공간 구축	10. 인공지능 교육 도입으로 필요한 공간에 대한 의견	3
	컴퓨터 기기 구비	11. 인공지능 교육 도입으로 필요한 컴퓨터 기기에 대한 의견	
	교수·학습 방법 모색	12. 인공지능 교육 도입으로 적합한 교수·학습 방법에 대한 의견	
계			18

설문조사 항목 중 일반현황 관련 6개 문항은 설문 응답자의 일반적 현황을 파악하기 위한 것이며, 학교에서 정보교육을 담당한 부장 교사의 구체적인 특성에 맞는 방안을 탐구하기 위한 세부적 지원 요소를 설문의 변인으로 적용하여 분석함으로써 연구 결과를 더욱 실질적으로 살펴볼 배경 변인이기도 하다.

인공지능 교육의 범주와 관련된 9개 문항 중 3개 문항은 인공지능 교육의 도입에 대한 의견에 대한 질문이고, 나머지 6개 문항은 인공지능 교육의 범주에 관련된 문항이었다. 문항 1은 우리 사회에 지속되는 팬데믹으로 학교에서도 학습의 격차가 심해지고 있어서 인공지능 교육을 도입해서 부모의 경제력 차이가 학생들의 학습결손으로 이어지는 상황을 극복하면 어떤가를 질문하는 것이다. 즉, 인공지능 교육 도입에 대한 찬성 여부에 대한 질문이다. 문항 2는 이미 3~6학년을 대상으로 도입하고 있는 영어 말하기 ‘뽕톡’ 도입이 어떠한지 반응을 알아보는 설문이다. 문항 3은 인공지능 교육을 교육

의 방법으로 도입한다면 어떤 방법으로 도입하는 것이 바람직한지 알아보는 설문이다. 수업의 교수·학습 도구로서 인공지능 활용하는 것이 좋은지, 자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습 도구로써 활용하는 것이 좋은지, 생활지도, 인성교육, 체험활동에 활용하는 것이 좋은지, 아니면 진로지도 등 교과 연계 활동에 활용하는 것이 좋은지, 교과 교육 활동에 인공지능을 활용하는 것이 좋은지, 아니면 폭주하는 교육지원업무에 인공지능 활용을 하면 좋은지에 대한 설문이다.

문항 4는 교육과정 속에서 인공지능 교육을 하는 것이 바람직한지 물어보는 것이며, 문항 5는 인공지능 교육의 교육 영역에 대한 질문이며, 문항 6은 인공지능 교육을 다루면 효과적인 교과에 대한 질문이다. 문항 7은 인공지능 교육이 해당 교과에서 몇 시간 정도 편성되어야 하는가에 대한 질문이며, 문항 8은 초등학교에서 인공지능 교육이 몇 시간 정도 편성되어야 하는가에 대한 질문이다. 문항 9는 인공지능 교육이 초등학교 교육과정 영역 중 어느 영역에서 다루는 것이 바람직한가에 대한 질문이었다. 문항 10, 11, 12는 인공지능 교육을 위한 적합한 학습 환경에 대한 질문으로 인공지능 교육에 필요한 학습공간, 필요한 교수·학습 기자재, 적합한 교수·학습 방법에 관한 질문이었다.

## 2) 학교장 대상 심층면담

현직 초등학교 학교장들을 대상으로 한 심층면담에서는 초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가를 구안하기 위한 목적으로 수행되었다. 심층면담을 위한 설문지는 면담 대상자들에 대한 Cooper 등(2004)의 4차원적 모형에 근거하여 학교장들을 대상으로 <표 9>와 같이 설문하였다.

<표 9> 학교장에 대한 심층면담 설문 내용

구분	내용	설문 내용	비고
1. 일반 현황	성별	① 남, ② 여	6문항
	교장 경력	① 1~4년, ② 5~8년, ③ 9년 이상	
	소지 학위	① 학사, ② 석사, ③ 박사	
	지역	서울, 부산, 대구, 대전, 제주	
	학교 소재지	① 대도시, ② 중소도시, ③ 읍면지역,	

구분	내용		설문 내용	비고	
2. 인공 지능 교육 관련	학교 규모		④ 도서 지역 ① 6학급 이하, ② 7~12학급, ③ 13~24학급, ④ 25~35학급, ⑤ 36학급 이상		
	인공지능 교육 도입		1. 장기화되는 COVID-19로 인한 인공지능 교육 도입에 대한 의견 2. 교육의 방법으로서 인공지능 교육 도입에 대한 의견 3. 교육과정 속으로의 도입	3	
	교육과정 도입에 대한 의견		4. 교육과정 속에 인공지능 교육 도입 분야에 대한 의견 · 인공지능 이해 교육 · 인공지능 활용 교육 · 소프트웨어 및 코딩 교육	1	
	인공지능 교육 교육과정 속에서 교육 분야		5. 교육과정 속에서 학교군별 도입 분야에 대한 의견 · 1~2학년 · 3~4학년 · 5~6학년	1	
	교육과정 속으로 도입 · 교과 · 시간 · 주당 총시간 · 학교장 역할		6. 인공지능 교육 도입을 위한 교과에 대한 의견 · 인공지능 이해 교육 · 인공지능 활용 교육 · 소프트웨어 및 인공지능 교육	1	
			7. 인공지능 교육 도입을 위한 학교교육과정 협의회 의장으로서 역할 · 교과 · 창의적 체험활동		
	공간 및 컴퓨터 기기		8. 인공지능 교육을 위한 공간 · 컴퓨터실 리모델링 · 협업할 수 있는 공간 · 교실 9. 인공지능 교육을 위한 컴퓨터 기기	1	
	시설 및 컴퓨터 기기 확보 예산		11. 인공지능 교육 도입으로 필요한 공간 구축, 컴퓨터 기기에 대한 예산 확보	1	
	교사 연수 학생 교육		10. 인공지능 교육 도입을 위한 교사 연수 및 학생 교육	1	
	3. 학교장 역할	규범적 차원	●가치와 목표 ●가정과 필요 ●신념과 이데올로기	규범적 차원과 관련한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가?	개방적 질문
		구성적	●엘리트와 대중	구성적 차원과 관련한 학교와 학교장의	개방적

구분	내용		설문 내용	비고
	차원	<ul style="list-style-type: none"> <li>•비판 및 옹호</li> <li>•이익집단 이론</li> </ul>	역할은 무엇인가?	질문
	구조적 차원	<ul style="list-style-type: none"> <li>•영역/수준</li> <li>•체제와 과정</li> <li>•정부구조</li> </ul>	구조적 차원과 관련한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가?	개방적 질문
	기술적 차원	<ul style="list-style-type: none"> <li>•실제: 단계</li> <li>•기획/집행과 평가</li> <li>•체제이론</li> </ul>	기술적 차원과 관련한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가?	개방적 질문
	중심	<ul style="list-style-type: none"> <li>•윤리와 사회 정의</li> </ul>	초등학교 AI 교육의 핵심가치는 무엇이어야 하는가?	
계				

위 <표 9>에 제시한 학교장들을 대상으로 한 심층면담에서 6개 문항은 설문 대상자들의 일반적 현황을 알아보기 위하여 해당 사항에 체크하도록 하였다. 설문 대상 학교장들의 학교장 경력, 소지 학위, 학교 규모 등과 같은 일반현황도 심층면담의 결과에 어느 정도 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되었기 때문이었다.

<표 9>의 설문 내용 중 2. 인공지능 교육 관련 내용은 전문가 그룹과 비슷한 질문으로서 학교장의 인공지능 교육에 대한 질문으로 구성되어 있다. 인공지능 도입에 대한 의견, 교육과정 속에서의 인공지능, 교육과정 속에서의 교과, 시간, 주당 시간, 공간 구축 및 기기 구비에 대한 의견을 수집하였다.

<표 9>의 설문 내용 중 3. 학교장의 역할 차원은 Cooper 등(2004)의 4차원적 모형을 토대로 하여 ‘규범적 차원’, ‘구성적 차원’, ‘구조적 차원’, ‘기술적 차원’ 등 4가지 차원에서 초등학교에서 인공지능 교육을 도입 및 활성화하기 위한 학교장의 역할 속성들을 규명하고자 하였다. 초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위한 학교장의 역할을 이 4가지 차원과 관련된 속성을 규명함으로써 학교장의 역할을 종합적으로 이해할 수 있을 것으로 판단하였기 때문이었다. 따라서 설문 대상자들에게 이 Cooper 등(2004)이 정책문제나 교육과정 문제의 입안이나 수행과 관련된 문제를 종합적으로 이해하기 위한 4차원 분석모형에서 제안한 4가지 차원들 각각의 속성들에 대하여 설명하고, 이들 각 차원의 속성들에 해당하는 인공지능 교육정책과 관련된 내용들을 도출해 내도록 개방적 질문을 하여 자료를 수집하였다.

### 3. 자료의 수집 및 분석

본 연구의 연구문제를 해결하기 위하여 수행한 연구 도구로서 인공지능 교육 전문가 FGI와 학교장 대상 심층면담은 Covid-19의 영향으로 인하여 개인적 또는 집단적 대면 접촉이 제한을 받는 상황에서 부분적으로는 원활하게 수행되지 못하였다. 따라서 꼭 필요한 경우를 제외하고는 대부분 온라인을 활용한 비대면 접촉을 통하여 자료를 수집할 수 밖에 없었다. 수집된 자료는 해당 사항에 체크토록 한 체크형 질문, 질문내용에 대하여 선택하도록 한 선택형 질문, 질문내용에 대하여 자유롭게 자신의 의견을 피력하도록 한 개방형 질문으로 구성하였으며, 답변의 내용에 따라서는 이메일이나 SNS 또는 전화나 화상회의 등을 통하여 그 이유나 개인적 생각 등 심층적 자료들을 수집하여 분석하였다.

## IV. 연구 결과

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학교와 학교장의 역할을 규명하기 위하여 인공지능 교육전문가와 현직 초등학교 학교장을 대상으로 한 인공지능 교육 전문가 FGI와 학교장 대상 심층면담을 통하여 수집된 자료를 분석하여 얻은 결과를 연구문제 별로 살펴보면 다음과 같다.

### 1. 인공지능 교육의 범주

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위하여 [연구문제 I] ‘인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가?’에 대하여 9개의 질문을 하였다.

첫째, 아직 사회적 합의가 이루어지지 않은 인공지능 교육을 초등학교에 도입하는 것에 어떻게 생각하는지 다음과 같이 질문하였다.

[질문 1] 우리 사회가 지속되는 팬데믹으로 부모의 경제력 차이가 학습 격차로 이어지고, 정서 위기 학생이 급증하고 있다는 인식에 학생 개인별 맞춤형 인공지능 교육에 대한 요구가 많아지고 있다. 초등학교에 인공지능 교육이 도입되는 것에 대한 의견에 대한 생각이 어떠한가요?

- ① 찬성한다
- ② 시기상조다
- ③ 반대한다

이 질문에 대하여 응답된 결과는 아래 <표 10>에 제시하였다.

<표 10> 인공지능 교육 도입에 대한 의견

내용	인원수(명)	비율(%)
찬성한다	7	100
시기상조다	0	0
반대한다	0	0

<표 10>에 제시된 바와 같이 초등학교에 인공지능 교육을 도입하는 것에 대하여 100% 찬성하고 있다. 이는 초등학교에 인공지능 교육을 도입하는 것에 대하여 아직은 사회적으로 합의되어 있는 것은 아니지만 인공지능 교육 전문가들은 그 필요성에 대하여 의심하고 있지 않다고 할 수 있을 것이다.

둘째, 이미 EBS 인공지능 교육 프로그램인 ‘AI 팽톡’을 가정 자율학습용으로 보급하여 운영하고 있는 것에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 11>와 같았다.

[질문 2] 이미 교육부에서는 EBS와 공동 개발한 인공지능 기반 개인 맞춤형 영어 말하기 학습 서비스 ‘AI 팽톡’을 3~6학년을 대상으로 영어 교육 능력향상을 위해 제공하고 있다. 학생들의 말하기 학습 서비스를 하는 것에 대한 선생님의 생각은 어떠한가요?

- ① 영어 말하기 학습에 도움이 많이 될 것임
- ② 영어 말하기 학습에 조금 도움이 될 것임
- ③ 도움도 되지 않고 해도 되지 않음
- ④ 영어 말하기 학습에 별로 도움이 되지 않음
- ⑤ 영어 말하기 학습에 전혀 도움이 되지 않음

<표 11>에 제시된 바와 같이 인공지능 교육 전문가들은 EBS 인공지능 교육 프로그램 ‘AI 팽톡’의 효과에 대하여 매우 긍정적인 것으로 보아 초등학교에 인공지능 교육을 도입하는 것에 대하여 상당히 적극적인 것으로 판단되었다.



<표 11> EBS 영어 말하기 인공지능 교육 프로그램 ‘AI 핑퐁’

내용	인원수(명)	비율(%)
영어 말하기 학습에 도움이 많이 될 것임	3명	33.3
영어 말하기 학습에 조금 도움이 될 것임	4명	66.7
도움도 되지 않고 해도 되지 않음	0명	0.0
영어 말하기 학습에 별로 도움이 되지 않음	0명	0.0
영어 말하기 학습에 전혀 도움이 되지 않음	0명	0.0

셋째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입한다면 어떤 교육방법이 적절한가에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 12>와 같았다.

[질문 3] 인공지능 교육을 교육의 방법으로 도입한다면 어떤 방법으로 도입하는 것이 바람직한지요? [여러 개 √선택 가능]

- ① 수업의 교수·학습 도구로서 인공지능 활용
- ② 자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습 도구로 활용
- ③ 생활지도, 인성교육, 체험활동, 진로지도 등
- ④ 교과 연계 활동에 활용
- ⑤ 교과 교육활동에 인공지능 활용
- ⑥ 교육지원업무에 인공지능 활용

<표 12> 인공지능 교육 도입 방법에 대한 의견

내용	인원수(명)	비율(%)
수업의 교수·학습 도구로서 인공지능 활용	6	83.3
자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습 도구로 활용	6	83.3
생활지도, 인성교육, 체험활동, 진로지도 등 교과 연계 활동에 활용	3	33.3
교과 교육 활동에 인공지능 활용	4	50.0
교육지원업무에 인공지능 활용	1	14.3

<표 12>에 제시한 바와 같이 초등학교 인공지능 교육 방법으로 ‘수업의 교수·학습 도구로서 인공지능을 활용하는 것’ 83.3%, ‘자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습 도구로 활용하는 것’ 83.3, ‘교과 교육활동에 인공지능을 활용하는 것’ 50.0%, ‘생활지도, 인성교육, 체험활동, 진로지도 등 교과 연계 활동에 활용하는 것’ 이 33.3%로

나타났으며, ‘인공지능을 교육지원업무에 사용하는 것’에 대한 응답은 14.3%로 낮은 응답을 보였다.

넷째, 인공지능 교육을 초등학교 교육과정 속으로 도입하는 것에 대하여 어떻게 생각하는지를 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 13>과 같았다.

[질문 4] 고등학교와 대학교에서는 교육과정 속에 일부 교과에 인공지능 프로그램 도입으로 큰 효과가 있다는 언론 보도가 있었습니다. 선생님께서는 초등학교에서도 교육과정 속에 인공지능 교육이 도입되는 것에 찬성하시는지요?

---

신문 기사 발췌  
 서울사대부고에서는 민간기업 AI 활용하여 참가를 희망하는 학생을 대상으로 수학과에서 교육과정에 AI 튜터링 앱인 ‘체리 팻’으로 맞춤형 학습을 도입한 결과 정답률이 15% 높아졌으며, 잘하는 학생은 더 잘하게, 속도가 느린 학생은 그 속도에 맞춘 교육을 해 보자는 시도로 평가받고 있다. 서울교육정책연구소에 따르면, 코로나 발생 이전 과목에 따라 42~58%를 차지하던 중위권 학생 비율은 34~49%로 하락하면서 상하 격차가 커졌다.

---

서울의 어느 대학에서는 수학과에 인공지능 교육을 도입했더니 하나의 교육과정으로 운영하던 수학 과목이 15명 학생 수만큼 15개의 교육과정이 존재하게 되었다는 평이었다. 코로나 시대에 학생들이 모이지 않고서도 수업을 제각기 할 수 있고 자신이 모르는 부분에 교수님 지도를 받을 수 있어서 팬데믹 상황에 좋은 결과가 있었다는 보도가 있었다.

---

출처: 조선일보 기사(2021.5.27.).

<표 13> 인공지능 교육 교육과정 속으로 도입

내용	인원수(명)	비율(%)
찬성한다	7	100.0
시기상조다	0	0.0
반대한다	0	0.0

<표 13>에 제시한 바와 같이 초등학교에도 인공지능 교육을 교육과정 속으로 도입하는 것에 대하여 인공지능 교육 전문가들은 100% 모두 동의하고 있었다.

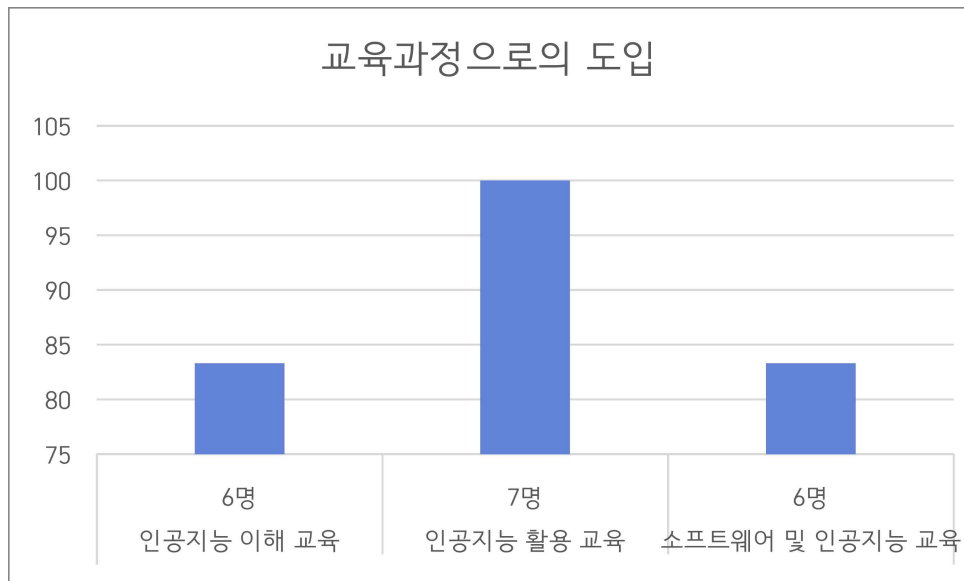
다섯째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입한다면 인공지능 교육의 내용은 무엇이어야 하는가에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 [그림 12]에 제시하였다.

