



## AI · 디지털 역량 강화를 위한 초등학교 교사 재교육 방안

신용수<sup>1</sup>, 김동호<sup>2</sup>

---

### ◀< 요약 >▶

---

지금까지 초등학교 현장에서는 e-learning, U-learning, R-learning, ICT 등 수 많은 컴퓨팅 교육 프로그램들이 진행되어왔다. 최근에는 Unplugged, Programming, Physical Computing 등을 비롯한 보다 실질적인 알고리즘 위주의 교육이 진행되었고 블록형 코딩 프로그램이 만들어지면서 전통적인 프로그래밍 교육과는 차별성을 보인다. 4차 산업혁명을 맞아 코앞에 다가온 AI 교육에 앞서 초등학교 현직 교사들의 디지털 지도 역량을 점검하여 질적인 분석을 통해 문제점을 파악하였다.

분석에 따르면 초등학교 현직 교사들은 ICT 활용 교육, 언플러그드, 블록형 코딩 프로그램을 지도한 경험이 있으나 현실적으로 관련 영역에 대해 사전 지식이 부족하다고 느끼고 있으며 수업 활동에서 학생들의 문제해결이나 오류 수정과 같은 실질적인 도움과 조언에 대한 상당한 어려움을 느끼고 있는 것으로 분석되었다. 이에 따라 인공지능을 비롯한 앞으로의 디지털 역량 함양을 위한 교육 활동에 앞서 현실에 부합하는 교원 재교육 및 연수 방안이 모색되어야 한다는 점이 확인 되었다.

**주제어** : 초등 현직 교사, 디지털 지도 역량, 교사 연수

---

---

1. 용머리초등학교 교사, [mrshinyongsoo@gmail.com](mailto:mrshinyongsoo@gmail.com) (주저자)  
2. 청주교육대학교 교수, [dhkim@cje.ac.kr](mailto:dhkim@cje.ac.kr) (교신저자)

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

고고학적 시대 분류에 나타나는 각 시대들의 변화 주기는 대륙과 지역을 막론하고 점점 짧아지는 공통된 특징을 지니고 있다. 즉 시대의 구분에 기준이 되는 기술과 지식의 발전 속도가 점점 빨라지고 있다는 말로 점철된다.

초기 부족국가 사회는 사냥꾼인 아버지를 따라 그 후손들은 몇 세대를 지나도 사냥꾼의 모습을 벗어나기 어려웠다. 다만, 세대를 거듭할수록 사냥 기술과 지식이 점차 축적되고 부족 구성원과 그 기술을 공유하며 조금씩 발전되어 유능한 사냥꾼이 되었을 뿐이다. 그러한 집약된 지식과 기술이 큰 변혁을 맞아 새로운 도구와 변화를 통해 시대를 구분 지을 수 있기까지 인류는 수천, 수만 년의 시간을 거쳐 지금에 이르렀다.

교육은 흔히 ‘100년 지 대계’라는 말로 대변되고 있으나 지금과 같이 급변하는 사회에서는 100년은 그 누구도 장담하기 어려운 것이 사실이다. 1980년대 아시안게임과 올림픽을 통해 대한민국에 컴퓨터라는 말과 컴퓨터 바이러스라는 말이 들어오고 불과 몇 년 사이에 보편화 된 것만 보아도 시대의 변화와 흐름이 얼마나 급속도로 일어나는지 짐작할 수 있다.

한국교육학회 교육 정책 포럼에서는 교육 환경의 변화 전망에 대하여 인구구조 변화, 세계화, 다문화 사회로의 진전, 지능 정보사회의 도래, 학교 교육의 위기 등을 언급했다(한국교육학회, 2016) 또한 최근의 개정 교육과정들(2007, 2009, 2015)에서도 미래 사회에 대비하기 위한 일련의 역량들이 계속해서 강조되고 있다.

이러한 미래 사회의 변화 예측과 교육과정에서 논의되고 있는 역량들은 기본적으로 축적된 지식과 그것들을 효율적으로 활용할 수 있는 능력에서 비롯되는 것이다. 새로운 정보를 생산해 내는 것이 아니라 이미 축적된 데이터를 기반으로 인간의 두뇌에서 학습이 일어나는 뉴런 세포를 모방한 인공지능이 그러하고 교육에서 중요시하는 창의성 또한 그러하다. 새로운 지식의 창출이 아닌 축적된 방대한 자료를 어떻게 활용하여 새로운 가치를 만들어 활용하는가에 중점을 두어야 한다는 것이다.

이러한 변화와 필요를 바탕으로 컴퓨터가 교육에 활용되고 본격적으로 학생들이 컴퓨터를 공부한 이래 지금까지 진행되었던 수 많은 교육 프로그램들을 다루었던 교사의 현재 역량을 성찰해 보고 향후 전개될 또 다른 프로그램을 수행함에 있어 효율적인 재교육 방안을 살펴보고자 하였다.

## 2. 연구 문제

본 연구에서는 그간 초등학교 현장에서 학생들에게 ICT, 소프트웨어 등 디지털 역량의 신장을 위해 진행된 프로그램을 직접 지도했던 현직 교사들이 가지고 있는 디지털 역량의 한계점과 재교육 방안을 모색하고자 하였다.

이에 따라 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 현장 초등학교 교사의 디지털 역량의 한계점은 무엇인가?

둘째, 학교 현장에서 학생들의 디지털 역량을 키우기 위한 교사의 수준은 어느 정도여야 하는가?

셋째, 현직 교사의 효율적인 재교육 방안은 무엇인가?