[질문 5] 초등학교에서 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교육이 들어오면 좋겠습니까? [여러 개 √선택 가능]

( ) 인공지능 이해 교육

( ) 인공지능 활용 교육

( ) 소프트웨어 및 인공지능 교육



[그림 12] 인공지능 교육 교육과정으로의 도입

위 [그림 12]에 제시한 바와 같이 초등학교에서 인공지능 교육을 도입한다면, 인공지능 교육전문가들은 인공지능 활용 교육(7명, 100.0%)에 가장 큰 비중을 두고 있으며, 뒤를 이어서 인공지능 이해 교육(6명, 83.3%), 소프트웨어 및 인공지능 교육(6명, 83.3%) 순으로 응답하였다.

여섯째, 인공지능 교육이 교육과정 속에서 학년군별로 어떻게 들어오면 좋겠는가에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 14>와 같았다.

[질문 6] 인공지능 교육이 교육과정 속에서 학년군별로 생각해 본다면 어떻게 들어오면 좋겠습니까? 필요한 학년에 모두 √로 표시해 주십시오.

<표 14> 인공지능 교육 분야별, 학년군별 도입

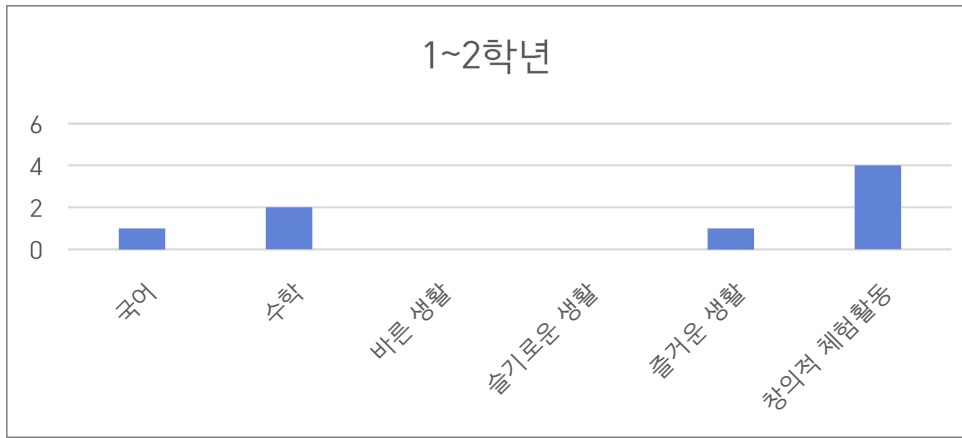
학년군별	인공지능 이해 교육 인원수(명)	인공지능 활용 교육 인원수(명)	소프트웨어 및 인공지능 교육인원수(명)
1~2학년	3	3	1
3~4학년	6	5	2
5~6학년	3	7	6
계	12	15	9

위 <표 14>에 제시한 바와 같이 인공지능 교육전문가들은 1~2학년군에서는 이해 교육과 활용 교육에, 3~4학년군에서는 이해 교육과 활용 교육에, 5~6학년군에서는 활용 교육과 소프트웨어 및 활용 교육, 이해 교육 순으로 지도가 바람직하다고 응답하였다.

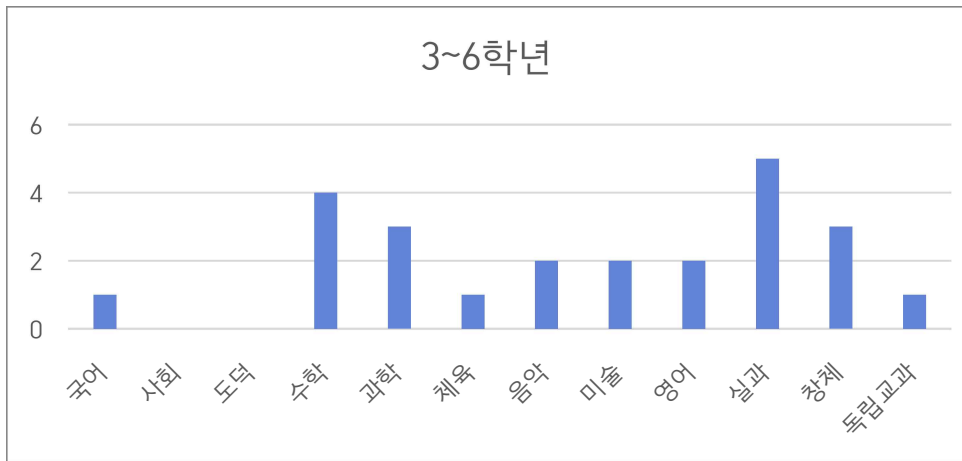
일곱째, 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교과에 들어오는 것이 좋은지에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 [그림 13], [그림 14]와 같았다.

[질문 7] 초등학교에서 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교과에 도입하는 것이 바람직하겠습니까? [여러 개 √선택 가능]

1~2 학년	국어	수학	바른 생활	슬기로운 생활	즐거운 생활	창의적 체험활동					
3~6 학년	국어	사회	도덕	수학	과학	체육	음악	미술	영어	실과	창체



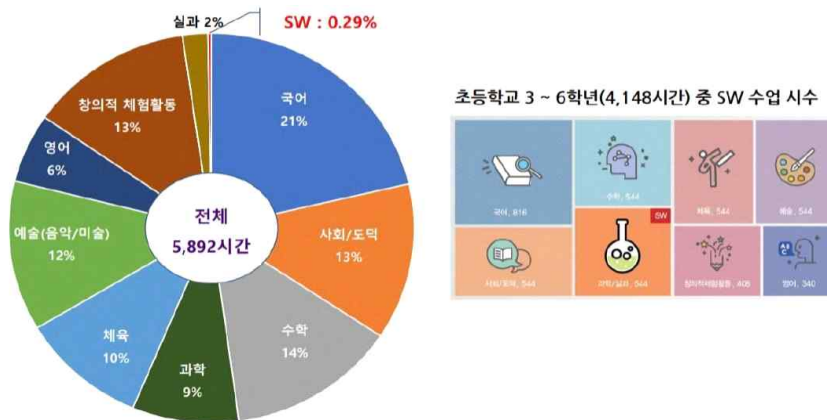
[그림 13] 1~2학년 인공지능 교육 교과 속으로의 도입



[그림 14] 3~6학년 인공지능 교육 교과 속으로의 도입

위 [그림 13], [그림 14]에 제시한 바와 같이 초등학교에서 인공지능 교육을 교과에 도입하는 것에 대하여 1~2학년군에서는 창의적 체험활동, 수학, 국어 순으로, 3~6학년군에서는 실과, 수학, 과학, 창의적 체험활동, 음악, 미술, 영어, 국어, 체육 교과 순으로 응답하였다. 심층 면담에서는 어느 특정 교과에서만 지도하는 것보다는 전 교과에서 지도할 수 있어야 한다는 의견도 있었다.

여덟째, 현재 초등학교 교육과정의 시간에서 정보 및 SW 교육, 인공지능 교육을 할 수 있는 시간은 [그림 15]에서 보는 바와 같이 6년 동안 총 5,892시간 이다. 그중에 0.29%인 17시간만 배정되어 기초 정보 소양을 습득하기에도 매우 부족한 실정이다.



[그림 15] 초등학교 6년간 SW 수업 비율(2015 개정 교육과정)

출처: KICE, 연구자료 ORMM 2021-47, pp. 86-88.

컴퓨터·정보 소양 교육과 가장 밀접하다고 할 수 있는 초등학교의 SW 교육은 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위한 교육만으로도 주어진 시수가 부족해 컴퓨터·정보 소양 교육이 반드시 선행하여 이루어질 필요가 있음에도 그러지 못하고 있는 것이 현실이고, 가장 큰 문제점이라 할 수 있다. 초등학교 교육과정에서 ICT 활용 교육을 중심으로 하는 컴퓨터·정보 소양 교육과 컴퓨팅을 이용한 문제해결의 경험을 쌓아나가는 컴퓨팅 사고력 함양 교육이 이루어질 수 있도록 초등학교에서 최소한의 시수 68시간 이상을 보장해 주는 것이 무엇보다 중요하다(조정원, 2021)고 주장되고 있기도 하다.

이와 같은 상황에서 인공지능 교육전문가들에게 인공지능 교육이 교육과정 속으로 들어 온다면 어느 정도의 시간을 활용해서 지도하면 되겠는지에 대하여 다음과 같이 질문하였고, 그 결과는 <표 15>와 같았다.

[질문 8] 인공지능 교육이 교육과정 속으로 들어 온다면 시간은 어느 정도를 활용하는 것이 좋겠습니까? 어느 전문가의 의견은 아무리 작아도 주당 1~2시간 되어야 효과가 있다고 합니다. 선생님의 생각은 어떠하십니까?

- ( ) 매우 적합함
- ( ) 그보다 더 많이 해야 함
- ( ) 더 작은 시간만 해야 함

<표 15> 교육과정 속에서 인공지능 교육의 시간 배정

내용	인원수(명)	비율(%)
매우 적합함	3	42.9
주 1~2시간 보다 더 많이 해야 함	4	57.1
주 1~2시간 보다 더 적은 시간 운영해야 함	0	0
계	7	100

위 <표 15>에 제시한 바와 같이 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에서 도입된다면 주 1~2시간이 적당하다는 의견이 42.9%이며, 2시간 이상 지도해야 한다는 의견도 57.1%나 되어, 전문가들은 주 2시간 이상 지도하는 것이 좋다는 의견이었다.

아홉째, 초등학교에서 정보 교과 시간 배정하는 것은 여러 교과의 이해타산이 맞물려 있어서 구성하기가 어려운 문제이다. 2022 교육과정 각론을 확정하는 토론회에서도 이 문제는 현재 교육과정처럼 실과 교과에서 17시간 하는 것으로 결정하였다고 한다. 현장에서 인공지능 교육이 시행되기에는 어려움이 있을 것으로 예상된다. 그리고 인공지능 교육이 교육과정 속에서 쉽게 도입될 수 있는 교과가 따로 있을 것으로 예상된다. 인공지능 교육이 도입되면 좋은 교과는 어떤 것들이 있는지, 시간은 어느 정도의 시간을 배정해야 하는지에 대하여 아래와 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 16>과 같이 전문가들 간에 다양한 응답을 보였다.

[질문 9] 인공지능이 교육과정 속으로 들어 온다면 어떤 교과에서 지도하면 좋겠습니까? 지금은 5~6학년 실과에 정보 관련 시간이 17시간 있는 것이 전부입니다. 현재 교육과정에서 활용할 수 있는 시간은 실과 교과 시간, 교과, 교과의 교사 재량시간, 창의적 체험활동 시간을 활용할 수 있다고 생각합니다. 선생님의 생각은 어떠한지요? 주당 1시간은 34시간입니다. 적당한 시간을 적어 주십시오.

학년군별	교과시간	창의적 체험활동	실과(5~6 정보)
1~2학년	시간	시간	×
3~4학년	시간	시간	×
5~6학년	시간	시간	시간

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오



<표 16> 인공지능 교육 도입이 적합한 교과

전문가 A	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
학년군별			
1~2학년	34	34	×
3~4학년	34	34	×
5~6학년	34	34	68

전문가 1은 교과에서 34시간 창의적 체험활동에서 34시간, 5~6학년에서 68시간씩 운영하는 것이 좋다는 의견이었다.

전문가 B	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
학년군별			
1~2학년	34	34	×
3~4학년	34	34	×
5~6학년	34	34	68

전문가 2는 교과에서 34시간 창의적 체험활동에서 34시간, 5~6학년에서 68시간씩 운영하는 것이 좋다는 의견이었다.

전문가 C	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
학년군별			
1~2학년	.	34	×
3~4학년	34	34	×
5~6학년	68	34	34

전문가 C는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 교과시간에 3~4학년 34시간, 5~6학년 68시간, 창의적 체험활동에는 각 학년별 34시간씩, 5~6학년 실과에 34시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다.

전문가 D	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
학년군별			
1~2학년	.	.	×
3~4학년	.	34	×
5~6학년	34	.	17

전문가 D는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 교과시간에 5~6학년 34시간, 창의적 체험활동에는 3~4학년에 34시간씩, 5~6학년 실과에 17시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다.

전문가 E			
학년군별	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
1~2학년	.	68	×
3~4학년	.	68	×
5~6학년	.	68	68

전문가 E는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 창의적 체험활동에 1~2학년에서나 3~4학년, 5~6학년 모두 68시간, 5~6학년 실과에서도 68시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다.

전문가 F			
학년군별	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
1~2학년	.	.	×
3~4학년	68	.	×
5~6학년	.	.	68

3~6학년 매 학년 주당 1시간 정도로 생각해 봅니다.  
 이마저도 다양한 이유로 실질적으로 확보하기는 힘든 시간입니다.

전문가 F는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 교과 시간 3~4학년 68시간과 5~6학년 실과에서 68시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다. 종합하면 3~6학년에서는 교과 시간에 68시간을 배정하는 것이 좋다는 의견이다.

전문가 G			
학년군별	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
1~2학년	17	17	×
3~4학년	17	17	×
5~6학년	.	17	17

독립교과가 필요합니다.

전문가 G는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 교과 시간에 1~2학년, 3~4학년 17시간씩, 창의적 체험활동에는 각 학년별 17시간씩, 5~6학년 실과에 17시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다. 종합하면 실과 교과 시간에 17시간, 창의적 체험활동 시간에 17시간씩, 주당 1시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다.

전문가 H	교과(시간)	창의적 체험활동(시간)	실과(5~6학년)(시간)
1~2학년	34	34	×
3~4학년	34	34	×
5~6학년	34	34	34

현실적으로 다른 교과와의 균형을 생각할 때 주당 1시간 정도 꾸준히 관련 교육을 진행할 수 있다면 그것으로도 인공지능 교육의 효과를 어느 정도 거둘 수 있을 것이다. 다만, 교과 연계나 창의적 체험활동 연계방식으로 약간의 시간을 할애하는 방식으로 교육이 진행된다면 주당 1시간으로는 부족할 것이다.

전문가 H는 초등학교에서 인공지능 교육이 교육과정 속에 도입된다면 교과 시간에 1~2학년, 3~4학년, 5~6학년 모두 34시간씩, 창의적 체험활동에는 각 학년별 34시간씩, 5~6학년 실과에 34시간을 배정하면 좋겠다는 의견이다. 종합하면 각 학년별 모두 교과 시간과 창의적 체험활동에 34시간을 5~6학년 실과 교과에 34시간을 한다는 의미가 된다.

전문가들은 교과와 창의적 체험활동 시간 배정에 서로 다른 생각을 갖고 있지만, 최소 68시간 이상은 교과, 창의적 체험활동, 실과 등에서 확보해서 기초소양부터 차근차근 가르쳐야 한다고 하고 있다.

## 2. 인공지능 교육의 학습 환경

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위하여 [연구문제 II] ‘초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가?’에 대하여 3개의 질문을 하였다.

초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위하여 어떤 학습공간이 필요한가에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 17>과 [그림 16] ~ [그림 20]과 같이 다양한 의견을 얻을 수 있었다.

[질문 10] 인공지능 교육 도입으로 새로운 공간이 필요하다고 여겨집니다. 어떤 공간이 필요한지 말씀해 주시기 바랍니다. 그림이나 사진을 첨부해 주셔도 됩니다.

<표 17> 공간구축 및 컴퓨터 기기 구비에 대한 의견

전문가 A

- 학생들이 자유롭게 서로의 생각을 공유하고 협업하며 스마트 기기를 활용할 수 있는 공간
- 책걸상 등도 필요에 따라 이동이 자유로운 기자재가 놓인 공간
- 코딩 여건을 좋아지게 하거나 교사 연수 등을 강화하는 것이 바람직하다.

전문가 B

- 가장 좋은 것은 일반교실에서 1인 1 무선 단말기를 활용한 인공지능 교육 및 활용 교육이 이루어지는 것이라고 생각한다.
- 차선책으로 기존의 컴퓨터실과 같은 고정된 PC 및 책상이 있는 공간이 아니라 무선 단말기를 활용한 협업이 가능한 공간 및 학생의 발표가 효과적으로 이루어질 수 있는 공간이 좋을 것 같다.
- 웹상에서 협업체계가 이루어지는 것이 좋겠고, 학교시설보다는 협업 프로그램들이 중요하다.
- 코딩 여건을 좋아지게 하거나 교사 연수 등을 강화하는 것이 바람직하다.

전문가 C

- 학생들이 소그룹으로 상시 자료를 조사하거나 의견을 나눌 수 있는 공간이 있으면 좋겠다.
  - 학생들 스스로 문제를 파악하고 조사하면서 해결해 가는 과정에서 필요한 기자재, 학습 도구 등이 해당 공간에 마련되어 있으면 더욱 효과적일 것으로 생각된다. 아울러 문제를 해결해 가는 과정에서 전문가(관련 교과 교사, 전담 교사 등) 등의 의견을 부담 없이 질문할 수 있도록 의사소통 창구도 함께 마련되어야 할 것이다.
- 의사소통 창구는 꼭 대면할 필요 없이, 간단한 질문 게시판 등으로 운영해도 좋을 것이라 판단된다. 물론 학교 관계자 외에 전국 단위의 의사소통 창구라면 다양한 분야의 전문가, 학부모들이 답변을 해줄수 있어 더욱 효과적일 것 같다.

전문가 D

- 컴퓨터실을 개편하여 인공지능 수업에 필요한 다양한 기자재가 있는 공간이 있으면 좋겠다.

전문가 E

- 특별실을 추가하는 것보다 학급 교실을 바꾸는 것이 가장 좋은 방법이라고 생각된다.
- 무선 네트워크를 속도와 접속 속도를 높이고, 1인 1~2 디바이스의 사용, 학교 모든 장소에서의 무선 네트워크 사용 등이 자유로워야 한다.
- 학급 교실에서 기기를 바로 충전할 수 있어야 하며 학생이 원할 때 바로 사용이 가능하도록 해야 한다.
- 학교의 기기 관리자는 모든 기기를 손쉽게 제어, 관리할 수 있어야 한다.

---

- 도교육청의 보안기기 2중 보안에 의한 보안 정책을 완화해야 한다.

---

전문가 F

- 별도의 공간 확보보다는 현재 구성되어 있는 컴퓨터실 공간을 최적화할 수 있도록 지원이 필요하다.

---

전문가 G

- 인공지능 교육을 도입하기 위해 별도의 공간을 설치할 필요는 없다고 본다. 활동 중심의 인공지능 교육은 기존 체육관에서 소프트웨어 및 코딩 연계 인공지능 교육은 기존 컴퓨터실에서 진행할 수 있다. 물론 좀 더 체계적으로 인공지능 교육을 기존 컴퓨터실에서 진행할 수 있다. 물론 좀 더 체계적으로 인공지능 교육을 진행하기 위해 학생 1인 1개 노트북이 주어지는 환경과 놀이 활동을 할 수 있는 복합공간 형태의 인공지능 교육실이 별도로 마련된다면 더욱 교육적 효과는 커질 것이라 생각한다.

---

전문가들은 초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위해서는 지금의 컴퓨터가 고정으로 설치된 컴퓨터실 같은 공간보다는 협업이 가능한 무선으로 협업이 가능한 교실이거나 현재 수업을 하고 교실에서 자유롭게 무선으로 작업이 가능한 교실이 필요하다고 하고 있다. 그리고 현재처럼 보안 정책이 2중으로 되어 있지 않고 가정에서처럼 누구나 무선 인터넷을 쓸 수 있는 공간이 필요하다고 하고 있다. 인공지능 교육을 위한 각종 기기가 한 곳에 정리되고 그것을 관리하고 학생들을 소통하고 지도할 수 있는 공간도 필요하다는 의견이다.

무선 기기를 교실에서 충전과 보관을 할 수 있기를 바라고 있으면 학생 1인당 1~2 컴퓨터 기기가 필요하다고 하고 있으며, 기기도 중요하지만, 그보다 더 중요한 것은 웹 상에서 협업을 할 수 있는 다양한 프로그램들이 필요하다고 하고 있다. 그리고 그런 것들을 자유자재로 활용하기 위해서는 교사 연수도 강화되어야 한다고 하고 있다.

포스트 코로나 시대의 요구를 고려하여 물리적 공간뿐만 아니라 디지털 공간까지 고려한 스마트 학습 환경 프레임워크와 스마트 교실 모델을 제안하기 위한 목적에서 출발하였다. 스마트 학습 환경 프레임워크는 크게 개인화된 교수·학습 지원, 학습 시공간의 유연화, 풍부한 자원이라는 세 가지 구성 요소로 구성된다. 먼저, 개인화된 교수·학습 지원은 스마트 학습이 추구하는 목표이자 스마트 학습 환경의 구현된 결과로 볼 수 있다. 스마트 학습 환경이 갖춰야 할 특징으로 인공지능을 활용한 개별화 학습, 교수·

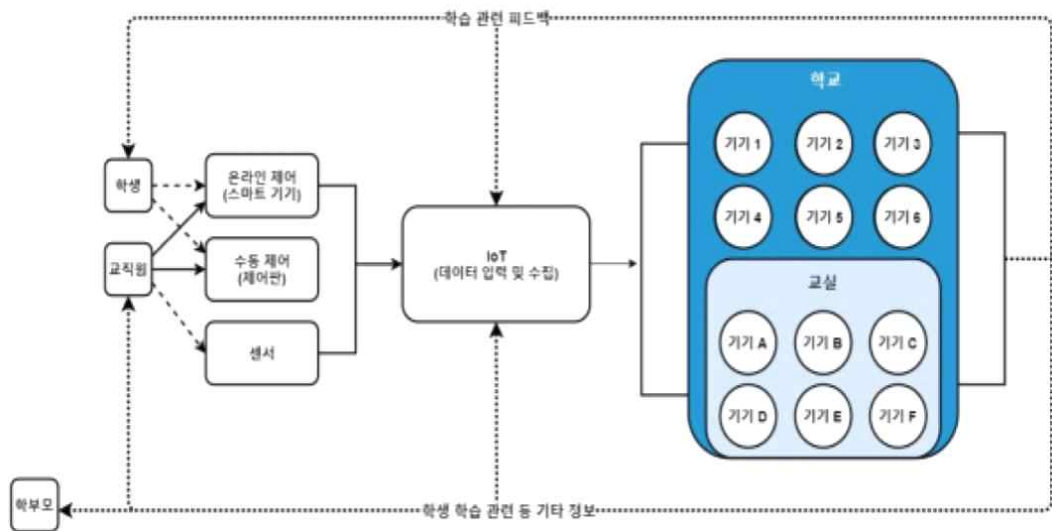
학습 데이터 분석, 총체적 지원을 위한 교육 플랫폼이 있다. 둘째, 학습 시공간의 유연화는 교수·학습에 영향을 미칠 수 있는 학습 환경을 총체적으로 의미하는 것으로 블렌디드·하이브리드 학습, 끊임 없는 교육, 가변적 학습공간이라는 특징을 가지고 있다. 셋째, 풍부한 자원은 교수·학습 방법들을 효과적으로 지원하기 위한 도구를 뜻하는 것으로 교육적 공유를 위한 OER, 온·오프 데이터 수집을 위한 IoT, 교수·학습 지원을 위한 스마트 디바이스를 포함한다. 수정된 스마트 학습 환경 프레임워크를 바탕으로 스마트학교 모델과 설계 원리를 도출하였다(KERIS, 2021). 스마트학교 모델은 [그림 16]와 같이 블렌디드·하이브리드 기반 스마트학교 모델, IoT 기반 스마트학교 모델 A, B형 모델 등이 있다. 이런 모델 등을 학교 실정에 맞게 약간씩 변형하여 사용이 가능할 것이다. 학교에서 공간을 구성하는 것은 여러 제약이 있지만, 교실을 리모델링이나 건물을 신축하거나 할 때는 구성원들의 의견을 수렴하여 이런 모형으로 할 수 있다.



[그림 16] 블렌디드·하이브리드 기반 스마트학교 모델  
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 114.

블렌디드·하이브리드 기반 스마트학교 모델은 교실 중앙에 전체로 학습할 수 있는 공간과 팀별로 할 수 있는 공간이 있어 교수·학습 활동을 하기에 아주 좋은 형태라 할 수 있다. 독립된 그룹 활동 공간에서 다른 팀의 방해받지 않으면서 토의 및 토론 등을 할 수 있고 블렌디드 공간도 따로 있어서 교사들이 꿈에 그리는 환상의 공간 형태이다.

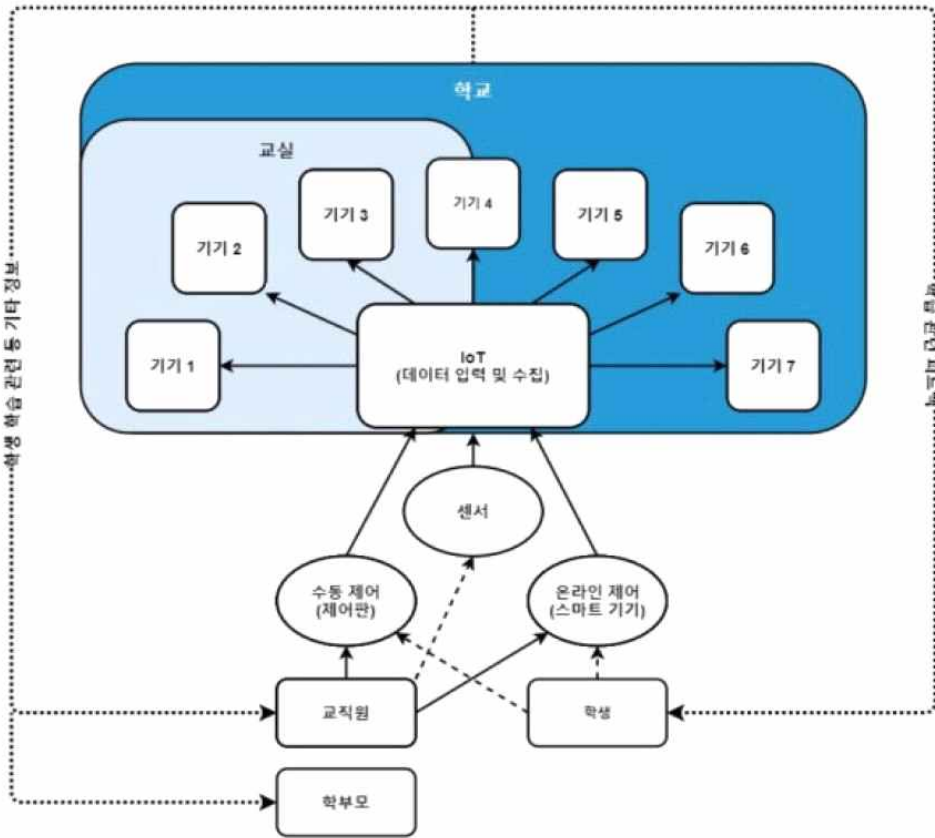
IoT 기반 스마트학교 모델은 [그림 17], [그림 18]과 같다.



[그림 17] IoT 기반 스마트학교 모델 모형 A

출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 117.



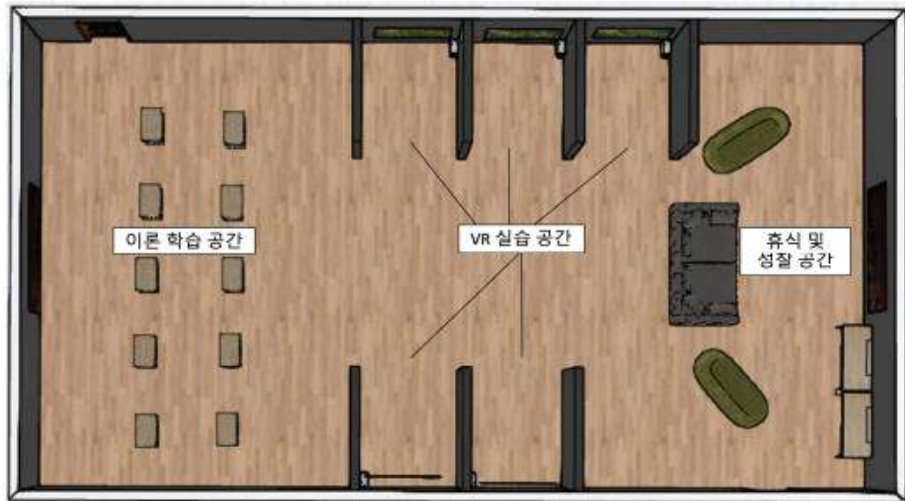


[그림 18] IoT 기반 스마트학교 모델 모형 B  
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 118.

인공지능 학습 분석 기반 스마트학교 모델은 [그림 19]와 같이 형식 학습과 비형식 학습의 융합 지원 스마트 교실 모델, [그림 20]과 같이 현실감을 증진 시키는 교수·학습 환경이다(KERIS, 2021). 이와 같은 형태의 교실은 일반적인 교실에서는 불가능하고 교실 2개를 하나로 만들 때나 건물을 신축할 때 가능한 구성이다. 일부 학교에서는 교실 2개를 하나로 리모델링 하면서 구성을 하고 있다.



[그림 19] 형식과 비형식 학습의 융합 지원 교실 입체도  
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 141.



[그림 20] 현실감을 높이기 위한 스마트 교실 환경 모델  
출처: KERIS, 연구보고 RR 2021-3. pp. 156.

위와 같이 이런 환경구성은 인공지능 스마트 학습 환경 프레임워크는 설계 원리가 급변하는 상황 속에서 인공지능 스마트 학습 환경을 설계할 때 우리가 지향해야 할 방향으로 활용될 수 있다. 이런 스마트학교 구축에 관한 논의들은 대부분 물리적인 공간에 제한되어 있다는 한계점이 있다. 기존 학교시설 구축에 대한 연구는 주로 학교시설 및 환경에 대한 문제점을 제시하는 수준이거나, 건축 및 시설적 측면에서 학습활동이 보다

유연하고 원활하게 이루어질 수 있다는 점을 일부 반영하는 정도의 연구에서 멈추고 있다(임철일, 박태정, 한형중, 김근재, 권혜성, 이지연, 2019). 이뿐만 아니라 기존 학교시설에서는 교육과 학습의 주체인 교사와 학습자의 의견을 반영하여 시설하는 경우도 많지 않아서 앞으로 지향해 나가야 할 방향을 제시하고 있다는 점에서 시사점이 크다고 볼 수 있다.

초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위하여 어떤 학습 기자재가 필요한가에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 18>과 같이 다양한 의견들이 있었다.

[질문 11] 이미 원격교육을 위한 정보화 교수 기기(캠, 마이크, 펜마우스, 노트북 등)는 교사 개인별로 모두 갖추었다는 생각이 됩니다. 추가로 인공지능 교육 도입을 위한 기기는 어떤 것이 필요한지 적어 주시기 바랍니다.

<표 18> 컴퓨터 기기 구비에 대한 의견

전문가 A

1 학생 1 노트북이 가장 중요하다.

전문가 B

컴퓨터실 이외에 1학생 1 노트북이 개인적으로 지급되는 것이 학습활동에 효과적이다.

전문가 C

1학생 1 노트북, 모든 학생이 접속 가능한 AP, 인공지능 활용 플랫폼 프로그래밍 가능 로봇 등

전문가 D

앞서 10번에서 기술한 프로젝트 학습실이 마련된다면, 소그룹별 인터넷이 가능한 노트북(또는 PC) 1대와 인공지능을 적용해 볼 수 있는 다양한 사물인터넷 교구(센서류, MCU 보드 등)가 마련되면 좋을 것 같다.

그 외에 학생들의 생각을 언제라도 정리해 볼 수 있는 소그룹별 칠판이 있다면 마인드맵과 같은 생각 정리 활동에 효과적일 것이다.

전문가 E

1학생 1노트북, 학생이 쓸 수 있는 기기 (웹캠, 마이크), 인공지능 기기

---

전문가 F

현재 많은 IoT 기기들은 Open 네트워크 상에서 작동되나 제주도교육청 산하 학교의 무선 네트워크는 SSID, ID, Password를 치고 들어가는 방식이라 작동되기 힘들다.

예를 들어 구글 스피커, 벡스터 인공지능 로봇, 구글 크롬캐스트도 작동하지 않는다.

기기의 문제보다 강력한 보안 정책으로 신기술 접목이 힘들 때가 많이 있다.

그리고 COVID19 이전에 Skype 등 새로운 기술 접목을 위해 IP나 프로그램 접근을 허용해 달라고 할 때 매우 어려웠다. 지금은 COVID-19로 인해 한시적으로 열려 있다.

다시 이러한 시국이 종료되고 네트워크 허용 정책이 바뀌었을 때 기기의 문제가 아니라 네트워크 보안 정책으로 인해 기기 도입 등이 어려워질 수 있는데 이에 대한 해결과 지원이 더 필요하다.

---

전문가 G

1학생 1 노트북, 또는 웹캠+데스크탑

---

전문가 H

기존의 정보화 기기 환경을 최대한 활용할 수 있다. 다만, 학교 예산 문제로 구비되지 못한 1학생 1 노트북 환경이나 1학생 1 패드 등의 기기 구비는 추가적으로 필요하다고 생각한다.

---

위 <표 18>에 제시한 바와 같이 전문가들의 의견을 종합하면, 1학생 1 노트북, 웹캠, 스마트 패드, 모든 학생이 자유롭게 접속 가능한 AP, 인공지능 활용 플랫폼 프로그래밍 가능 로봇 등이 필요하다. 무선 컴퓨터 기기 협업이 가능한 프로젝트 학습실이 마련된다면, 소그룹별 무선 인터넷이 가능한 노트북 1대와 인공지능을 적용해 볼 수 있는 다양한 사물인터넷 교구(센서류, MCU 보드 등)가 마련되어야 한다. 그 외에 학생들의 생각을 언제라도 정리해 볼 수 있는 소그룹별 칠판이나 프리젠테이션 할 수 있는 TV가 있다면 마인드맵과 같은 생각을 정리하고 발표 활동 등에 효과적일 것이다 등으로 요약된다.

초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위하여 어떤 교수·학습 방법이 필요한가? 에 대하여 다음과 같이 질문하였으며, 그 결과는 <표 19>와 같이 전문가들 간에 다양한 응답이 있었다.

[질문 12] 이미 원격교육을 위한 정보화 교수 기기(캠, 마이크, 펜마우스, 노트북 등)는 교사 개인별로 모두 갖추었다는 생각이 됩니다. 추가로 인공지능 교육 도입을 위한 기기는 어떤 것이 필요한지 적어 주시기 바랍니다.

<표 19> 인공지능 교육을 하기 위한 교수·학습 방법

전문가 A  
문제해결, 프로젝트 학습

전문가 B  
적합한 교수학습 방법들은 이미 충분히 개발되었다고 생각합니다.  
다만, 성급하게 결과물 도출을 원하거나 반드시 학생들이 세운 문제를 해결해야만 한다는 강박 관념에서 벗어나서 문제를 해결해 가는 과정에서 학생들이 경험해가는 과정에 초점을 두어 평가(성과를 위한 평가가 아닌, 과정에 초점을 두는 평가)하는 것이 필요하다고 생각합니다.