## II. 이론적 배경

### 1. 소프트웨어 교육의 목표

소프트웨어 교육의 목적은 컴퓨팅 사고력을 키우는 것이다. 컴퓨팅 사고력 신장을 중심으로 각 국가별 소프트웨어 교육의 목적을 정리하면 다음 <표 1>과 같다. 이를 통해 소프트웨어 교육은 미래 환경에 적응하기 위한 기초적 역량을 키우고 이를 위해 컴퓨팅 사고력을 체계적으로 가르치는 일이라고 할 수 있다(박선우, 2021; 강신천 외, 2019)

<표 1> 주요국 소프트웨어 교육 목표

구분	소프트웨어 교육 목표
한국	· 정보사회 특성 이해, 정보윤리 및 정보보호 실천 태도 함양하기 · 정보기술 활용하여 정보 관리 및 생산하는 태도 함양하기 · 프로그래밍 교육 및 컴퓨팅 시스템 교육을 통한 문제 해결력 함양하기
일본	· ICT 활용 능력 함양하기 · 정보처리를 통한 논리적 사고력 함양하기 · 정보윤리의 함양 및 향상하기
중국	· 정보의 영향력과 소프트웨어 활용하기 · 컴퓨터와 활용 이해하기 · 정보기술 변화의 영향 생활에서 소프트웨어 활용하기

구분	소프트웨어 교육 목표
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 타 교과 학습에 정보기술 활용하기</li> <li>· 프로그래밍하기</li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 컴퓨터과학 관련 논의에 참여하기</li> <li>· 컴퓨터과학 지식과 관련된 산물의 창작자, 사용자, 학습자로 발전하기</li> <li>· 세상에서 컴퓨팅의 역할에 대한 이해, 타 교과 학습에 컴퓨팅 과학 활용하기</li> </ul>
인도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 컴퓨팅 익숙하게 흥미 갖기</li> <li>· 구조적 프로그래밍, 알고리즘 만들기</li> <li>· 독립형 컴퓨팅 기능 소개하기</li> <li>· 독립형 시스템 제어하기</li> </ul>
영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 컴퓨팅 사고력 함양하기</li> <li>· 컴퓨터과학 교육하기</li> <li>· 디지털 시스템 원리 이해와 프로그래밍하기</li> <li>· 창의적인 ICT 활용 및 창작하기</li> </ul>

## 2. 대한민국 소프트웨어 교육의 추진과정

대한민국의 소프트웨어 교육 정책은 1980년대 후반부터 시작하여 90년대 후반에 매우 활발하게 이루어졌다. 이때는 학습자가 컴퓨터를 사용할 수 있도록 교육을 했고, 이러한 연유로 IT 강국으로 자리매김할 수 있었다.

2006년 컴퓨팅 사고력이라는 개념이 등장하자 대한민국은 2007 개정 교육과정을 통해 기존의 ICT 활용 교육에서 컴퓨팅 사고력 중심의 교육으로 변화하였다. 그와 동시에 ICT 관련 지침을 폐지하여 소프트웨어 교육의 기반이 되는 ICT 활용 교육과의 체계가 끊어지는 결과를 초래하였다.

2009 개정 교육과정에서는 소프트웨어 교육이 스마트기기 사용에 집중되었고, 이른바 4차 산업혁명이라는 말이 대두되는 시기에서 2015 개정 교육과정을 통해 다시 소프트웨어 교육과정을 의무화하는 정책이 추진되었다. 이와 같은 상황을 아래 <표 2>와 같이 정리하였다(박선우, 2021; 이은경 2018).

〈표 2〉 소프트웨어 관련 교육과정 정책 및 쟁점

	정책	쟁점
5차	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학교 컴퓨터 교육 강화 방안 수립(87)</li> <li>▪ 학교 컴퓨터 교육 지원 및 추진 계획 수립(89)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 초, 중학교 모두 정보교육 시작</li> <li>▪ 고등학교 독립 선택 과목 편성 및 운영</li> </ul>
6차	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교육 정보화 촉진 시행 계획 수립(96)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 중학교 독립 선택 과목(컴퓨터) 편성 및 운영</li> </ul>
7차	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교원 정보활용능력 활성화 계획 수립(97)</li> <li>▪ 학생정보소양인증제 시행계획 수립(99)</li> <li>▪ ICT교육 강화 계획 수립(00)</li> <li>▪ 초중등학교 정보통신기술교육 운영지침 제정(00)</li> <li>▪ 이러닝 지원체계 종합 발전방안 수립(04)</li> <li>▪ 디지털 교과서 사용화 추진 계획 수립(07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교사 ICT 소양 및 활용능력 강화</li> <li>▪ 고등학교 독립선택과목(정보사회와 컴퓨터) 편성 및 운영</li> <li>▪ ICT 소양 교육, ICT활용 교육 중심의 교육과정 편성 및 운영</li> <li>▪ 다양한 국가단위 학교 정보화 및 정보교육 지원 정책 추진</li> <li>▪ 이러닝 콘텐츠(에듀넷, 시이버가정학습 등) 활용 권고</li> </ul>
2007 개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 초중등학교 정보통신기술교육 운영지침 폐기(08)</li> <li>▪ 학생정보소양인증제 시행계획 폐지(08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국제사회의 정보교육 동향에 부합하는 교육과정 개정</li> <li>▪ 연계성 확보를 위한 과목명 통일</li> <li>▪ 내용체계의 단계별 구성, 컴퓨팅 사고력 중심 교육과정</li> <li>▪ 초중등학교 정보교육 지원 정책의 부재</li> </ul>
2009 개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 장애학생 스마트러닝 지원계획 수립(11)</li> <li>▪ 클라우드 교육 서비스 기반 조성 정보화 전략 계획 수립(12)</li> <li>▪ 초중등학교 소프트웨어교육 활성화 방안(14)</li> <li>▪ 소프트웨어교육 운영지침 제정(15)</li> <li>▪ 소프트웨어 중심사회를 위한 인재양성 추진계획(15)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교육과정 내용의 축소: 체계성, 연계성 결여</li> <li>▪ 디지털 교과서 및 첨단 인프라 활용 교육에 중점</li> <li>▪ 응용프로그램이나 스마트 기기 사용 능력으로 한정하는 인식 확산</li> <li>▪ 초중등학교 정보교육 지원 정책 부재</li> </ul>
2015 개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 과학, 수학, 정보교육 진흥법 제정(17)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 초중학교 정보교육 의무화: 정보교육 진흥을 위한 법령의 제정</li> </ul>
2022 개정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (초) 실과+학교자율시간 등을 활용하여 34시간 이상 편성</li> <li>▪ (중) 정보과+학교 자율시간 등을 활용하여 68시간 이상 편성</li> <li>▪ (고) 교과 신설, 다양한 진로 및 융합선택과목 신설(데이터과학, 소프트웨어와 생활 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2015 개정교육과정 대비 정보교과 편성 시수 2배 증설: 전체 시수 대비 0.28%→0.56%</li> <li>▪ 모든 교과교육을 통한 디지털 기초소양 함양: 교과 내용에 대한 재구성, 재구조화에 따른 교사의 디지털 지도 역량 필요</li> </ul>