특히 NEIS에 평어를 기술하지 않아도 되는 상황이면 교사, 학생 모두 즐겁게 문제해결을 즐길 수 있지 않을까 생각합니다. 또한 학교 내 인력풀이 충분치 않다고 판단되어, 전국 단위의 의사소통 창구가 마련된다면 학생들이 문제를 해결해 가는 과정에 도움이 될 것 같습니다.

그리고 필요하다면 의사소통을 해가는 과정에서 해당 전문가와의 협업이 필요하다고 판단될 경우, 외부 강사 초빙과 같은 정책이 뒷받침된다면 학생에게 더욱 뜻깊은 진로 탐색의 기회도 제공 될 것이라 생각합니다.

전문가 C  
체험이나 실습형 수업이 좋다.  
미래 사회를 꿈꿀 수 있는 확장적 사고 수업도 도움이 될 듯하다.

전문가 D  
인공지능 교육에서의 어떤 주제로 학습을 하느냐에 따라 다르겠지만,  
인공지능 모델을 만들고 SW에 적용하는 수업에서는  
문제해결 학습모형, 프로젝트 학습모형, 탐구학습모형 등을 적절히 활용하면  
목적을 달성할 수 있을 것으로 보입니다.

---

전문가 E

데이터 중심의 인공지능 수업을 진행할 수 있는 교과 융합 형태의 교수·학습 방법 필요

---

전문가 F

프로젝트 수업(인공지능 교육을 실제 생활과 연계하여 학생들이 결과물을 도출해 내도록 수업을 설계), 놀이 중심형 수업(저학년 중심으로 활동 중심의 AI 교육을 운영하기 위한 수업 설계)

---

위 <표 19>에 제시한 바와 같이 초등학교에서 인공지능 교육을 위하여 특별하게 기존의 교육 방법과 다른 교수·학습 모형이 따로 필요하지 않다는 응답이다. 기존에 초등학교에서 익숙한 문제해결 프로젝트 학습, 체험이나 실습형 수업, 교과 융합형의 수업, 놀이 중심형 수업 등 평상시 상황에 따라 활용했던 다양한 교수·학습 모형을 사용하면 될 것이라는 의견이었다.

### 3. 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할

초등학교 인공지능 교육을 위한 [연구문제 III] ‘초등학교에서 인공지능 교육을 활성화하기 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가?’ 를 해결하기 위하여 Cooper 등(2004)이 제안한 다차원적 모델(4 dimensional model)을 토대로 ‘규범적 차원’, ‘구성적 차원’, ‘구조적 차원’, ‘기술적 차원’ 등 4가지 차원에서 초등학교 인공지능 교육 도입 및 활성화를 위한 학교장의 역할 속성들을 규명하고자 하였다. 이 4가지 차원에서 인공지능 교육 도입과 관련된 학교장의 역할 속성들을 규명하면 자연스럽게 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할을 종합적으로 이해할 수 있을 것으로 판단되었기 때문이었다.

#### 가. 규범적 차원의 학교장의 역할 속성

초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 중 교육정책의 개선이나 변화와

관련한 규범적 차원에서의 역할을 도출하기 위하여 일반 정책 입안 과정의 규범적 차원 속성들을 대치할 수 있는 인공지능 교육의 속성들을 도출하기 위하여 다음과 같이 개방적 질문을 하였으며, 그 결과는 <표 20>에 제시하였다.

[질문 1] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로써 **규범적 차원** (교육정책의 개선이나 변화와 관련된 규범적 차원의 역할)에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각합니까?

<표 20> 규범적 차원의 학교장 역할 속성

교장 A

인공지능 교육이 앞으로 미래사회에 학생들에게 매우 중요한 삶의 도구임을 학교장의 확신이 필요하다.

교장 B

학교장이 인공지능 교육에 대한 필요성과 그 가치를 높게 인식하고 있어야 한다.

교장 C

학교장이 미래사회에 필요한 인재상에 대하여 뚜렷한 교육철학과 신념이 필요하다.

교장 D

우리나라 초등학교에서 학교장의 의지가 해당 학교 교육에 큰 영향을 미치기 때문에 인공지능 교육을 위한 학교장의 의지가 무엇보다도 중요하다.

※ 그 외 유사한 응답들이 많았음

위 <표 20>에 제시한 바와 같이 학교장들은 일반행정의 규범적 차원 속성인 ‘가치와 목표’, ‘가정과 필요’, ‘신념과 이데올로기’에 해당하는 인공지능 교육의 규범적 차원의 속성으로서 학교장의 ‘인공지능 교육의 필요성 인식’, ‘인공지능 교육에 대한 학교장의 의지’, ‘인공지능 교육의 가치와 목표’, ‘학교장의 확고한 교육철학과 신념’ 등으로 응답하였으며 이들 의견을 수렴하여 인공지능 교육에 대한 학교장의 ‘교육철학과 신념’, ‘교육적 가치와 목표 인식’, ‘교육의 필요성과 의지’ 등으로 요약되었다.



나. 구성적 차원의 학교장의 역할 속성

초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 중 교육정책의 개선이나 변화와 관련한 구성적 차원에서의 역할을 도출하기 위하여 일반 정책 입안 과정의 구성적 차원 속성들을 대치할 수 있는 인공지능 교육의 속성들을 도출하기 위하여 다음과 같이 개방적 질문을 하였으며, 그 결과는 <표 21>에 제시하였다.

[질문 2] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로써 **구성적 차원**에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각합니까?

<표 21> 구성적 차원의 학교장 역할 속성

교장 A

인공지능 교육이 초등학교에 정착되기 위해서는 무엇보다 담당 교사의 수업지도 역량이 갖추어져 있어야 한다.

교장 B

학교 구성원들 간 찬성자와 반대자 간에 갈등이 일어나지 않도록 조정역할이 필요하다.

교장 C

초등학교의 교육은 교육부나 교육청의 지휘·감독을 받을 수 밖에 없으므로 교육청과 소통을 잘해야 할 필요가 있다.

교장 D

학생 개개인의 능력이나 가정의 형편 등에 따라 요구사항들이 다양하게 대두됨에 따라 이들에 대한 활발한 소통을 통하여 협조를 구하고 갈등에 대하여 적절히 대처해야 한다.

※ 그 외 유사한 응답들이 많았음

위 <표 21>에 제시한 바와 같이 학교장들은 일반행정의 구성적 차원 속성인 ‘엘리트와 대중’, ‘비판이나 옹호’, ‘이익집단의 요구’ 등에 해당하는 인공지능 교육의 구성적 차원의 속성으로서 학교장의 역할은 ‘소속 교사들의 인공지능 수업지도 역량 개발’, ‘학교 구성원과의 인공지능 교육에 대한 갈등의 해결’, ‘인공지능 교육 관

런 교육부나 교육청과의 원활한 소통’, ‘인공지능 교육 관련 학생이나 학부모들의 이해 및 협조 구하기’ 등으로 응답하였으며, 이들의 의견을 수렴하여 인공지능 교육에 대한 학교장의 구성적 차원의 역할 속성으로서 ‘교육부·교육청과의 소통’, ‘교직원의 수업역량 개발’, ‘학교·학생·학부모와의 소통과 협조’ 등으로 요약되었다.

#### 다. 구조적 차원의 학교장의 역할 속성

초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 중 교육정책의 개선이나 변화와 관련한 구조적 차원에서의 역할을 도출하기 위하여 일반 정책 입안 과정의 구조적 차원 속성들을 대치할 수 있는 인공지능 교육의 속성들을 도출하기 위하여 다음과 같이 개방적 질문을 하였으며, 그 결과는 <표 22>에 제시하였다.

[질문 3] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로서 구조적 차원에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각합니까?

<표 22> 구조적 차원의 학교장 역할 속성

*교장 A*

인공지능 교육이 활성화되기 위해서는 인공지능 교육의 목표와 내용이 뚜렷이 정립되어야 한다. 그렇지 못하면 초등학교에서의 인공지능 교육은 중구난방이 되어 갈피를 잡지 못하게 될 것이다.

*교장 B*

인공지능 교육을 도입하기 위해서는 교육부-교육청-학교-담당 교사로 이어지는 소통 관리 시스템이 갖추어져서 인공지능 교육의 관리와 감독 및 지원 체제가 갖추어져야 한다.

*교장 C*

인공지능 교육 도입의 초창기 상태이기 때문에 교사들이 인공지능 교육을 부담없이 잘 지도할 수 있도록 온·오프라인 지원 체제가 갖추어져야 한다.

*교장 D*

아직 인공지능 교육 경험이 부족한 초등학교 교사들이 부담없이 수업에 임할 수 있도록 학년별·수준별 학습자료 및 지도자료 등이 개발 보급되어야 하며, 교사들의 수업역량을 높일 수 있는 연수 시스템이 필요하다.

※ 그 외 유사한 응답들이 많았음

위 <표 22>에 제시한 바와 같이 학교장들은 일반행정의 구조적 차원 속성인 ‘영역이나 수준’, ‘체제와 과정’, ‘정부 조직의 구조’ 등에 해당하는 인공지능 교육의 구성적 차원의 속성으로서 학교장의 역할은 ‘초등학교 인공지능 교육의 목표와 내용의 정립’, ‘교육부-교육청-학교로 이어지는 관리·감독·지원 체제의 구축’, ‘교사들을 위한 온-오프라인 지원시스템 구축’, ‘학년별 및 수준별 학습자료 및 지도자료의 개발과 보급’, ‘인공지능 교육 지도역량 개발을 위한 훈련이 연수체제 구축’ 등으로 응답하였으며, 이들의 의견을 수렴하여 인공지능 교육에 대한 학교장의 구조적 차원의 역할 속성으로서 ‘AI 교육의 교육 목표 및 내용’, ‘AI 교육을 위한 교육자료 개발’, ‘AI 교육의 교수·학습지원 환경’ 등으로 요약되었다.

#### 라. 기술적 차원의 학교장의 역할 속성

초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할 중 교육정책의 개선이나 변화와 관련한 기술적 차원에서의 역할을 도출하기 위하여 일반 정책 입안 과정의 기술적 차원 속성들을 대치할 수 있는 인공지능 교육의 속성들을 도출하기 위하여 다음과 같이 개방적 질문을 하였으며, 그 결과는 <표 23>에 제시하였다.

[질문 4] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로서 **기술적 차원**에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각합니까?

#### <표 23> 기술적 차원의 학교장 역할 속성

##### 교장 A

인공지능 교육이 초등학교에서 활성화되기 위해서는 인공지능 교육과정, 실행시간, 교수요원, 실행 방법, 실행환경, 실행예산 등 종합적인 차원에서 준비되어야 한다.

##### 교장 B

초등학교에서의 인공지능 교육을 도입하기 위해서는 교수 학습자료, 교수 학습의 공간, 각종 기자재, 필요한 SW 등 교수학습 환경이 잘 갖추어져야 한다.

---

교장 C

인공지능 교육은 학교 안에서만이 아니라 학교 밖의 관련 기관의 협조가 필요로 하며, 필요한 경우 외부 전문가들의 도움을 얻을 수 있도록 지역사회와의 협조체제를 갖추어야 한다.

---

교장 D

학교장은 인공지능 교육이 잘 활성화되도록 하기 위해서는 교사-학생-학부모들이 언제든지 자유롭게 활용할 수 있는 온·오프라인 관리 및 지원 시스템이 갖추어져야 한다.

---

※ 그 외 유사한 응답들이 많았음

위 <표 23>에 제시한 바와 같이 학교장들은 일반행정의 기술적 차원 속성인 ‘실제 단계’, ‘기획·집행과 평가’, ‘체제이론’ 등에 해당하는 인공지능 교육의 기술적 차원의 속성으로서 학교장의 역할은 ‘인공지능 교수·학습 과정의 종합적인 기획과 운영’, ‘인공지능 교육실행 환경의 구축’, ‘인공지능 교육 활성화를 위한 지역사회 협조체제 구축’, ‘교사·학생·학부모를 위한 온·오프라인 관리 및 지원시스템 구축’ 등으로 응답하였으며, 이들 의견을 수렴하여 인공지능 교육에 대한 학교장의 기술적 차원의 역할 속성으로서 ‘AI 교수·학습 과정 기획 및 운영’, ‘AI 교수·학습 실행환경 구축’, ‘AI 교수·학습을 위한 지역사회 협조체제 구축’ 등으로 요약되었다.

## V. 논의 및 결론

본 연구는 초등학교에서 인공지능 교육을 도입·활성화하기 위한 학교장의 역할은 무엇이어야 하는가에 대한 문제의식으로 수행되었다. 왜냐하면, 미래사회는 인공지능 기술의 발달이 지배하는 사회가 될 것이며 따라서 이러한 인공지능 기술에 대한 교육이 초등학교 시기에서부터 시행되어야 한다는 주장이 설득력을 얻고 있기 때문이다. 따라서 본 연구는 머지않은 장래에 초등학교에서부터 인공지능 교육이 도입·시행될 것에 대비하여 ‘초등학교 인공지능 교육의 범주는 무엇인가?’, ‘초등학교에서 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 구축되어야 하는가?’, ‘초등학교에서 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가?’ 세 가지 연구문제를 설정하였다. 설정된 연구문제를 해결하기 위하여 인공지능 교육전문가들을 대상으로 한 ‘인공지능 교육전문가 FGI’와 초등학교 현직 교장들을 대상으로 한 ‘초등학교 현직 교장 심층면담’을 통하여 자료를 수집하고 분석하였다.

수집된 자료를 분석한 결과에 대하여 연구문에 따라 논의하면 다음과 같다.

### 1. 논의

#### 가. 초등학교의 인공지능 교육의 범주에 대한 논의

초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위해서는 초등학교에서 가르쳐질 인공지능 교육의 범주는 무엇이어야 하는가?의 연구문제 I을 해결하기 위하여 인공지능 교육전문가 7인을 선정하여 ‘인공지능 교육전문가 FGI’를 수행하고 그 결과에 대하여 논의하였다. 첫째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하여야 한다는 주장에 대하여 인공지능 교육 전문가들은 모두 동의하고 있으며, 수업에서 교수·학습의 도구로 활용되거나 자기주도적 맞춤형 개별학습 도구로 활용되어야 한다는 데 동의하고 있다. 둘째, 초등학교

인공지능 교육의 영역으로는 ‘인공지능 이해 교육’, ‘인공지능 활용 교육’, ‘AI 교육 및 소프트웨어 교육’ 으로 구분하였으며, 이들 중 초등학교 저학년에서는 ‘인공지능 활용 교육’ 중심에서 고학년으로 올라갈수록 ‘인공지능 이해 교육’ 과 ‘AI 교육 및 소프트웨어 교육’ 이 더 중시되는 방향으로 운영되어야 한다고 응답되었다. 셋째, 초등학교에서의 인공지능 교육은 주당 2시간 이상으로 편성되는 것이 바람직하며, 가르칠 교과로서는 저학년 시기에는 ‘교과’ 와 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용하는 것이 바람직하며 고학년으로 올라갈수록 ‘교과’ 와 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용하나 수학이나 실과 교과에서 집중하여 가르치는 것이 더 효율적일 수 있다고 응답하고 있다.

이상의 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 인공지능 교육의 범주와 관련한 FGI 결과를 종합하면, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 인공지능 교육의 범주는 저학년에서는 교육의 중심이 ‘인공지능 활용 교육’ 이지만 고학년으로 올라갈수록 교육의 중심이 ‘인공지능 이해 교육’, ‘AI 교육 및 소프트웨어 교육’ 으로 구조화하여야 하며, 인공지능 교육이 가르쳐지는 과정은 저학년에서는 ‘교과’ 와 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용하는 것이 바람직하며 고학년으로 올라갈수록 ‘교과’ 시간과 ‘창의적 체험활동’ 을 포함하여 실과나 수학 시간 등에 집중하는 것이 효율적일 수 있는 것으로 응답 되었다. 인공지능 교육의 교육 시간은 교과와 창의적 체험활동을 포함하여 주당 2시간 이상으로 편성하는 것이 바람직하다고 응답하고 있다.

#### 나. 초등학교의 인공지능 교육을 위한 학습 환경에 대한 논의

‘초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경은 어떻게 조성되어야 하는가?’ 의 연구문제 II를 해결하기 위하여 인공지능 교육전문가 7인을 대상으로 FGI를 수행하고 그 결과에 대하여 논의하였다. 첫째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습공간으로서 ‘블렌디드·하이브리드 기반 스마트학교’ 모델이 제안되었다. 이 모델에는 무선으로 협업이 가능하여야 하며, 학생 1인당 1대 이상의 노트북 또는 스마트 패드가 배치되어야 하며, 교수·학습을 지원하기 위한 다양하고 풍부한 S/W를 포함한 학습자료가 구비되어야 한다. 제안된 스마트 학습 환경 프레임워크는 ‘개인화된

교수·학습 지원’, ‘학습 시공간의 유연화’, ‘풍부한 자원 제공’이라는 세 가지 구성 요소로 구성되어야 한다. 둘째, 초등학교에 인공지능 교육을 도입·활성화하기 위한 학습 도구나 기자재로서는 1학생 1 노트북, 웹캠, 스마트 패드, 자유롭게 접속 가능한 AP, 인공지능 활용 플랫폼, 프로그래밍 가능 로봇, 인공지능을 적용해 볼 수 있는 사물인터넷 교구(센서류, MCU 보드) 등과 소그룹별 칠판이나 프리젠테이션 장치 등이 필요하다고 응답 되었다. 이와 같은 교수·학습 기자재들은 기존의 IT 수업을 위해서 필요한 기자재들과 크게 다르지 않다고 보인다. 셋째, 초등학교 인공지능 교육 활성화를 위한 교수·학습 방법으로는 초등학교에서 기존에 수행되고 있어서 교사나 학생들에게 익숙한 다양한 교수·학습 방법들을 당시의 상황에 맞게 활용하면 될 것으로 응답하였다. 즉, 문제해결 프로젝트 학습, 체험이나 실습형 수업, 교과 융합형의 수업, 놀이 중심형 수업 등 평상시 익숙한 모형들을 상황에 따라 적절하게 사용하면 될 것이라는 의견이었다.

이상의 초등학교에 인공지능 교육을 도입·활성화하기 위한 학습 환경 조성과 관련한 FGI 결과를 종합하면, 초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학습 환경으로서는 인공지능 교육을 위한 학습공간의 확보, 다양하고 풍부한 학습 기자재 포함 학습자료가 구비, 다양한 교수·학습 방법의 적용 등 세 가지로 요약할 수 있다. 인공지능 교육을 위한 학습공간으로서는 무선으로 협업이 가능한 개인별 또는 소그룹별 유연한 학습 활동이 가능한 스마트 학습 환경이 제안되었으며, 다양하고 풍부한 학습 기자재는 기존의 IT 활용 교육을 위해서 갖추어야 할 자료들과 별반 다르지 않았으며, 교수·학습 방법으로는 초등학교 교사나 학생들에게 익숙한 기존의 다양한 교수·학습 모델들이 상황에 따라 적절하고 유연하게 활용하여야 할 것으로 제안되었다.

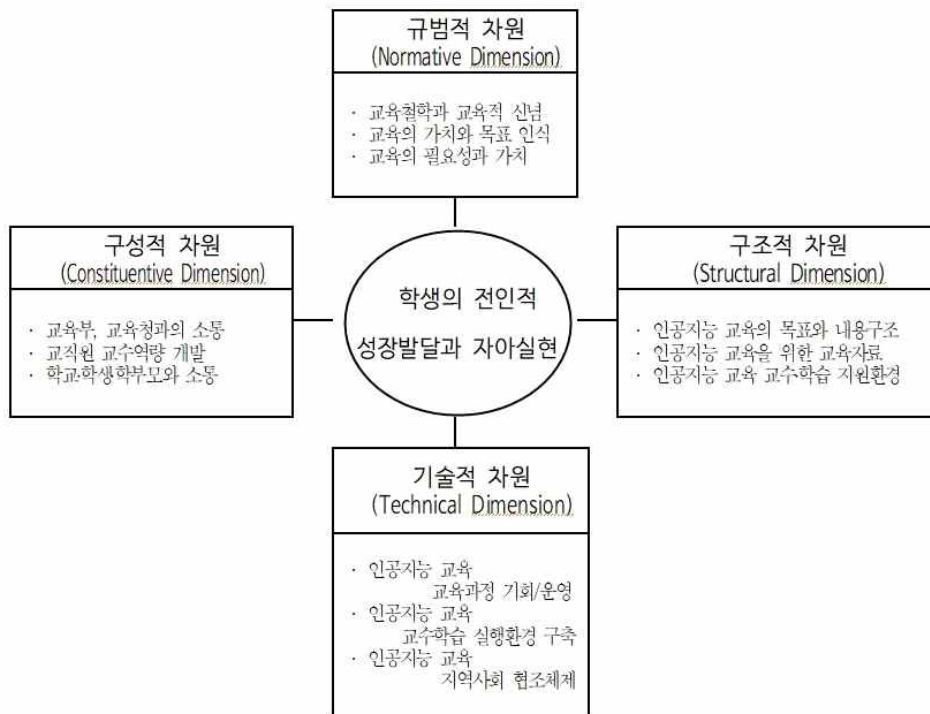
#### 다. 초등학교의 인공지능 교육을 위한 학교장의 역할에 대한 논의

‘초등학교에 인공지능 교육을 도입하기 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가?’의 연구문제 Ⅲ을 해결하기 위하여 초등학교 현직 교장 14인을 대상으로 심층면담을 수행하고 그 결과에 대하여 논의하였다. 학교장의 역할을 보다 종합적이며 체계적으로 분석



하기 위하여 Cooper 등(2004)이 제안한 다차원적 모델(4 dimensional model)을 토대로 ‘규범적 차원’, ‘구성적 차원’, ‘구조적 차원’, ‘기술적 차원’ 등 4가지 차원에서 학교장의 역할 속성들을 규명하고자 하였다. 첫째, 학교 교육정책의 변화나 개선의 이유나 방향에 관계되는 규범적 차원에서는 학교장의 역할로서 초등학교 인공지능 교육에 대한 학교장의 ‘교육철학과 신념’, ‘교육적 가치와 목표 인식’, ‘교육의 필요성과 의지’ 등으로 요약되었다. 둘째, 학교 교육정책의 변화나 개선과 관련한 이해관계와 관계된 구성적 차원에서는 학교장의 역할로서 초등학교 인공지능 교육에 대한 학교장의 ‘교육부·교육청과의 소통’, ‘교직원의 수업역량 개발’, ‘학교·학생·학부모 간 소통과 협조’ 등으로 요약되었다. 셋째, 학교 교육정책의 변화나 개선과 관련한 변화나 개선의 내용이나 변화나 개선의 실행 등과 관계된 구조적 차원에서는 학교장의 역할로서 초등학교 인공지능 교육에 대한 학교장의 ‘AI 교육의 교육목표 및 내용’에 대한 인식, ‘AI 교육을 위한 교육자료 개발’에 대한 관심, ‘AI 교육의 교수·학습지원 환경’의 구성 등으로 요약되었다. 넷째, 학교 교육정책의 변화나 개선과 관련한 변화나 개선된 교육정책의 실제 실행과 관계된 기술적 차원에서는 학교장의 역할로서 초등학교 인공지능 교육에 대한 학교장의 ‘AI 교수·학습 과정 기획 및 운영’, ‘AI 교수·학습 실행환경 구축’, ‘AI 교수·학습을 위한 지역사회 협조체제 구축’ 등으로 요약되었다.

이상의 초등학교에 인공지능 교육을 도입·활성화하기 위한 학교장의 기대되는 역할과 관련한 심층면담 결과를 종합하면, 학교장의 역할을 규범적 차원, 구성적 차원, 구조적 차원, 기술적 차원 등 4차원으로 분석·기술함으로써 보다 종합적이며 체계적으로 기대되는 학교장의 역할을 이해할 수 있었다. 이와 같이 초등학교 인공지능 교육의 도입 및 활성화를 위한 기대되는 학교장의 역할을 다차원적으로 분석하면 다음 [그림 21]과 같이 제안할 수 있다.



[그림 21] 인공지능 교육을 위한 학교장 역할에 대한 다차원적 분석 모형

위 [그림 21] 모형은 향후 초등학교에 인공지능 교육을 도입하여 활성화하기 위한 학교장의 역할을 도출해 내는 프레임으로 기능할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

## 2. 결론 및 제언

우리 사회가 정보통신 공학의 발달로 인하여 급격하게 변화되어 가고 있다. 최근의 정보통신 공학의 발달은 우리 사회를 4차 산업혁명의 시대로 빠르게 이끌어가고 있으며 이러한 변화의 동력은 인공지능 기술의 발달과 활용이다. 따라서 전 세계적으로 이러한 정보화 시대에 뒤처지지 않기 위해서 인공지능 교육을 학교에 발빠르게 도입하는 추세에 있다. 따라서 우리나라 교육부도 인공지능 교육 활성화를 위한 정책 방향 및 인

공지능 윤리원칙 시안을 발표하여 향후 인공지능 교육 관련 추진과제를 ‘전 국민의 인공지능 이해 확산’ 과 ‘인공지능 기반의 디지털 전문 인재 양성’ 그리고 ‘인공지능 활용을 통한 교육의 혁신 토대 마련’ 에 목표를 두고 추진과제를 발굴하고 있다.

이와 같은 상황에서 본 연구는 앞으로 우리나라 초등학교에도 인공지능 교육이 도입 될 것으로 예견하고 초등학교에서 다루어질 인공지능 교육의 범주 및 적합한 학습 환경은 무엇이며, 인공지능 교육의 도입 및 활성화를 위해서 기대되는 학교와 학교장의 역할은 무엇인가에 대하여 문제의식을 가지고 연구를 진행하였으며, 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등학교에서의 인공지능 교육은 시급히 도입되어야 하며, 인공지능 교육의 범주는 초등학교 저학년에서는 ‘인공지능 활용 교육’ 중심이 되어야 하나 학년이 올라갈수록 ‘인공지능 이해 교육’ 과 ‘소프트웨어 및 AI 교육’ 으로 점차 확대되어야 한다.

둘째, 초등학교에서의 인공지능 교육과정은 저학년에서는 주로 ‘교과’ 와 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용하여야 하나 학년이 올라갈수록 ‘교과’ 와 ‘창의적 체험활동’ 에다가 실과나 수학과 등 교과에서 비중 있게 다루어지는 것이 바람직하다.

셋째, 초등학교에서 인공지능 교육을 활성화하기 위한 학습 환경으로는 인공지능 교육이 가능한 학습공간과 학습자료가 풍부하게 갖추어져야 하며, 일주일에 2시간 이상의 인공지능 교육을 위한 수업 시간이 확보되어야 하고, 인공지능 교육을 수행해야 하는 교사의 수업역량이 확보되어야 하며, 인공지능 교육과 관련된 지역사회 유관기관이나 자원과의 협력체제가 갖추어져야 한다.

마지막으로 초등학교에 인공지능 교육을 도입·활성화하기 위한 학교장의 역할은 인공지능 교육정책의 입안과 효과적인 수행을 위하여 규범적 차원, 구성적 차원, 구조적 차원, 기술적 차원에서 종합적이면서 체계적으로 검토되어야 한다. 규범적 차원에서는 인공지능 교육에 대한 필요성과 의지 및 목표와 방향 설정의 측면에서 학교장의 역할이 검토되어야 하며, 구성적 차원에서는 인공지능 교육의 실행과 관련된 교육청 장학사나

학교 교직원 및 학생이나 학부모 등 인적자원 간의 갈등을 최소화하기 위한 학교장의 역할이 검토되어야 한다. 구조적 차원에서는 인공지능 교육정책의 실행 내용이나 방법에 관한 사항으로서 인공지능 교육의 목표나 내용 체계, 교수·학습자료의 확보, 교수·학습 지원 환경 등의 측면에서 학교장의 역할이 검토되어야 한다. 기술적 차원에서는 인공지능 교육 교육과정의 기획과 운영, 인공지능 교육을 위한 교수·학습 환경의 구축, 인공지능 교육과 관련한 지역사회와 유관기관의 자원과 협력체제 구축 등의 측면에서 학교장의 역할이 검토되어야 한다. 이와 같은 인공지능 교육의 도입 및 활용에 대한 종합적이고 체계적인 학교장의 역할 규명은 결과적으로 학생들의 지·덕·체의 전인적 성장·발달과 우리 앞에 성큼 다가온 정보화 시대에 자아실현 할 수 있는 교육환경을 제공할 수 있을 것이다.

이상과 같은 본 연구의 결론을 바탕으로 초등학교에서 인공지능 교육을 하기 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 인공지능 교육을 위한 교육과정을 학교장의 리더십을 발휘해가며 무리하게 편성해야 하는 2022 교육과정과 2025 개정 교육과정에 인공지능 교육을 시행할 수 있는 적합한 시수 확보를 위한 교육과정 편성·운영지침이 마련되어야 할 것이다.

둘째, 초등학교에서 인공지능 교육의 활성화를 위하여 교사들의 인공지능 교육역량을 함양하기 위한 교사 맞춤형 교육·연수 시스템이 조속히 마련되어야 한다.

셋째, 인공지능 교육을 처음 시행하는 학교들이 시행착오를 겪으면서 갈팡질팡하지 않고 안착될 수 있도록 인공지능 교육에 대한 전문적 학교 컨설팅을 제공할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다.

넷째, 인공지능 교육의 도입 및 활성화를 위해서는 단위학교의 장의 역할이 무엇보다 중요하다는 점에 착안하여 본 연구에서 제안한 종합적이고 체계적인 4차원 모델을 토대로 구체적으로 기대되는 학교장의 역할을 구안해 내는 연구가 기대된다.

## 참고문헌

- 교육개발(2021). 교육개발 봄호(통권 218)호. 팬데믹 시대의 교육소외와 교육복지.
- 교육부(2020). 학교현장 내 SW 수업 적용을 위한 SW 수업 아이디어 모음집. TM 2020-32.
- 교육정책네트워크(2021). 뉴 노멀시대 교원양성교육. 교육정책포럼 335호.
- 교육정책네트워크(2021). 그린스마트 미래학교. 교육정책포럼 339호.
- 교육정책네트워크(2020). 코로나19 시대, 아동권리를 생각하다. ISSN 1739-4325. 통권 326.
- 교육정책네트워크(2020). 온라인 수업이 성공하려면: 하이브리드형 수업의 시대. ISSN 1739-4325. 통권 327
- 교육정책네트워크(2020). 인공지능과 교육, 무엇을 준비해야 하는가. ISSN 1739-4325. 통권 325. url: <https://edpolicy.kedi.re.kr/fit/boardList.do?strCurMenuId=10109>
- 교육정책탐구(2018). 학교장이 인식하는 학교 운영 자율성에 대한 연구. 서울대학교 사범대학 교육행정연수원. 교육정책탐구보고.
- 교육행정연수원(2021). 2021년 제1차 교육행정연수원 교육지도자 온라인 포럼 발표자료집.
- 교육혁신위원회(2006). 교원승진. 교장임용제도 개선방안. 교육혁신위원회 대통령 보고서.
- KEDI(2021). 교육개발 여름호(통권 219)호. 기후위기 시대, 교육체제 전환과 생태환경교육.
- KEDI(2021). 교육개발 가을호(통권 220)호. 코로나19 메타버스와 미래교육.
- KEDI(2021). OECD의 코로나19 관련 교육연구. 2021 겨울호 교육개발(통권 221호). [https://www.kedi.re.kr/edzine/ednews/2021\\_12m/index.jsp](https://www.kedi.re.kr/edzine/ednews/2021_12m/index.jsp)
- KEDI(2021). 온라인 수업환경 개선을 위한 메타버스의 이해. 2021 가을호 교육개발 (통권 221호). url: [https://www.kedi.re.kr/edzine/ednews/2021\\_09m/index.jsp](https://www.kedi.re.kr/edzine/ednews/2021_09m/index.jsp)
- KEDI(2015). 한국교육개발원 교육여론조사(KEDI POLL 2015).
- KEDI(2014). 학교교육 실태 및 수준 분석 연구(Ⅳ):고등학교 연구.
- KERIS(2021). 초·중등 교육을 위한 인공지능 용어 조사 및 표기 제안. url: <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRRInfo.do?mi=1138&pblcteSeq=13479>
- KERIS(2021). 포스트 코로나 시대의 스마트 학습 환경 연구. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRRInfo.do?mi=1138&pblcteSeq=13445>
- KERIS(2021). SDG4 관점에서 한국의 COVID-19 대응 진단 및 Post COVID-19를 위한 제언. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRRInfo.do?mi=1138&pblcteSeq=13433>
- KERIS(2021). K-Edu 교육정보화 모델: 연구자료 IM - 2021-1. pp. 275.
- KERIS(2021). 2021 디지털 교육 글로벌 동향. 통권 146호. pp. 9. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteOVSEInfo.do?mi=1143&pblcteSeq=13423>
- KERIS(2021). 2020 EDUCAUSE Horizon Report : 교수·학습 에디션. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteOVSEInfo.do?mi=1143&pblcteSeq=13416>
- KERIS(2020). 초등 교사를 위한 KERIS와 시작하는 인공지능 교육 1권. 교육자료 TL 2020-7.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteETCInfo.do?mi=1142&pblcteSeq=13386>  
KERIS(2020). 초등 교사를 위한 KERIS와 시작하는 인공지능 교육 2권. 교육자료 TL 2020-7.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteETCInfo.do?mi=1142&pblcteSeq=13386>  
KERIS(2020). 미래교육체험관 공간 개선 및 운영 방안. 연구자료 RM 2020-28.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteETCInfo.do?mi=1142&pblcteSeq=13386>  
KERIS(2020). 초·중등교육에서의 인공지능윤리 교육내용 탐색. RM 2020-26.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRMInfo.do?mi=1139&pblcteSeq=13405>  
KERIS(2020). 포스트 코로나 시대의 스마트 학습 환경 연구. RR 2021-3.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRRInfo.do?mi=1138&pblcteSeq=13445>  
KERIS(2020). 2020년 국가수준 초·중학생 디지털 리터러시 수준 측정 연구. RR 2020-10.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRRInfo.do?mi=1138&pblcteSeq=13422>  
KERIS(2020). 모두를 위한 인공지능 윤리. TL 2019-6. pp. 10.

KERIS(2017). 4차 산업혁명시대, 지능정보사회의 ‘디지털 시민성(Digital Citizenship)’에 대한 탐색. 연구자료. RM 2017-6.

<https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRMInfo.do?mi=1139&pblcteSeq=10934>  
KERIS(2017). 미래형 디지털교과서 구현 방안 연구. 연구보고 CR 2017-4.

KERIS(2017). 메이커 교육 및 메이커 스페이스 국내외 현황 및 적용 방안. 2017 KERIS 이슈리포트.

KERIS(2018). “디지털 혁신시대, 미래교육을 디자인하다”. KERIS 미래교육포럼. url:  
<https://www.keris.or.kr/main/na/ntt/selectNttInfo.do?mi=1246&nttSn=31858&bbsId=1102>

KICE(2021). 국제 학업성취도 평가 결과의 교육과정 환류 방안 탐색 세미나. 연구자료 ORMM 2021-47. p86-88.

KICE(2021). 학교 교육에서의 인공지능(AI)활용 방안 탐색. 연구리포트 2020 PIM 2021-5-16.

KICE(2020). 학교 교육에서의 인공지능(AI)활용 방안 탐색. 연구보고 2020 RRI 2020-2. 홍선주(조보경, 최인선, 박경진, 김현진, 박연정, 박정호)  
가신현, 김병모, 박종필, 양성관, 엄준용, 이준희 공역(2014). 좋은 정책, 좋은 학교: 이론과 적용. 아카데미프레스.

강영혜(2004). “학교갈등 사례분석”. 한국교육개발원(2004). 학교갈등 이해와 해결방안. 연구자료 RM 2004-15.

고광혁(2011). 학교장의 서번트 리더십, 교사효능감, 학교조직몰입 및 학교조직 효과성 간의 관계 연구. 인하대학교 대학원. 박사학위논문.

고남숙(2013). 초등학교장의 서번트 리더십이 교사의 교직헌신을 매개로 학교 조직효과성에 미치는 영향. 건국대학교. 박사학위논문.