### 3. 소프트웨어 교육 현황

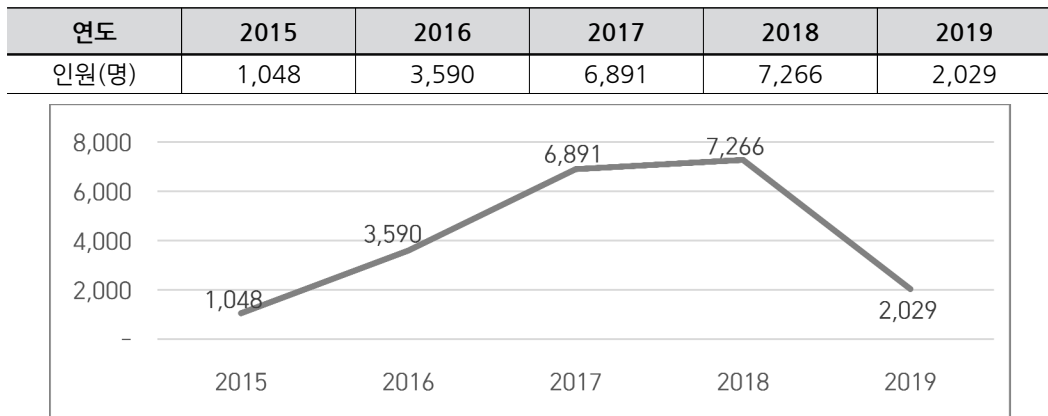
현재의 2015 개정 교육과정 중 초등학교에서의 소프트웨어 수업은 전체 시수의 0.28%로 매우 적은 수업 시수를 제시하고 있다. 이는 해외 주요 소프트웨어 교육 국가들이 배당한 초등 1학년부터 주당 2시간씩의 수업 시수에 비해 턱없이 부족한 시수라 할 수 있다(박선우, 2021).

더불어, 소프트웨어 교육은 교사의 전문성이 요구되어 교원 연수가 꼭 필요한 수업으로 교사에게 막중한 부담이 전가되기도 한다. 이러한 이유로 단순 ICT 활용 교육을 실시하는 교사도 적지 않다.

### 4. 소프트웨어 교육 교사 연수 감소

소프트웨어 교육은 지도 교사에게 다분히 기능적이고 그 어떤 과목보다 전문성이 요구되는 영역으로 지도 교사의 연수가 교육 활동에 앞서 선행되어야 할 필수 불가결한 요소이다. 한국과학창의재단의 자료를 바탕으로 도식화하면 아래의 <표 3>과 같이 연도별 주요 소프트웨어 교육 이수자 현황을 나타낼 수 있다(한국과학창의재단, 2019).

〈표 3〉 연도별 주요 소프트웨어 교육 이수자 현황



위 <표 3>에서 2018년을 기준으로 꾸준히 증가하던 연수 이수자가 2019년에 급격히 감소하게 되는데 2015 개정 교육과정에서 소프트웨어 교육이 초등 5~6학년(군) 그중에서도 6학년 실과에만 배정된 시기와 일치한다.

### III. 본론

본 연구는 현직 초등학교 교사의 소프트웨어(컴퓨팅 사고력) 지도 능력과 디지털 역량을 조사하여 질적인 분석을 하고 현직 교사들이 진행하고 있는 소프트웨어 교육의 현황을 파악하여 교사 재교육 연수의 방향을 모색하기 위한 연구로서 이를 위하여 경기도 소재 A 초등학교(총 21학급, 전교생 519명, 담임 및 교과전담교사 31명 응답) 현직 교사를 상대로 아래 <표 4>와 같이 경력, 소프트웨어(AI 포함) 지도 경험, 지도했던 내용, 지도함에 있어서 가장 어려웠던 점, 현재 지도 가능한 영역 등에 관하여 설문을 실시하여 결과를 취합, 분석하였다.