고전(2002). 한국교원과 교원정책: 공직관의 오해와 교심이반의 이해론. 서울: 하우

기호엽(2020). 학교장 변혁적 리더십이 학교혁신행동에 미치는 영향. 공주대학교 대학원 박사학위논문.

김규태, 주영호(2009). 분산적 지도성 실행의 평가영역 및 준거 개발. 교육행정학연구, 27권 3호(통권76호), pp. 351-374.



- 김대식(2016). 인공지능이란 무엇인가? 김대식의 인간 VS 기계. 동아시아.
- 김도기 외(2017). 중등학교 학교장의 직무역량 요구분석. 교원교육, 33(2), 241-262.
- 김병찬(2009). ‘초·중등교육 지배구조 개편의 정치학적 쟁점 분석’. 한국교육정치학회. 제28차 학술대회 자료집.
- \_\_\_\_\_(2010). 교장의 직무 수행 과정에 대한 질적 분석 연구. 교육연구, 18(2), 185-222.
- 김보은, 김민지(2021). **교육공학자가 말하는 메타버스**. 유비온.
- 김성식·안성훈(2016). 학교장의 교육정보화 인식이 학생들의 ICT 리터러시 수준에 미치는 영향 분석. 한국콘텐츠학회논문지.16(2): 286-276. OECD PISA 자료를 활용한 우리나라 학생들의 ICT 접근 및 활용 수준 추이 분석
- 김성열(2018). 학교장의 직무수행과 리더십: 지향과 현실, 그리고 과제. 2018년 한국교육행정학회 연차학술대회.
- 김성열(2019). 학교장의 직무수행과 리더십 : 지향과 현실, 그리고 과제, 교육행정학연구, 37(1), 1-29.
- 김세기(1990). **교장: 전문직론**. 서울: 배영사.
- 김용구 외 공역(2001). **학교가 달라져야 한다** - Louis V. Gerstner 등의 Reinventing Education. 서울 : 미래경영개발연구원.
- 김용주·김성열·박진표·이희숙(2012). 경상남도 평준화 지역 고등학교 학생배정방법 개선방안 연구. 경상남도교육청.
- 김용성(2019). **인공지능(AI) 시대 주요국의 인재양성 정책 동향**. 소프트웨어정책연구소.
- 김윤옥 외(2009). **질적연구 실천방법**. 파주: 교육과학사.
- 김이경·김갑성·김도기·서근원(2006). 학교장의 리더십 개선 방안 연구. 한국교육개발원.
- \_\_\_\_\_(2013). 교육행정가의 전문성 기반. 한국교육행정학회 (편), 한국 교육행정학 연구핸드북(pp. 209-233). 서울: 학지사.
- 김재웅(2000). 학교행정가의 전문성 보장을 위한 대안적 접근: Schon의 실천적 인식론을 중심으로. 교육행정학연구, 18(1), 265-286.
- 김주후(2004). “학교갈등의 실태와 원인”. 한국교육개발원(2004). 학교갈등 이해와 해결방안. 연구자료 RM 2004-15.
- 김창우(2010). 상업 스포츠센터 직장상사의 서번트 리더십과 입파워먼트 및 조직효율성. 신라대학교 대학원 박사학위논문.
- 김혜숙(2003). 교원 ‘전문성’과 ‘질’의 개념 및 개선 전략 탐색. 교육학연구, 41(2): 93-114.
- 김태현·이별찬(2022). **AI 소사이어티**. (주)미래의창.
- 다니엘 T. 윌링햄 지음/문희경 옮김(2011). **왜 학생들은 학교를 좋아하지 않을까?**. 서울: 도서출판 부키.
- 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)(2007). *THE SINGULARITY IS NEAR: When Humans transcend Biology*/김명남, 장시형(2016)번역, **특이점이 온다**. 김영사.



- 류지성(2022). 멀티 제너레이션, 리더십을 바꾸다. SERICEO.
- 문성운(2010). 학교장 리더십의 새로운 패러다임 탐색, 교육연구논총, 31(1), 1-19.
- 민윤경, 정혜주, 이정민, 신정철(2017). 학교장의 다면적 리더십(Multiple Leadership) 연구, The SNUJournal of Education Research, 26(1), 23-51.
- 박남기(2003). “교육계 갈등의 의미와 구조”. 한국교육개발원 편(2003). 교육계갈등의 본질과 해결방안.
- 박만구(2020). 수학교육에서 인공지능의 활용 동향. 한국초등교육, 31(특별호), pp. 91-102.
- 박부권 외(2002). “교육공동체 변화에 관한 연구”. 미출판 교육정책연구보고서(2002-특-09). 교육인적자원부.
- 박상완(2009). ‘개방형 자율학교의 학교혁신 사례 분석’. 교육행정학연구. 제27권 제2호.  
 \_\_\_\_\_(2018). **학교장론: 교장의 리더십과 학교발전**. 서울: 학지사.  
 \_\_\_\_\_(2021). **학교장론: 교장의 리더십과 학교발전**. 서울: 학지사.
- 박정환·조정원·김형준(2007). **알기 쉬운 유러닝**. 서울: 학지사.
- 박찬·김병석·전수연·전은경·홍수빈·진성임·문혜진·김성빈·정선재·강윤진·변문경·권해연(Quan Haiyan)·박서희·이정훈(2020). **4차 산업혁명시대 인공지능 융합교육 법 우리 아이 AI**. 다빈치 books.
- 박형용·이승진·안성훈 (2016). ‘학교의 교육정보화 수준에 따른 초등학생의 컴퓨팅 사고력 차이분석.’ 「컴퓨터교육학회논문지」, 19(5): 1-9. OECD PISA 자료를 활용한 우리나라 학생들의 ICT 접근 및 활용 수준 추이 분석.
- 박혜자(2019). 인공지능(AI) 및 에듀테크 산업 활성화. 조승래 의원·KERIS 공동 주최 미래교육포럼. 제137회 미래교육포럼자료집. pp. 8-9.
- 서동인(2020). 학교장 의사결정과정의 특성 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 서정화·이윤식·이순형·정태범·한상진(2003). **교장론**. 서울: 도서출판 하우.
- 서형기(2018). 학교장의 배려와 초등교사의 사회적지지, 임파워먼트, 심리적 소진 완화간의 구조적 관계. 숭실대학교 대학원 박사학위논문.
- 세즈노스키, 안진환 역(2019). **딥러닝 레블루션; AI시대 무엇을 준비할 것인가**(체험판). 한국경제신문 한경BP.
- 송경오·정지선(2008). 현직교사의 전문성에 영향을 미치는 학교환경(School Context) 분석. 한국교육 제35권 제4호 (2008) 81-105.
- 송경오·최진영(2015). 초등교사의 고용형태에 따른 교사의 질 관련 변인 차이 분석. 비교교육연구, 25(3): 49-72.
- 송선영(2017). 로봇과 인공지능 시대의 시민윤리와 도덕교육적 함의 -인공지능형 로봇의 활용을 중심으로. 윤리연구, 1(115), 133-159.
- 신상명·전제상·김도기(2007). 교장·교감의 책무성 제고를 위한 평가모형 개발 연구(교육인적자원부 정책연구개발사업). 교육인적자원부.  
 \_\_\_\_\_(2005). 학교책무성장치로 학교인증제도를 권한다. 교육개발.

- \_\_\_\_\_ (2007). 학교변화에 따른 교장의 역할변화와 임용방식.
- 신재흡(2002). 교사가 지각한 학교장의 변혁적 지도성과 학교 조직문화 및 학교 조직 효과성 간의 관계. *교육행정학연구*, 20(3). 한국교육행정학회, 91-115.
- 신현석(1996). 교장의 지위와 역할-인사법규에 대한 해석을 중심으로. *교육법학연구*, 제8호, 196-220.
- 신화자(2020). 초등학교장의 교육과정 리더십에 관한 연구. *고려대학교 대학원 박사학위논문*.
- 심지은·정범구(2007). 연구조직에 있어서 리더십, 임파워먼트, 조직시민행동의 상호관련성에 관한 연구. *경영경제연구*, 29(2): 49-72.
- 안길훈(2008). 학교장 평가제도 운영 방안 탐색. *교육행정학연구*, 26, 151-179.
- 양승실(2004). ‘학교갈등 해결방안 탐색’. 한국교육개발원(2004). *학교갈등 이해와 해결방안*. 연구자료 RM 2004-15.
- 양지혜·현용찬·박정환(2021). 초등학교에서의 디지털 리더십 교육의 현황과 발전 방향. *중소기업융합학회*. Vol. 11. No. 5, pp. 138-149.  
DOI : <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2021.11.05.138>
- 양지혜·박정환(2021). 뉴 노멀(New Normal) 시대 초등학교 교장의 역할 연구. *중소기업융합학회*. Vol. 11. No. 11, pp. 185-194.  
DOI : <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2021.11.11.185>
- 유기웅 외(2014). **질적 연구 방법의 이해**. 서울: 박영사(원저 2012 출판).
- 유민봉·임도빈(2012). **인사 행정론** : 정부경쟁력의 관점에서. 박영사.
- 유재환(2014). 학교장 직무역량 설정과 승진 구조와의 연계성 분석. *교육문제연구*, 20(1), 101-123.
- 유현숙·김동석·고전(2000). 학교 경영환경의 변화와 학교장의 리더십 연구. 한국교육개발원.
- 윤순희(2003). 학교단위 책임경영제에서 효율성 제고를 위한 학교장의 역할. *단국대학교 대학원 박사학위논문*.
- 윤정구(2018). **21세기 한국리더십의 새로운 표준, 진성리더십**. 서울: 라온북스.
- 윤진영·김유미·소재환·김연형(2019). 데이터과학과 인공지능을 활용한 미디어아트 융합인재교육(STEAM) 프로그램 연구, *한국과학예술융합학회*, 37(5), 265~276.
- 이경근, 조용현, 장정하(2008). 위기시각이 부하에 의해 인지된 카리스마 리더십과 리더수용도, 노력에 미치는 영향. *한국산업경영학회*, Vol. 23, No. 3, pp. 89~118.
- 이동엽·함은혜·함승환(2019). 한국에서 교사의 효능감은 왜 낮은가? 학교자율성 제도화의 중요성. *교육행정학연구*, 37(1), 63-81. DOI : 10.22903/jbr.2008.23.3.89.
- 이동한(2019). 인공지능 기반 음성로봇을 활용한 영어 말하기 학습 시스템 개발 방안. *영상영어교육*, 20(1), 189-211.
- 이석열(2005). 학교조직문화와 도덕적지도성이 교사의 전문적 수용권에 미치는 영향 분석. *교육행정학연구*. 23(1). 71-92.
- 이석열(1997). 학교조직문화·교장의 수업지도성·교사의 전문적 수용권의 관계, *충남대*

- 학교 대학원 박사학위 청구논문.
- 이성(2020). 학교문화 혁신을 통한 민주적 학교운영. 연수자료.
- 이수광(2011). 리더십 행동 레퍼토리가 조직시민행동에 미치는 영향 -리더 신뢰의 조절 효과를 중심으로-. 관광경영연구, 50, 111-126.
- \_\_\_\_\_ (2014). '새로운 교육패러다임과 학교체제 전환의 상상력'. 경남대학교 인문과학연구소. 새로운 교육패러다임 모색과 실천. 2014년 추계 전국학술대회 자료집.
- 이재호·김현배·박남제·박선주·배영권·성영훈·안성훈·이용배·전후천·한규정·한정혜·(사)한국정보교육학회(2020). Artificial Intelligence 인공지능 교육개론. 도서출판 흥릉.
- 이어령(2009). **딥러닝 레볼루션**. AI 시대 무엇을 준비할 것인가의 추천사 중에서.
- 이태화·김갑성·하동엽(2020). 위기상황에서 학교장 리더십 특성 연구. 교육문화연구 제 26권 제5호(2020), pp. 377~402.
- 인류멸망보고서(2012). 2012년 개봉한 SF영화, 김지운, 임필성 감독.
- 임미나(2020). 핀란드의 AI 교육동향과 시사점, 교육정책 포럼, 인공지능과 교육, 무엇을 준비해야 하는가. 교육정책네트워크. ISSN 1739-4325. 통권 325. url: <https://edpolicy.kedi.re.kr/frt/boardList.do?strCurMenuId=10109>
- 임철일(2019). 미래 사회와 교육을 위한 교육공학 연구 및 실천 영역의 재조명. 교육공학연구, 35(2), 253-287.
- 임철일, 박태정, 한형중, 김근재, 권혜성, 이지연 (2019). 미래학교 공간 구축 및 개선을 위한 핵심 설계요소에 대한 탐색적 연구. 교육공학연구, 35(2), 589-619.
- 전수빈 외(2019). 학교장의 분산적 리더십이 교사의 직무만족에 미치는 영향. 한국교육행정학회 Vol. 37, No. 2. pp. 245-269.
- 정다혜(2020). 초등교사의 감염병 재난대응역량에 대한 개념도 연구: 대구시의 코로나 19 대응과정을 중심으로. 한국교육 제47권 제3호.
- 정양순(2019). 한국 중학교 교장의 직무분석의 역량 모델링 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- 정연희(2012). 원격교육논의의 '교육'개념에 대한 비판적 검토. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 정영수(2003). 미래지향적 교육공동체 형성의 방향과 과제. 한국행정학회(편). 한국교육학회 연차학술대회 자료집-미래지향적 교육공동체 형성의 방향과 과제. pp. 3-23. 서울: 한국교육행정학회.
- 정원준·이나라 (2018). **인공지능 활성화를 위한 주요국의 대응전략과 정책 제언**. 대전: 정보통신기획평가원.
- 조난심 외(2001). **학교교육 내실화 방안 연구**. 한국교육과정평가원.
- 조석훈(2016). 교육행정학 연구에서 전문성의 의미 구조: 줄기세포?. 교육행정학 연구, 34(2), 45-74.
- 조석훈(1998). 수요자 중심 교육체제의 입장에서 교육의 전문성에 대한 재해석. 교육행정학연구, 16(3), 422-455.

- 조석훈(1997). 단위학교에서 'Governance'의 문제와 교육. 교육정치학연구. 4권 1호(통권4호), pp. 73-91.
- 조승래(2019). 인공지능(AI) 및 에듀테크 산업 활성화. 조승래 의원·KERIS 공동 주최 미래교육포럼. 제137회 미래교육포럼자료집. pp. 6-7.
- 조용환(1999). **질적 연구 : 방법과 사례**. 서울 : 교육과학사.
- 조정원(2021). 한국교육과정평가원 국제 학업성취도 평가 결과의 교육과정 환류 방안 탐색 세미나 토론자료. 연구자료 ORMM 2021-47. p86-88.
- 주삼환(2007). **교육행정 사례연구**. 서울: 학지사.
- 주삼환(1991). **새로운 세기의 교장과 장학**. 서울 : 성원사.
- 주삼환·이석열·이미라(2007). 교장의 직무수행 척도 개발. 한국교원연구.  
[http://klei.cbnu.ac.kr/sub.php?Tid=295&Ctnum=319&Ctid=HM329&mod=view&no=985&page=6&sg=%20&st=&search\\_yes=](http://klei.cbnu.ac.kr/sub.php?Tid=295&Ctnum=319&Ctid=HM329&mod=view&no=985&page=6&sg=%20&st=&search_yes=)
- 주영호(2006). 학교장의 수업지도성이 학교효과성에 미치는 영향에 관한 구조적 분석. 교육행정학연구, 24(1), 1-24.
- 한선관·류미경·김태령(2021). **AI 사고를 위한 인공지능 교육**. 도서출판 성안당.
- 홍선주·조보경·최인선·박경진(2020). 학교 교육에서의 인공지능 및 에듀테크 활용방안 탐색. 연구자료 ORM 2020-40-18, KICE 이슈페이퍼.
- 채정관(2015). 교원의 석박사 학위 취득과 교장 전문성과의 관계. 교육문제연구, 28(3), 49-85.
- 최의창 역(2007). **학교를 개선하는 교사** - Andy Hargreaves & Michael Fullan의 What's Worth Fighting for In Your School. 서울: 무지개
- 최충식(2007). 변혁적 리더십과 거래적 리더십이 대학직원의 조직시민행동에 미치는 영향: 임파워먼트의 매개효과와 조절효과 검증. 박사학위논문. 강원대학교 일반대학원.
- Bass, B. M. (1985). *Leadership and Performance Beyond Expectations*. New York: Free Press.
- Bass, B. M. (1990). From Transactional to Transformational Leadership: Learning to Share The Vision. *Organizational Dynamics*, 18, 19-31.
- Beatriz, P. Deborah, N. & Hunter, M. (2008). *Improving school leadership, Policy and practice* (Vol. 1). OECD publishing.
- Bowen, D., Lalwer, E. (1992). 'The Empowerment of Service Worker', *Sloan Management Review*, 33, 31-39.
- Boyer, G. B. (1999). Turning points in the development of male servant-leadership. Unpublished doctoral dissertation. The Fielding Institute.
- Brown, C. L. (2013). What works? principals' perceptions of professional development. Unpublished doctoral dissertation. North Carolina State University.
- Burns, B. M. (1978). *Leadership*, New York: Harper & Row: B. M. Bass, 1985. *Leadership and Performance Beyond Expectations*. New York: Free Press.

- Cooper, B. S., Fusarelli, L. D., & Randall, E. V. (2004). *Better Policies, Better Schools: Theories and applications*. New York: Pearson. Allyn&Bacon.
- Cooper, B. S., Fusarelli, L. D., & Randall, E. V. (2014). **좋은 정책 좋은 학교: 이론과 적용**(가신현·김병모·박종필·양성관·엄준용·이준희 공역). 서울: 아카데미프레스. (원서출판 2004).
- Davies et al (2005) *Nature Genetics* 37(6): 625-629.
- Davis, S., Darling-Hammond, L., LaPointe, M., & Meyerson, D. (2005). *Developing successful principals*. Stanford Educational Leadership Institute.
- Dimmock, C., & Walker, A. (2000). *Developing comparative and international educational leadership and management: A cross-cultural model*. *School Leadership & Management*, 20(2), 143-160.
- Flick, U. (2011). **질적 연구방법**(임은미 외 역). 파주: 한울(원저 2009 출판).
- Green, Reginald Leon (2001). *Practicing the art of leadership :a problem-based approach to implementing the ISLLC standards*. N.J. : Merrill.
- Greenleaf, R. K. (1970). *Servant as leader*, republished in 1991 by the robert L. Greenleaf Center in Indianapolis, Indiana USA.
- Greenleaf, R. K. (1977). *Servant Leadership: A Journey into the Nature of Legitimate Power and Greatness*, Paulist Press, New York, NY.
- Greenleaf, R. K. (1996). *On becoming a servant leader*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Hall, G., Rutherford, W. L., Hord, S. M., & Huling, L. L. (1984). *Effects of three principal styles on school improvement*. *Educational Leadership*, 41(5), 22-29.
- Hellriegel, D & Slocum, J. W. (2011). *Organizational Behavior*(13th Edition). South-Western College Pub.
- Hellriegel, D. & Slocum, J. W. Jr. (2007). **조직 행동론**(서재현, 설현도, 송상호, 이호선 역). 서울:한경사.
- Holmes, W. (2019). *Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning*. Symposium conducted at the institute of educational technology, The Open University, UK.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: MA, The Center for Curriculum Redesign.
- House, R. J. (1971). *A Path-goal Theory of Leadership Effectiveness*. *Administrative Science quarterly*, 16, 321-339.
- Hunter, R. C. (2004) *The world's most powerful leadership principle*, Water Brook Press, 83-111.
- Kafka, J. (2009). *The principalship in historical perspective*. *Peabody Journal of*

- Education, 84(3), 318-330.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research. Introducing focus groups. *BMJ: British medical journal*, 311, 299-302.
- Krueger, R. A. & Casey, M. A. (2014). **포커스그룹 : 응용조사 실행방법**(민병오, 조대현 역). 서울: 명인문화사(원저 1988 출판).
- Kuhnert, K.W. and Lewis, P. (1987), 'Transactional and transformational leadership: a constructive/developmental analysis', *Academy of Management Review* , Vol. 12 No. 4, pp. 648-57.
- Leena Koskenlaakso. (2018). Combining Finnish educational expertise and artificial intelligence. *ThisisFINLAND Magazine*.  
<https://finland.fi/business-innovation/combining-finnish-educational-expertise-and-artificial-intelligence/>
- McLaughlin, M. W., & Talbert J. E. (2006). Building school-based teacher learning communities. New York: Teachers College Press.
- McLaughlin, M. W. & Talbert, J. E. (2001). Professional communities and the work of high school teaching. Chicago: University of Chicago Press.
- Mckay, C. S. & Glazewski, K. D. (2016). DESIGNING MAKER-BASED INSTRUCTION. *Instruction-Design Theories and Models, Volume IV: The Learner-Centered Paradigm of Education*, 145.
- Meindl, I. R. (1990). On leadership: An alternative to the conventional wisdom. *Research in Organizational Behavior*, 12, 159-203.
- Pont, B., Nusche, D., & Moorman, H. (2008). *Improving school leadership: volume 1: policy and practice*. OECD Publishing, 김이경, 한유경, 박상완 공역(2011). **OECD 국가 학교장 리더십 개선; 정책과 실제, volume 1**. 서울: 아카데미 프레스.
- Sergiovanni, T. J. (1984). Leadership and excellence in schooling. *Educational Leadership*, 41(5), 4-13.
- Sergiovanni, T. J. (2001). *The Principalsip: A Reflective Practice Perspective*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sergiovanni, Thomas J. (2006). *The principalsip: A reflective practice perspective*. Boston: Allyn and Bacon.
- Rabiee, F.(2004). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the nutrition society*, 63, 655-660.
- Ray Kurzweil. (2007). *THE SINGULARITY IS NEAR: When Humans transcend Biology*/김명남, 장시형(2016)번역, **특이점이 온다**. 김영사.
- Rousmaniere, K. (2009). *Historical perspectives on the principalsip*.
- SERI CEO(2019). Ponosapiens, a future that has already begun. *SERI CEO*. Vol. 57, pp.2-3.
- Young, M. D. (1999). Multifocal educational policy reserch: Toward a method for



- enhancing traditional educational policy studies. American Educational Research Journal, 36(4). 677-714.
- 2022 교육과정 [교육부고시 제2020-236호] 초·중등학교 교육과정 일부 개정 고시, 고시문, 총론, 수학, 실과(기술가정) 정보과 교육과정 수정.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=141&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=0404&opType=N&boardSeq=81884>
- 2015 교육과정 [http://www.edunet.net/nedu/ncicsvc/listSub2015Form.do?menu\\_id=623](http://www.edunet.net/nedu/ncicsvc/listSub2015Form.do?menu_id=623)
- 디지털 교과서 [https://st.edunet.net/viewCntl/dtIntro?in\\_div=nedu](https://st.edunet.net/viewCntl/dtIntro?in_div=nedu)
- 소프트웨어교육 [http://www.edunet.net/swedu/main/mainForm.do?menu\\_id=1300](http://www.edunet.net/swedu/main/mainForm.do?menu_id=1300)
- 교육부 <https://www.moe.go.kr/>
- 교육부(2022.1.27.). 인공지능교육활성화 100인 토론회(포럼) 개최.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=90507&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=02&opType=N>
- 교육부(2022.1.12.). 그린스마트학교 미래학교 추진계획안.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=90367>
- 교육부(2020.11.20.). 제19차 사회관계장관회의(인공지능시대교육정책 등) 겸 제7차 사람투자인재양성협의회.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=02&opType=N&boardSeq=82674>
- 교육부(2021.4.14.). 제6차 사회관계장관회의(빅3+인공지능 인재양성 방안 등).  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=02&opType=N&boardSeq=84058>
- 교육부(2022.1.12.). 소통과 참여를 통해 더욱 안심되는 미래학교 조성.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=90367&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=4&s=moe&m=02&opType=N>
- 교육부(2021.12.23.). 2021 그린스마트 미래학교 여정과 기록, 더 나은 미래.  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=90160&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=7&s=moe&m=02&opType=N>
- 교육부(2021.4.20.). 국민과 함께하는 미래교육과정 개정 추진 계획(안).  
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=84176&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=42&s=moe&m=02&opType=N>
- 교육부(2022.1.27.). 인공지능 윤리원칙 시안(2022.1.27.). 인공지능 교육활성화 100인



토론회(포럼).

<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=90507&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=17&s=moe&m=020402&opType=N>

교육부(2020.3.2.). 'AI 교육 종합방안', 확실한 변화. 대한민국 2020! 국민이 체감하는 교육혁신, 미래를 주도하는 인재양성 교육부 2020년 업무계획.

<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=79912>

교육부(2020.10.5.). 코로나 이후, 미래교육 10대 정책과제 시안 발표(2020. 10. 5.). 보도 참고자료.

<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=82145>

교육부(2019.12.17.). AI 국가 전략(관계합동부처회의, 2019.12.17.), 포용·혁신·공정의 관점에서 바라본 정부 전반기 사회정책 성과와 과제.

<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=79325&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=127&s=moe&m=020402&opType=N>

교수신문 기사 <https://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=83185>

신규 학교장을 위한 학교 경영 매뉴얼 <https://tcie.knue.ac.kr/index.do>

전자신문 기사 [https://www.etnews.com/20210526000125?mc=ns\\_001\\_00001](https://www.etnews.com/20210526000125?mc=ns_001_00001)

국무원(2017.7.8.). 國務院關於印發新一代人工智能發展規劃的通知.

[http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)

중국정부망(2019.1.24.). 中小學人工智能教育項目成果發布.

[http://www.gov.cn/xinwen/2019-01/24/content\\_5360752.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-01/24/content_5360752.htm)

UNN: <http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=523076>

네이버: <https://www.naver.com/>

네이버 지식백과: <https://terms.naver.com/>

네이버 국어사전: <http://krdic.naver.com/>

위키백과: <https://ko.wikipedia.org/>

조선일보기사: 고교 정규수업에 'AI 교사' 첫 도입.

<https://www.chosun.com/national/education/2021/05/27/XB4CNSQL7VCSPMLS4T4H QGPE7Q/>

불교신문: 인공지능 이야기 <http://www.ibulgyo.com/news/articleView.html?idxno=216236>

<Abstract>

**The Role of Schools and Principals for Artificial Intelligence  
Education in Elementary Schools**

**Yang, Ji-Hye**

Department of Education Graduate School Jeju National University

**Supervised by professor Park, Jung-Hwan**

Recently, our society is rapidly changing into the information age, and the key driving force that enables such rapid change is the development and use of artificial intelligence technology that begins to be used throughout society. The development of such artificial intelligence technology is expected to bring about many changes in the field of school education. In this situation, the argument that artificial intelligence education should be introduced in elementary schools is gaining traction.

Therefore, in order to introduce artificial intelligence education in elementary schools, first, what category of artificial intelligence education should be taught in elementary schools? Second, how should a learning environment be created to introduce artificial intelligence education to elementary schools? Third, what should be the role of schools and principals in order for artificial intelligence education to be activated in elementary schools? Three research questions were established.

For these three research questions, seven artificial intelligence education experts and 14 incumbent elementary school principals were selected to conduct research through FGI, surveys, and in-depth interviews.

The results of the study are as follows.

First, the categories of artificial intelligence education to be taught in elementary schools should consist of 'artificial intelligence understanding education', 'artificial intelligence use education', 'software and AI education' in elementary school, but should be expanded to 'artificial intelligence understanding education' and 'software and AI education'. In the lower grades, it is desirable to organize artificial intelligence education for more than two hours a week through subjects and creative experience activities, but as the grade goes up, it is easier to focus on specific subject hours such as practical and math. As for artificial intelligence teaching and learning methods, suitable teaching and learning methods in the form of curriculum convergence that can conduct play-oriented classes, problem-solving learning models, project learning models, and data-oriented artificial intelligence classes were proposed.

Second, it is necessary to establish a learning environment for introducing artificial intelligence education in elementary schools, 'training for teachers to conduct artificial intelligence education,' and 'building a learning space for artificial intelligence education and providing a 1 student laptop.', They responded by saying, "We need facilities that can be charged and stored in classrooms," and "We need a space for collaboration with wireless Internet."

Third, based on the multidimensional analysis model proposed by Cooper et al. (2004), 'normative dimension', 'constructive dimension', and 'structural dimension' as to what role should be expected of schools and principals in order for artificial intelligence education to be activated in elementary schools. It was analyzed in four dimensions, including 'technical dimension'. First, the normative dimensions related to the improvement of education policy or the pursuit of change in artificial intelligence education were analyzed as 'philosophy and leadership in artificial intelligence education', 'direction and goal of artificial intelligence education', and 'perception of paradigm'. As for the

constructive dimensions related to the human composition influencing the implementation of artificial intelligence education, the Ministry of Education and the Office of Education responded with 'the role of teachers, school principals, and parents', 'improvement of satisfaction among students, teachers, parents, and education'. Structural dimensions related to the content or method of artificial intelligence education policy were responded with 'content area and level of artificial intelligence education', 'teacher organization of artificial intelligence education', 'curriculum of artificial intelligence education', etc. At the technical level related to the implementation and practice of artificial intelligence education, 'class design of artificial intelligence education by level', 'preparation of educational media and facilities facilities for artificial intelligence education', and 'securing budget for artificial intelligence education'. It was analyzed as 'inspection and management of the operation of the artificial intelligence curriculum'.

Based on the results of this study, the above research problem was concluded as follows.

First, artificial intelligence education in elementary schools can be divided into 'artificial intelligence understanding education', 'artificial intelligence utilization education', and 'AI education and software education'. Second, educational environments for artificial intelligence education include 'training teachers on artificial intelligence education', 'building facilities and computer devices for artificial intelligence education', and 'securing collaborative spaces that become wireless Internet'. Third, the role of schools and principals to activate artificial intelligence education in elementary schools requires leadership through active communication with school members, including normative, compositional, structural, and technological levels, coordination with teachers, parents, education, and communities, and above all, clear awareness and willpower.

The comprehensive and systematic identification of the role of principals in

the introduction and use of artificial intelligence education can consequently contribute to providing self-realization and educational environment in the era of the 4th industrial revolution in the future.

Finally, based on the results of this study, it is necessary to prepare guidelines to secure appropriate hours for implementing artificial intelligence education in the current 2022 curriculum and the 2025 revised curriculum. In order to revitalize artificial intelligence education, an education or training system should be prepared as soon as possible to cultivate teachers' artificial intelligence education capabilities. A system that can provide professional school consulting on artificial intelligence education should be established so that schools that first implement artificial intelligence education can be settled in the elementary school curriculum without confusion.

<부록>

<b>인공지능 교육 도입을 위한 인공지능 전문가 인식 파악을 위한 설문지</b>	
<p>안녕하십니까?</p> <p>이 설문은 학교에 인공지능 교육 도입을 위하여 전문가 의견을 수렴하기 위한 설문입니다. 학교에서 인공지능 교육을 어떻게 해야 바람직한지 범주를 설정하고 그에 따라 필요한 것은 무엇인지에 대한 방안을 모색하기 위한 연구 목적의 설문이기 때문에 선생님의 솔직한 의견 부탁드립니다. 이 설문 결과는 연구 목적 이외에는 사용하지 않을 것을 약속드리며, 바쁘신 가운데도 설문에 응답해 주셔서 감사드립니다.</p> <p style="text-align: center;">2021. 6. 28.</p> <p style="text-align: center;">제주대학교 대학원 교육학과 교육공학 전공 박사과정 연구자 양지혜, 지도교수 박정환 드림</p>	

※ 해당되는 항목에 체크  해주십시오.

<b>성별</b>	<input type="checkbox"/> 남 ( ) <input type="checkbox"/> 여 ( )
<b>인공지능 관련 경력</b>	<input type="checkbox"/> 1~4년 ( ) <input type="checkbox"/> 5~8년 ( ) <input type="checkbox"/> 9년 이상 ( )
<b>소지 학위</b>	<input type="checkbox"/> 학사 ( ) <input type="checkbox"/> 석사 ( ) <input type="checkbox"/> 박사 ( )
<b>지역</b>	서울( ), 부산( ), 대구( ), 대전( ), 제주( )
<b>학교 소재지</b>	<input type="checkbox"/> 대도시 ( ) <input type="checkbox"/> 중소도시 ( ) <input type="checkbox"/> 읍면지역 ( ) <input type="checkbox"/> 도서지역 ( )
<b>학교 규모</b>	<input type="checkbox"/> 6학급이하 ( ) <input type="checkbox"/> 7~12학급이하 ( ) <input type="checkbox"/> 13~24학급 이하 ( ) <input type="checkbox"/> 25~35학급 이하 ( ) <input type="checkbox"/> 36학급 이상 ( )

1. [인공지능 교육] 우리 사회에 지속되는 팬데믹으로, 부모의 경제력 차이가 학습 격차로 이어지고, 정서위기 학생이 급증하고 있다는 인식에 학생 개인별 맞춤형 인공지능 교육에 대한 요구가 많아지고 있습니다. 초등학교에 인공지능 교육이 도입되는 것에 대한 선생님의 생각은 어떠하십니까?
- ( ) 찬성한다

시기상조다

반대한다.

2. [인공지능 교육] 이미 교육부에서는 EBS와 공동개발한 인공지능 기반 개인 맞춤형 영어 말하기 학습서비스 ‘AI 팽톡’을 3~6학년을 대상으로 영어 교육 능력 향상을 위해 제공하고 있습니다. 학생들의 말하기 학습 서비스를 하는 것에 대한 선생님의 생각은 어떠하십니까?

영어 말하기 학습에 도움이 많이 될것임

영어 말하기 학습에 조금 도움이 될것임

도움도 되지 않고 해도 되지 않음

영어 말하기 학습에 별로 도움이 되지 않음

영어 말하기 학습에 전혀 도움이 되지 않음

3. [인공지능 교육] 인공지능 교육을 교육의 방법으로 도입한다면 어떤 방법으로 도입하는 것이 바람직한지요? [여러 개  $\sqrt$ 선택 가능]

수업의 교수·학습 도구로서 인공지능 활용

자기주도학습으로 개별화 맞춤형 학습도구로서 활용

생활지도, 인성교육, 체험활동, 진로지도 등 교과 연계 활동에 활용

교과 교육활동에 인공지능 활용

교육지원업무에 인공지능 활용

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오

4. [인공지능 교육] 고등학교와 대학교에서는 교육과정 속에 일부 교과에 인공지능 프로그램 도입으로 많은 효과가 있다는 언론 보도가 있었습니다. 선생님께서는 초등학교에서도 교육과정 속에 인공지능 교육이 도입되는 것에 찬성하시는지요?



신문기사 발췌

서울사대부고에서는 민간기업 AI활용하여 참가를 희망하는 학생을 대상으로 수학과에서 교육과정에 AI 튜터링 앱인 ‘체리 팻’으로 맞춤형 학습을 도입한 결과 정답률이 15% 높아졌으며, 잘하는 학생은 더 잘하게, 속도가 느린 학생은 그 속도에 발맞춘 교육을 해 보자는 시도로 평가받고 있다. 서울교육정책연구소에 따르면, 코로나 발생 이전 과목에 따라 42~58%를 차지하던 중위권 학생 비율은 34~49%로 하락하면서 상하격차가 커졌다.

서울의 어느 대학에서는 수학과에 인공지능 교육을 도입했더니 하나의 교육과정으로 하던 운영하던 수학과목이 15명 학생수 만큼의 15개의 교육과정이 존재하게 되었다는 평이었다. 코로나 시대에 학생들이 모이지 않고서도 수업을 제각기 할 수 있고 자신이 모르는 부분에 교수님 지도를 받을 수 있어서 팬데믹 상황에 좋은 결과가 있었다는 보도가 있었다.

- ( ) 찬성한다
- ( ) 시기상조다
- ( ) 반대한다.