**<표 4> 초등학교 현직 교사의 소프트웨어 역량 조사 설문 문항**

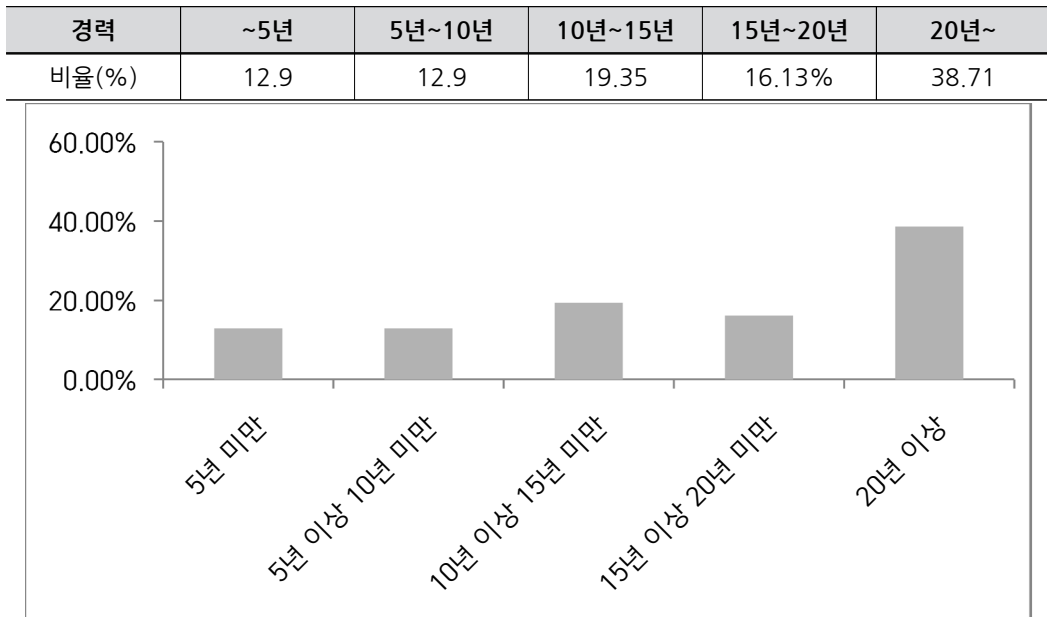
번호	문항	선택
1	· 교직 경력	<input type="checkbox"/> 5년 미만 <input type="checkbox"/> 5년 이상 10년 미만 <input type="checkbox"/> 10년 이상 15년 미만 <input type="checkbox"/> 15년 이상 20년 미만 <input type="checkbox"/> 20년 이상
2	· 소프트웨어(AI 포함) 지도 경험	<input type="checkbox"/> 있다. <input type="checkbox"/> 없다.
3	· 지도 내용(복수 응답)	<input type="checkbox"/> ICT(한글 타자, 한글, 파워포인트, 엑셀 등) <input type="checkbox"/> 언플러그드 활동 <input type="checkbox"/> 블록형 프로그래밍(스크래치, 엔트리 등) <input type="checkbox"/> 피지컬 도구 1(터틀봇, 비봇, 햄스터 등 완성형 로봇) <input type="checkbox"/> 피지컬 도구 2(비트 브릭, 아두이노 등 센서 결합형 보드) <input type="checkbox"/> 피지컬 도구 3(프로그래밍이 가능한 휴머노이드 형태의 로봇) <input type="checkbox"/> 기타
4	· 지도함에 있어 가장 어려웠던 점(복수 응답)	<input type="checkbox"/> 교사의 사전 지식 부족 <input type="checkbox"/> 교육 인프라의 부족(학교 기자재 부족) <input type="checkbox"/> 수업 상황에서 벌어지는 오류의 수정과 조연 <input type="checkbox"/> 기타
5	· 현재 지도 가능한 내용(복수 응답)	<input type="checkbox"/> 현재로서는 지도가 어렵다. <input type="checkbox"/> ICT(한글 타자, 한글, 파워포인트, 엑셀 등) <input type="checkbox"/> 교재를 활용한 언플러그드, 블록형 프로그래밍 <input type="checkbox"/> 교재를 활용한 터틀봇, 햄스터 등 완성형 로봇 <input type="checkbox"/> 교재를 활용한 비트브릭, 아두이노 등 센서 결합형 보드 <input type="checkbox"/> 교재를 활용한 프로그래밍이 가능한 휴머노이드 <input type="checkbox"/> 교재 없이도 모든 내용에 대하여 지도 가능

## 1. 현직 초등학교 교사의 디지털 역량 분석

### 가. 교직 경력별 소프트웨어 교육 지도 경험

설문을 실시한 A 초등학교의 경력분포는 아래 <표 5>와 같이 경력 20년 이상의 고경력 교사가 38.71%를 차지하여 가장 많은 분포를 보였고 10년 이상 15년 미만의 교사가 19.35%로 조사되었으며 15년 이상 20년 미만의 교사가 16.13%로 그다음을 차지하여 경력 10년 이상의 중견 교사가 많이 포진된 학교였다. 반면 경력 10년 미만의 젊은 교사는 25.8%의 비율로 나타났다.

<표 5> 경기도 소재 A 초등학교 경력별 교사 분포 현황



교직 경력별 소프트웨어를 직접 지도한 경험을 묻은 질문에서는 아래 <표 6>과 같이 나타났다. 경력 5년 미만 교사의 경우 75.0%가 아직 한 번도 현장에서 소프트웨어와 관련하여 학생들을 지도한 경험이 없는 것으로 집계되었고, 5년 이상 10년 미만의 교사는 약 75.0%가 직접 지도한 경험이 있는 것으로 분석되었다.

이는 학교에 따라 신규 또는 저 경력 교사를 고학년에 배치할 경우 생활지도 및 학부모와의 연계 지도에 어려움이 있어 1급 정교사 자격 연수를 받을 즈음인 경력 5년 이상의 교사들을

중심으로 5~6학년(군)에 배치하는 학교 문화에서 기인하여 저 경력 교사의 소프트웨어 지도 경험 비율이 낮은 것으로 파악되었으며, 경력 5년 이상의 교사들은 75% 이상의 비율로 소프트웨어를 직접 지도한 경험이 있는 것으로 분석되었다.

〈표 6〉 경력별 소프트웨어 교육 지도 경험

경력	~5년		5년~10년		10년~15년		15년~20년		20년~	
	유	무	유	무	유	무	유	무	유	무
비율 (%)	25.0	75.0	75.0	25.0	83.33	16.67	80.0	20.0	91.67	8.33

#### 나. 소프트웨어 지도 내용

교사들이 어떤 종류의 소프트웨어 교육을 실시했는지 들여다볼 필요가 있다고 판단되어 총 7가지의 경우를 중복하여 응답받아 분석한 결과 5년 미만의 교사들은 한글 타자, 한글, 파워포인트, 엑셀 등과 같은 ICT 활동과 언플러그드 활동을 지도한 경험이 2.99%로 가장 많았고 다음으로 스크래치나 엔트리와 같은 블록형 프로그래밍을 지도한 경력이 1.49%로 나타났다.

5년 이상 10년 미만의 교사들은 언플러그드 활동과 블록형 프로그래밍에 대하여 5.97%가 지도한 경험이 있는 것으로 집계되었고 이는 앞서 언급한 바와 같이 경력이 5년 이상 되어 학부모 민원을 비롯한 생활지도에 숙련된 이후 고학년에 배치하는 학교 문화의 영향이 큰 것으로 판단되었다.

10년 이상 15년 미만 교사의 경우에는 ICT 활동과 언플러그드 활동에 각각 5.97%의 비율로 응답하였고, 블록형 코딩 프로그램과 햄스터와 같은 완성형 로봇을 지도한 경험이 각각 4.48%로 집계되었다. 이는 중견 교사로서 약 10여 년 전 주류를 이루던 ICT 교육이 활성화 됐던 시기와 일치하는 결과이다.

경력 15년 이상 20년 미만 교사들은 블록형 코딩 프로그램이 5.97%로 가장 높은 비율을 차지했고 다음으로는 ICT 활동이 4.48%를 차지했다. 다음으로는 언플러그드 활동과 완성형 로봇을 지도한 경험이 2.99%로 높은 비율을 나타냈다. 이들은 A 초등학교의 경력분포와 연관이 있는 것으로 판단되며 경력 10년 이상 15년 미만 교사와 비슷한 경험을 지니고 있는 것으로 분석된다.

경력 20년 이상의 교사는 17.91%에서 ICT 활동 경험을 보여 응답 비율 중 가장 높은 비율을

차지하고 있고 언플러그드 활동 8.96%, 블록형 프로그래밍 7.46%, 완성형 로봇 2.99%, 센서 결합형 보드 2.99%의 순으로 나타났다. 이 또한 해당 경력의 교사들이 소프트웨어 교육을 당시 주류를 이루던 ICT 활용 교육부터 시작하여 현재에 이르렀기에 나온 응답이라고 판단되며 아래 <표 7>과 같이 집계되었다.

**<표 7> 경력별 소프트웨어 교육 지도 내용**

(단위: %)

구분	~5년	5년~10년	10년~15년	15년~20년	20년~	계
없음	1.49	0	0	0	0	1.49
ICT	2.99	0	5.97	4.48	17.91	31.35
Unplugged	2.99	5.97	5.97	2.99	8.96	26.88
Block Pro.	1.49	5.97	4.48	5.97	7.46	25.37
완성형 로봇	0	0	4.48	2.99	2.99	10.46
센서 보드	0	0	0	1.49	1.49	2.98
휴머노이드	0	0	0	0	1.49	1.49

**다. 소프트웨어 교육을 진행하며 가장 어려웠던 점**

다음으로는 현직 교사들이 소프트웨어 교육을 진행하며 겪었던 가장 어려웠던 점으로 교사의 사전 지식 부족, 교육용 인프라의 부족, 수업 시간에 학생들이 도움을 요청하거나 문제가 발생했을 때의 지도와 조언, 그 밖에 어려움 등 총 4가지 선택지를 제시하고 복수의 응답을 받아 분석해 보았다.

경력 5년 미만의 교사들과 5년 이상 10년 미만의 교사들은 10.71%가 교사의 사전 지식 부족을 꼽았고, 3.57%가 교육용 인프라가 부족한 점이 어려웠다고 같은 반응을 보였다. 이는 교직에 발령 받아 학생들을 노하우의 부족과 관련 영역의 교사 연수가 현장의 지도 내용과 그 방향이 다름에서 기인한 것으로 판단된다.

10년 이상 15년 미만의 교사들은 수업 시간에 학생들이 도움을 요청하거나 지도 조언에 어려움을 가장 많이 느낀다(12.90%)고 응답했고, 교사의 사전 지식 부족, 인프라 부족이 각각 3.23%로 다음을 차지했다. 가령 블록형 코딩 프로그램(스크래치, 엔트리 등)을 지도하는 도중 학생들

로부터 해당 프로그램이 원하는 결과를 나타내지 않거나 오류가 발생할 경우 어디가 잘못되었고, 어디를 어떻게 수정해야 하는지 조언을 해주기 어렵다는 말이 된다. 이것은 결국 교사의 사전 지식 부족으로 귀결된다고 보인다.

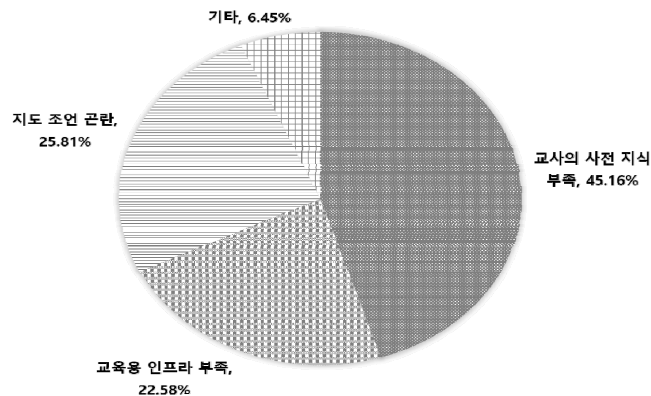
15년 이상 20년 미만의 교사들은 교사의 사전 지식 부족이 6.45%로 가장 높은 비율을 차지했고 인프라 부족과 오류에 대한 조언이 각각 9.68%로 그다음을 차지했으며, 20년 이상의 교사들은 16.13%의 높은 비율로 교사의 사전 지식 부족을 꼽았으며 인프라 부족과 오류 수정에 각각 9.68% 응답을 보였다.

경력이 높은 교사들은 예전 ICT 활용 교육의 경험과 노하우는 상당한 것으로 분석되나 현재의 블록형 코딩 프로그램이나 언플러그드 또는 피지컬 컴퓨팅의 지도에는 많은 어려움을 느끼고 있는 것으로 분석되었으며, 아래의 <표 8>과 같이 정리된다.

<표 8> 경력별 소프트웨어 교육을 진행함에 있어 가장 어려웠던 점

(단위: %)

구분	~5년	5년~10년	10년~15년	15년~20년	20년~	계
사전 지식 부족	9.68	9.68	3.23	6.45	16.13	45.17
인프라 부족	3.23	3.23	3.23	3.23	9.68	22.6
오류 수정	0	0	12.9	3.23	9.68	25.81
기타	0	0	0	3.23	3.23	6.46



## 라. 현재 지도 가능한 영역 분석

마지막으로 현재 A 초등학교 교사들이 별도의 연수 과정이 없이 지도 가능한 소프트웨어 영역을 취합해 보았다. 즉 A 초등학교의 소프트웨어 교육의 현주소라고 보아도 무방하며 아래 <표 9>와 같이 정리할 수 있다.