5. [교육과정] 초등학교에서 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교육이 들어오면 좋겠습니까? [여러 개 √선택 가능]

- ( ) 인공지능 이해 교육
- ( ) 인공지능 활용 교육
- ( ) 소프트웨어 및 인공지능 교육

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오

6. [교육과정] 학년군별로 생각해 본다면 인공지능 교육이 어떻게 들어오면 좋겠습니까? 필요한 학년에 모두 √로 표시해 주십시오

학년군별	인공지능 이해 교육	인공지능 활용 교육	소프트웨어 및 인공지능 교육
1~2학년			
3~4학년			
5~6학년			

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오

7. [교육과정] 초등학교에서 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교과에 도입하는 것이 바람직하겠습니까? [여러 개 √선택 가능]

1~2학년	국어	수학	바른 생활	슬기로운 생활	즐거운 생활	창의적 체험활동

3~6학년	국어	사회	도덕	수학	과학	체육	음악	미술	영어	실과	창체

8. [교육과정] 인공지능 교육이 교육과정 속에 들어 온다면 시간은 어느 정도를 활용하는 것이 좋겠습니까? 어느 전문가의 의견은 아무리 작아도 주당 1~2시간 되어야 효과가 있다고 합니다. 선생님의 생각은 어떠하십니까?

- ( ) 매우 적합함
- ( ) 그보다 더 많이 해야 함
- ( ) 더 작은 시간만 해야 함

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오

9. [교육과정] 인공지능이 교육과정 속에 들어 온다면 어느 교과에서 지도하면 좋겠습니까? 지금은 5~6학년 실과에 정보 관련 시간이 17시간 있는 것이 전부입니다. 활용할 수 있는 시간은 교과 시간과 교과에 교사 재량시간, 창의적 체험활동 시간을 활용할 수 있다고 생각됩니다. 선생님의 생각은 어떠한지요? 주당 1시간은 34시간입니다. 적당한 시간을 적어 주십시오

학년군별	교과시간	창의적 체험활동	실과(5~6 정보)
1~2학년	시간	시간	×
3~4학년	시간	시간	×
5~6학년	시간	시간	시간

기타 다른 의견이 있으면 써 주십시오

10. [공간 구축] 인공지능 교육 도입으로 새로운 공간이 필요하다고 여겨집니다. 어떤 공간이 필요한지 말씀해 주시기 바랍니다. 그림이나 사진을 첨부해 주셔도 됩니다.

11. [컴퓨터 기기 구비] 이미 원격교육을 위한 정보화 교수 기기(캠, 마이크, 펜마우스, 노트북 등등)는 교사 개인별로 모두 갖추었다는 생각이 됩니다. 추가로 인공지능 교육 도입을 하기 위한 기기는 어떤 것이 필요한지 적어 주시기 바랍니다.

12. [교수·학습 방법 모색] 인공지능 교육을 도입하기 위하여 적합한 교수·학습 방법에는 어떤 것들이 있을까요?

설문에 응답해 주셔서 감사합니다.

## 인공지능 교육 도입을 위한 학교와 학교장의 역할 파악을 위한 설문

안녕하십니까?

이 설문은 인공지능 교육 도입을 위한 학교와 학교장 역할에 대하여 알아보기 위한 설문입니다. 인공지능 교육 도입에 현명한 대처 방안을 모색하기 위한 연구 목적의 설문이기 때문에 교장 선생님의 솔직한 의견 부탁드립니다.

이 설문 결과는 연구 목적 이외에는 사용하지 않을 것을 약속드리며, 바쁘신 가운데도 설문에 응답해 주셔서 감사드립니다.

2021. 7. 5.

제주대학교 대학원 교육학과 교육공학 전공  
박사과정 연구자 양지혜, 지도교수 박정환 드림

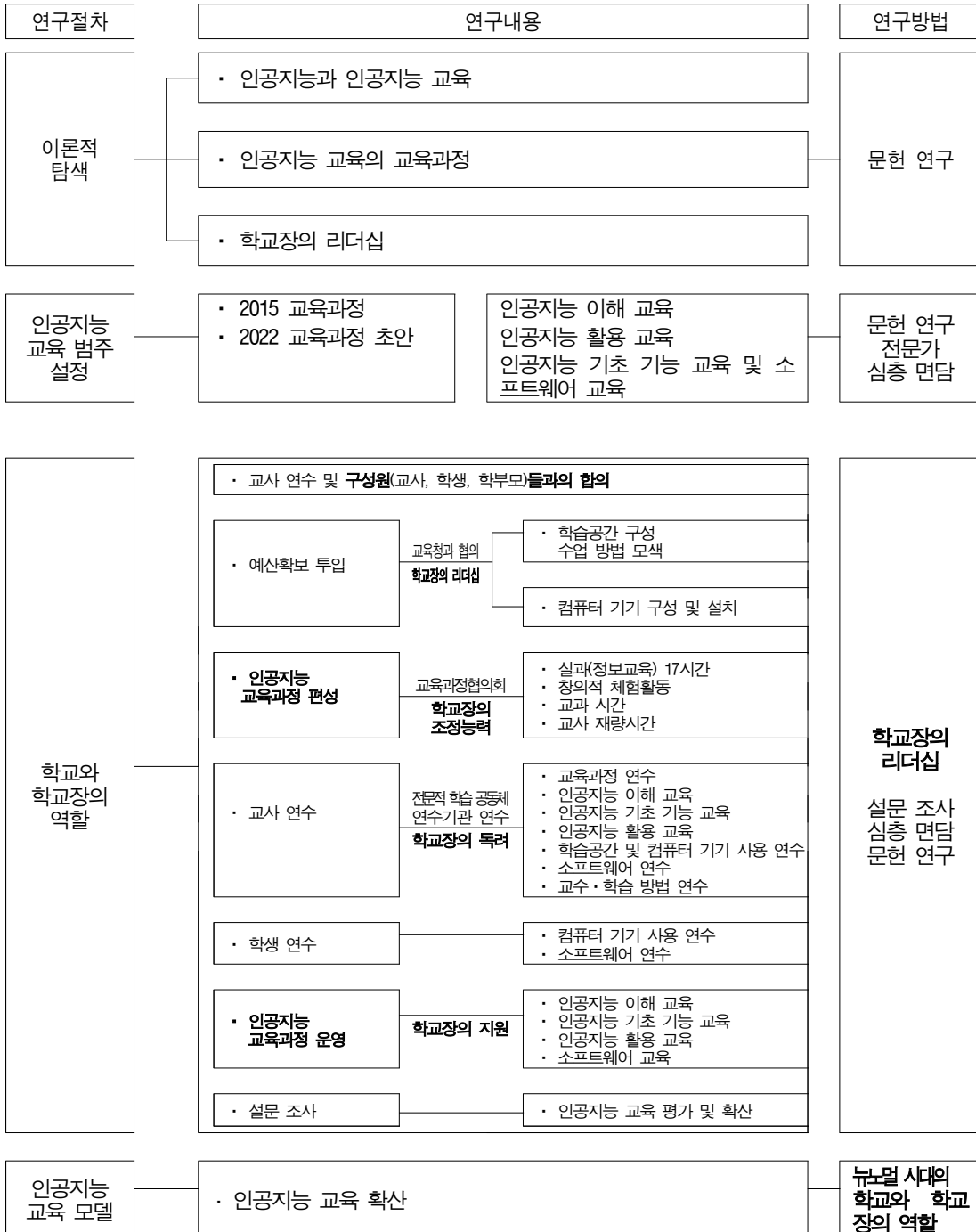
### ※ 해당되는 항목에 체크 해주십시오.

<b>성별</b>	① 남 ( <input type="checkbox"/> )    ② 여 ( <input type="checkbox"/> )
<b>교장 경력</b>	① 1~4년 ( <input type="checkbox"/> )    ② 5~8년 ( <input type="checkbox"/> )    ③ 9년 이상 ( <input type="checkbox"/> )
<b>소지 학위</b>	① 학사 ( <input type="checkbox"/> )    ② 석사 ( <input type="checkbox"/> )    ③ 박사 ( <input type="checkbox"/> )
<b>지역</b>	서울( ), 부산( ), 대구( ), 대전( ), 제주( )
<b>학교 소재지</b>	① 대도시 ( <input type="checkbox"/> )    ② 중소도시 ( <input type="checkbox"/> )    ③ 읍면지역 ( <input type="checkbox"/> )    ④ 도서지역 ( <input type="checkbox"/> )
<b>학교 규모</b>	① 6학급이하 ( <input type="checkbox"/> )    ② 7~12학급이하 ( <input type="checkbox"/> )    ③ 13~24학급 이하 ( <input type="checkbox"/> ) ④ 25~35학급 이하 ( <input type="checkbox"/> )    ⑤ 36학급 이상 ( <input type="checkbox"/> )

1. [인공지능 교육] 우리 사회에 지속되는 팬데믹으로, 부모의 경제력 차이가 학습 격차로 이어지고, 정서 위기 학생이 급증하고 있다는 인식에 학생 개인별 맞춤형 인공지능 교육에 대한 요구가 많아지고 있습니다. 초등학교에 인공지능 교육이 도입되는 것에 대한 교장 선생님의 생각은 어떠하십니까?

- (  ) 찬성한다
- (  ) 시기상조다
- (  ) 반대한다.

※ 인공지능 교육의 범주를 어떻게 설정할 것인가 하는 것과 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할은 무엇인가 하는 두 가지의 큰 과제를 해결하기 위하여 다음과 같이 연구의 절차를 도출하였습니다. 살펴보고 다음 질문에 응답해 주시기 바랍니다.



[그림 1] 인공지능 교육 도입을 위한 절차

2. [인공지능 교육 가정학습] 이미 교육부에서는 EBS와 공동개발한 인공지능 기반 개인 맞춤형 영어 말하기 학습서비스 ‘AI 팽톡’ 을 3~6학년을 대상으로 영어 교육 능력향상을 위해 제공하고 있습니다. 학생들의 말하기 학습 서비스를 하는 것에 대한 선생님의 생각은 어떠하십니까?

- 영어 말하기 학습에 도움이 많이 될 것임
- 영어 말하기 학습에 조금 도움이 될 것임
- 도움도 되지 않고 해도 되지 않음
- 영어 말하기 학습에 별로 도움이 되지 않음
- 영어 말하기 학습에 전혀 도움이 되지 않음

3. [인공지능 교육 교육과정] 고등학교와 대학교에서는 교육과정 속에 일부 교과에 인공지능 프로그램 도입으로 많은 효과가 있다는 언론 보도가 있었습니다. 교장 선생님께서서는 초등학교에서도 교육과정 속에 인공지능 교육이 도입되는 것에 찬성하시는지요?

신문기사 발췌

서울사대부고에서는 민간기업 AI활용하여 참가를 희망하는 학생을 대상으로 수학과에서 교육과정에 AI 튜터링 앱인 ‘체리 팻’ 으로 맞춤형 학습을 도입한 결과 정답률이 15% 높아졌으며, 잘하는 학생은 더 잘하게, 속도가 느린 학생은 그 속도에 발맞춘 교육을 해 보자는 시도로 평가받고 있다. 서울교육정책연구소에 따르면, 코로나 발생 이전 과목에 따라 42-58%를 차지하던 중위권 학생 비율은 34-49%로 하락하면서 상하격차가 커졌다.

서울의 어느 대학에서는 수학과에 인공지능 교육을 도입했더니 하나의 교육과정으로 하던 운영 하던 수학과목이 15명 학생수 만큼의 15개의 교육과정이 존재하게 되었다는 평이었다. 코로나 시대에 학생들이 모이지 않고서도 수업을 제각기 할 수 있고 자신이 모르는 부분에 교수님 지도를 받을 수 있어서 팬데믹 상황에 좋은 결과가 있었다는 보도가 있었다.

- 찬성한다
- 시기상조다
- 반대한다.

4. [인공지능 교육과정] 초등학교에서 인공지능 교육을 교육과정 속에 도입한다면 어떤 교육이 들어오면 좋겠습니까? [여러 개 √선택 가능]

- ( ) 인공지능 이해 교육
- ( ) 인공지능 활용 교육
- ( ) 소프트웨어 및 인공지능 교육

5. 인공지능 교육은 학년군별로는 어떻게 도입하는 것이 좋겠습니까?

[여러 개 √선택 가능]

학년군별	인공지능 이해 교육	인공지능 활용 교육	소프트웨어 및 인공지능 교육
1 ~ 2학년			
3 ~ 4학년			
5 ~ 6학년			

6. [교육과정 시간 배정] 인공지능 교육전문가 그룹에서는 인공지능 교육이 최소 주당 2시간(68시간)은 확보가 되어야 한다고 하고 있습니다. 현재는 초등학교 총 수업시수 5,892시간 중에 17시간만 확보되어 있는 상황입니다. 현재의 시간으로는 인공지능 교육을 도입이 어려운 상황입니다. 세계 각국의 나라에서는 인공지능 교육을 선점하기 위하여 과감하게 인공지능 교육을 도입하고 있습니다. 가까운 중국만도 유치원부터 대학까지 주당 3시간(102시간)을 소프트웨어 및 인공지능 교육에 투자한다고 합니다.

빠르게 변화하는 세계 속에서 우리나라는 어떻게 시간을 확보하는 것이 좋은지 학년군별로 알맞은 시간을 적어 주시기 바랍니다.

학년군별	인공지능 이해 교육	인공지능 활용 교육	소프트웨어 및 인공지능 교육
1 ~ 2학년			
3 ~ 4학년			
5 ~ 6학년			



7. [학교 교육과정위원회] 인공지능 교육 시간 확보를 위하여 학교 교육과정위원회의 장으로서 교육과정 편성에 어떤 방법으로 어떤 결과를 도출해 내실 수 있으십니까?

8. [인공지능 교육공간 구축] 인공지능 교육 도입으로 새로운 공간이 필요하다. 여겨 집니다. 전문가 1, 전문가 2, 전문가 3의 의견을 보시고 물음에 답해 주시기 바랍니다.

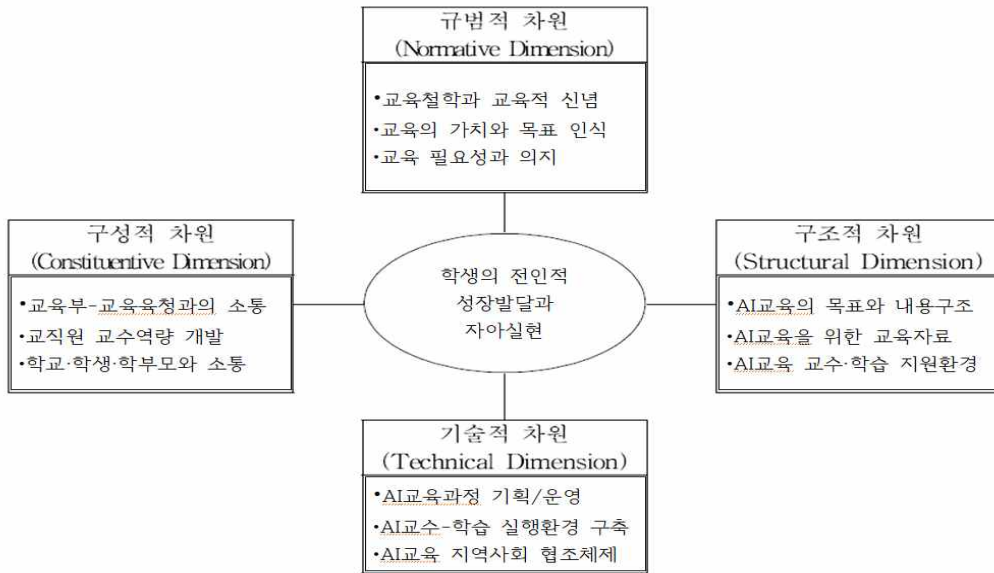
전문가 1	전문가 2	전문가 3
컴퓨터실 리모델링 필요	협업할 수 있는 공간 필요	교실에서 할 수 있음

전문가 1은 컴퓨터실을 리모델링해서 인공지능을 교육을 할 수 있는 공간이 필요하다고 하고, 전문가 2는 컴퓨터실 이외에 또 다른 공간이 있어서 아이들이 협업하여 학습할 수 있는 공간이 필요하다고 합니다. 전문가 3은 다른 교실 필요 없이 지금 교실에서 할 수 있다고 합니다.

교장 선생님께서는 전문가 1, 2, 3이 필요하다는 공간을 어떤 방법으로 어떻게 확보해 주실 생각인지 말씀해 주시기 바랍니다. 교육부에서는 공간혁신과 맞물려 그린스마트 교실을 추가로 도입하려고 많은 예산을 배정하며 긴급하게 추진을 서두르고 있습니다.

9. [인공지능 교육을 위한 컴퓨터 기기 구비] 이미 원격교육을 위한 정보화 교수 기기(캠, 마이크, 펜마우스, 노트북 등등)는 교사 개인별로 모두 갖추었다는 생각이 됩니다. 추가로 인공지능 교육 도입을 하기 위한 기기는 어떤 것이 필요한지 적어 주시기 바랍니다.

※ 다음은 학교장의 역할입니다. 인공지능 교육을 위한 학교와 학교장의 역할을 다차원적 분석 모형을 활용하여 분류하였습니다.



[그림 2] 인공지능 교육을 위한 학교장 역할에 대한 다차원적 분석 모형

10. [규범적 차원의 학교장 역할] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로써 **규범적 차원**(교육정책의 개선이나 변화와 관련된 규범적 차원의 역할)에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각하시는지요?

11. [구성적 차원의 학교장 역할] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로써 **구성적 차원**에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각하시는지요?

12. [구조적 차원의 학교장 역할] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로서 구조적 차원에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각하십니까?

13. [기술적 차원의 학교장 역할] 초등학교 인공지능 교육 도입을 위한 학교장의 역할로서 기술적 차원에 해당하는 학교장의 역할 속성은 무엇이어야 한다고 생각하십니까?

14. [학생의 전인적 발달과 자아실현] 초등학교에서 인공지능 교육의 핵심 가치는 무엇이어야 하는지요?

15. [New Normal 시대의 학교장상] 인공지능 교육을 도입해야 시점에서 New Normal 시대의 학교장상은 어떤 모습인지 말씀해 주시기 바랍니다.

설문에 응답해 주셔서 감사합니다.