〈표 9〉 A 초등학교 교사의 디지털 지도 역량

(단위: %)

구분	~5년	5년~10년	10년~15년	15년~20년	20년~	계
불가	1.47	5.88	4.41	0	2.94	14.7
ICT	4.41	5.88	5.88	5.88	11.76	33.81
Unplugged Block Pro	2.94	5.88	4.41	2.94	10.29	26.46
완성형 로봇	2.94	0	4.41	4.41	4.41	16.17
센서 보드	1.47	0	0	1.47	1.47	4.41
휴머노이드	1.47	0	0	0	1.47	2.94
전 영역 가능	0	0	0	0	1.47	1.47

A 초등학교의 경우 ICT 영역에 대하여 33.81%의 교사가 별도의 연수가 없어도 지도가 가능한 것으로 조사되었고 언플러그드 활동과 블록형 코딩 프로그램에 대해 26.45%의 비율로 지도가 가능하다 응답하였으며 햄스터 로봇과 같은 완성형 로봇의 경우 16.17%가 지도 가능하고 센서 보드(4.41%)와 휴머노이드(2.94%)가 그 뒤를 이어 나타났다.

이상의 분석 결과를 종합하면 크게 세 가지 시사점을 얻을 수 있다. 우선, 교사의 사전 지식 부족과 오류 내용에 대한 조언이 전체 응답 가운데 70.98%를 차지하고 있다. 이것은 결국 현재 초등학교 현장에서 학생들에게 소프트웨어를 가르치고 있는 교사들의 디지털 지도 역량이 부족함을 나타내는 결과라고 볼 수 있다.

둘째, 22.6%의 교사들이 교육용 인프라의 부족을 들고 있다. 최근 몇 년 간 COVID-19로 원격수업이 전개되어 일선 현장에 태블릿을 포함한 원격수업용 단말기 보급이 주를 이루어 실질적으로 학교 현장에서 사용할 수 있는 기자재가 매우 부족한 것 또한 사실이다. 가령, 한 학급 25명을 대상으로 완성형 로봇을 활용한 피지컬 컴퓨팅 수업을 전개하려 할 때, 소프트웨어 선도 학교나 거점학교를 제외한 일반 학교에서 그 많은 양의 완성형 로봇을 구비하고 있는 학교는 찾아보기 어려울 것으로 판단된다.

셋째, 기타 응답 가운데 지도 시간의 부족을 꼽은 응답이 6.46%를 차지했다. 초등학교를 입학하여 졸업할 때 까지 현재의 교육과정을 기준으로 6학년 실과에 단 17시간 만이 배정되어 있는 현실을 고려할 때 충분히 나올 수 있는 응답이라 판단된다. 물론 정규 교과와 연계하여 가르친다는 방침이 잘못된 것은 결코 아니다. 단, 해당 정규 교과와 소프트웨어 교육을 연계하여 재구성하기에는 앞서 분석된 70.98%의 교사가 느끼고 있는 어려움을 극복하고 해소하는 것이 선행되어야 할 과제이다.

종합해 보면, 현재의 2015 개정 교육과정에서는 5~6학년(군) 실과 교과에 한해 ‘기술 시스템’, ‘기술 활용’ 영역에 한해 소프트웨어 교육과 로봇의 기능과 구조가 포함되어 있으므로 교사의 경력과 지도 역량과는 무관하게 해당 학년의 교사에게 지도 기회가 주어지고 있다.

또한 경력 15년 이상의 중견 교사 집단은 ICT 활용 교육의 경험은 많은 편이나 실과 교과의 절차적 문제해결, 프로그래밍 요소와 구조, 로봇의 기능과 구조 등과 같은 내용 요소를 지도함에 있어 도구로 사용될 언플러그드, 블록형 프로그래밍, 피지컬 도구 등의 활용에 어려움을 느끼고 있다.

최근 정부의 국정과제 81. ‘100만 디지털 인재 양성’을 통해 교원의 AI·디지털 역량 강화를 도모하고 있고, AIEDAP 사업 추진 계획 및 2022년도 과제의 방향성과 2022 개정 교육과정에서는 생애주기별 디지털 맞춤형 연수를 비롯한 내용 체계의 변화가 그 어느 때보다도 더욱 두드러지게 나타나고 있다.

담임교사가 대부분의 과목을 가르치는 초등학교의 특성과 인공지능, 소프트웨어 등의 교육 내용적 특성을 고려할 때 지도 교사의 역량이 무엇보다 중요하고 학습의 과정과 결과, 수업의 질에 큰 영향을 끼칠 수 밖에 없다.

더욱이 2024년부터 적용될 2022 개정 교육과정에서는 모든 과목에서 디지털 기초소양을 함양할 수 있는 교육 활동을 전개하도록 되어 있어 기존에 5~6학년(군)에 국한되어 있던 교사들의 관심과 적극적인 연수 참여를 통한 지도 역량의 개발이 절실하다.

## 2. 디지털 역량의 신장

1980년대 후반, 전자계산기라는 이름으로 국내에 컴퓨터가 보급될 당시의 컴퓨터 교육은 주로 프로그래밍 언어(Programming Language) 교육이 전부였다. 그 또한 한글화가 전혀 되지 않은 채 영문으로 타이핑을 해야 하는 BASIC, COBOL, FORTRAN 같은 언어들이었다. 단순히 교육 내용만을 놓고 본다면 학생들로 하여금 그 어떤 재미도 느끼게 하지 못할 콘텐츠였다. 다만, 당시의 컴퓨터는 그 자체가 신비롭고 흥미로운 대상이었을 뿐이다.

하지만 현재의 컴퓨터 교육은 그간 수 많은 시행착오와 새로운 교육 흐름에 힘입어 때로는 OO-Learning(e-learning, U-learning, R-learning 등)으로 불리기도 하였고 교육, 과학, 기술, 의료, 군사, 우주 등 수 없이 많은 영역에서 활용되고 있으며 이제는 미래 사회에 없어서는 안될 중요한 수단이 되었다.

그 가운데 공통분모는 단언컨대 알고리즘이라고 할 수 있다. 현장에서 많이 이용하고 있는 언플러그드 활동 중에 ‘라면 끓이기, 샌드위치 만들기’의 경우도 각각의 절차를 따라 순차, 반복, 조건 구문을 가르치고 있는 것이 바로 그러하다.

다음은 연구자와 함께 근무했던 재외 한국학교 초등(정보부장), 중등(정보교과) 교사와 현재 근무하고 있는 학교의 교사들과의 인터뷰 및 설문에서 나온 기타 의견을 토대로 현장 교사들의 의견을 정리하였다.

### 가. 엔트리나 스크래치가 진리는 아니다

엔트리가 국내에 보급되기 이전 우리나라에는 MIT Media Lab에서 개발한 Scratch라는 프로그램이 선풍적인 인기를 끌었다. 심지어 Scratch를 가르쳤더니 창의성이 향상됐다는 보고서가 발표되기도 했다. 현재 엔트리는 초등 실과 교과서에도 수록될 만큼 한국에서의 소프트웨어 교육에 독보적인 존재로 자리를 지키고 있다.

하지만 엔트리를 비롯한 Scratch나 여타 다른 프로그램들도 응용 프로그램에 지나지 않는다. 다만, 이러한 학습용 프로그램은 전통적 소프트웨어 교육에 비해 보다 쉽게 알고리즘을 학습할 수 있다는 점에서 차별성을 가지고 있다.

요는 엔트리로 학습한 내용을 다른 프로그램을 사용해서 똑같은 동작을 하는 프로그램으로 바꿀 수 있어야 한다는 것이다. 인터페이스가 달라지고 명령 블록의 순서나 모양이 서로 다르다고 해서 할 수 없다면 알고리즘에 대하여 이해했다고 볼 수 없을 것이다.

물론 초등학교 학생들의 발달 수준을 고려해서 알고리즘까지 가르칠 수는 없다 또는 무리가 있다고 주장할 수 있다. 하지만 80년대 영문으로 작성해야 하는 문장형 프로그램 언어에 비한다면 훨씬 구조적이고 단순한 구조를 가지고 있다는 점은 결코 무시할 수 없다.

현장에서 학생들을 직접 가르치는 교사는 소프트웨어 교육을 통해 논리적 사고능력과 문제해결 능력을 신장시킨다는 소프트웨어 교육의 목적을 항상 상기해야 한다.

#### 나. 조잡한 완구에 점령당한 Physical Computing 교육

Physical Computing 도구는 학생들이 활용할 수 있는 센서의 종류가 충분해야 하고 조립과 분해가 자유롭게 가능하여 다양한 형태로 변경할 수 있어야 하며 학생 수준에 맞는 프로그래밍을 통해 알고리즘을 쉽고 충분히 구현할 수 있는 도구여야 한다.

그러나 시중에서 판매되고 있는 Physical 교구들 가운데 몇몇은 전혀 그러하지 못하다. 단적인 예로 한 몰에서 판매하고 있는 OO 로봇은 종이 위에 색이 다른 마커로 선을 그리면 로봇이 그 선을 따라가는 구조를 가지고 있다. 이 로봇은 하단에 RGB 센서를 부착해서 색깔을 구분할 수 있게 만들어 놓은 구조를 가지고 있다.

이 로봇은 내장되어 있는 프로그램의 수정이 되지 않고 마커는 반드시 해당 업체에서 판매하는 마커만을 사용해야 하는 단점을 가지고 있다. 기성화 되어 있는 교구들을 살펴보면 상당수가 그러한 문제점을 가지고 있다. 이는 단순히 그저 비싼 완구에 지나지 않는다.

#### 다. 학교장의 의지에 따라 달라지는 소프트웨어 교육

경기도 내 한 초등학교에서는 교사들끼리 자발적인 연구회를 조직하여 블록형 프로그래밍을 연구하고 있었고, 외부에서 강사를 섭외하여 자체적인 연수를 듣기 위해 관련 공문을 시행하려고 했다. 그러나 해당 학교장이 제시한 소프트웨어 교육은 ‘골드버그’ 장치였고 소프트웨어 연수에서 골드버그 연수로 변경되었다.

또 다른 학교(6학년, 전교생 80명 미만)에서는 ‘학생 1인당 드론 1대’를 좌우명으로 드론을 구매했으나 품질이 매우 낮아 주파수 혼선이 일어나고 모터의 회전비가 맞지 않아 수평비행이 불가능한 경우도 있었다. 학교 안에서 최종 결재권자인 학교장의 디지털 역량에 따라 학교의 소프트웨어 교육의 방향이 달라진다. 지금과 같이 학교 자율화 교육과정으로 단위 학교의 교육 과정에 자율성이 높아진 시점에서 반드시 점검해야 할 사항이 아닐 수 없다.

### 라. 현장의 교사들이 갖추어야 할 디지털 역량

현행 교육과정대로라면 6학년을 가르치는 교사 외에는 소프트웨어 교육이란 절실한 것이 아니다. 특히 중등학교의 경우에는 정보 교과 교사만의 문제이기에 더욱 그러하다. 하지만 디지털 역량이란 어느 한 순간에 완성되고 소양이 갖추어지는 것이 아니기에 1년 단위로 담임이 바뀌는 초등학교에서도 간과되어서는 안될 내용이다.

연구자가 근무한 재외 한국학교에서는 학생들이 공부하는 교과서 외에 한국어로 되어 있는 도서를 구할 방법이 없기에 대부분의 자료들을 교사가 직접 책으로 엮어 학생들에게 보급하고 있다. 연구자 또한 Unplugged 활동, Programming, Physical Computing에 대한 내용을 책으로 엮어 창의적 재량활동 시간에 학생들을 지도하였다. 지도한 내용을 요약하여 정리하면 아래의 <표 10>과 같다.

아래의 <표 10>은 연구자가 근무하던 재외 한국학교 인근의 다른 10여 개의 타 국제학교들과의 교육 경쟁력 확보와 개정 교육과정의 도입에 발맞추어 교육 수요자의 요구를 충족하기 위한 수단으로서 교재화하여 초등과정에서 창의적 체험활동 시간을 할애하여 진행했던 내용이었다.

아래 <표 10>의 내용은 최근 대두되는 인공지능이나 빅 데이터가 회자되던 2018년을 기준으로 만들어진 내용이므로 인공지능에 대한 내용은 크게 다루지 않았고 프로그래밍 활동이나 Physical Computing 영역에서 일부만 체험할 수 있도록 구성하였다.

국내 학교보다 훨씬 더 큰 자율권을 갖는 재외 한국학교는 교육과정 구성 내용에 있어서 자유롭다. 그러한 특성을 활용하여 실과 교과가 없는 3~4학년(군)에서도 창의적 체험활동 시간 중 동아리 영역을 집중적으로 활용하여 평균 주 1회의 소프트웨어 교육 시간을 할애 할 수 있었다.

당시 아래 <표 10>의 내용을 학습한 학생들은 현재 7학년(중 1)이 되어 소프트웨어와 관련된 학생 자율 동아리를 구성하여 자발적인 학습을 계속해 나가고 있고, 학교 자체 대회를 통해 여러 가지 다양한 작품들을 발표하고 있다.

빅 데이터, 4차 산업혁명, 인공지능과 같은 말들은 이제는 현장과 동떨어진 말이 아닌 현실 세계의 이슈이며 미래 교육의 핵심이자 중추적 요소인 것이다. ‘교육의 질은 교사의 질을 뛰어넘을 수 없다.’는 말이 있다. 학생들 스스로 자신의 가치를 창출 할 수 있는 시점까지는 교사가 적극 개입하여 그들의 길을 열어주어야 한다. 마치 빅 데이터를 학습하는 인공지능망과 같이 그들만의 뉴런이 시냅스에 연결될 수 있도록 교사의 디지털 역량을 발휘하여 그들을 지도해야 한다.

〈표 10〉 H 재외 한국학교 학생 지도용 소프트웨어 교재 구성

영역	내용	비고
Unplugged	<input type="checkbox"/> 컴퓨터처럼 숫자 세기 <input type="checkbox"/> What does fax do? <input type="checkbox"/> 정렬 방법 알아보기 <input type="checkbox"/> Hanoi Tower(알고리즘 이란?)	7차시
Programming	<input type="checkbox"/> 움직이며 말하는 스크립트 작성하기(순차구조의 이해) <input type="checkbox"/> 연속으로 움직이는 스프라이트(반복구조의 이해) <input type="checkbox"/> 방향에 따라 움직이는 스크립트(조건구조의 이해) <input type="checkbox"/> 변수의 개념 알아보기 <input type="checkbox"/> 난수로 사칙연산(난수의 개념) <input type="checkbox"/> 눈 내리는 마을 꾸미기(난수, 정서적 프로그래밍) <input type="checkbox"/> 도형 그리기(수학 도형 단원 연계) <input type="checkbox"/> 다각형 그리기(사람과의 상호작용, AI 기초) <input type="checkbox"/> 스프라이트의 좌표 제어하기 <input type="checkbox"/> 색깔로 움직이는 라인드레이서 <input type="checkbox"/> Ping Pong 게임 만들기	15차시
Physical Computing	<input type="checkbox"/> Arduino 살펴보기 <input type="checkbox"/> 브레드보드 살펴보기 <input type="checkbox"/> LED로 깜빡깜빡 <input type="checkbox"/> 난수로 LED 켜기 <input type="checkbox"/> 가변저항을 이용하여 스프라이트 움직이기 <input type="checkbox"/> 가변저항을 이용하여 LED의 밝기를 제어하기 <input type="checkbox"/> 조도 선세를 활용하여 자동 가로등 원리 이해하기 <input type="checkbox"/> 서보모터 제어하기	14차시

### 3. 인공지능과 교육

대한민국은 그 시대에 유행하던 사회적 키워드에 매우 민감한 편이다. 세탁소 이름이 컴퓨터 세탁인 것만 보아도 그러하다. Smart라는 단어가 유행하자 온갖 사물들에 Smart라는 단어가 붙기 시작했고 교육 조차도 Smart learning을 표방하기 시작했던 때가 있었다.

2010년대 빅 데이터라는 키워드와 함께 인공지능이라는 말이 사회 곳곳에 퍼지며 2015 개정 교육과정이 발표되던 2017년에는 4차 산업혁명이라는 말이 교육과정을 설명하는 여러 PT와 설명자료에 공공연하게 등장하기 시작했다.

산업혁명의 태동기인 1차 산업혁명에서는 석탄에 의한 증기기관이 도구로 사용되었고 석유에 의한 내연기관과 원동기가 2차 산업혁명을 이끌었고 반도체에 의한 컴퓨터가 디지털 혁명을 이룬 3차 산업혁명을 이끌었다. 이제 4차 산업혁명의 도구는 무엇이 될까? 소비자 가전 전시회

(Consumer Electronics Show, CES)에서는 모빌리티, 웹 3.0, 메타버스, 차세대 디스플레이, 로보틱스 등이 전시되었고 세계 굴지의 기업들이 최신 기술을 선보였으며 인공지능을 기반으로 한 4차 산업혁명의 도구로서 자리매김을 했다고 보인다.

존 매카시(John McCarthy)가 사용한 인공지능(Artificial Intelligence)이라는 용어는 지난 반세기 동안 급속도로 빨라진 마이크로프로세서의 처리 속도에 힘입어 빅 데이터에 의해 사회 곳곳에서 성장을 거듭하고 있다. 이에 따라 인공지능이 인간의 일자리를 빼앗고 중국에는 인류의 생존을 위협할 지경까지 이를 것이라는 우려와 인공지능은 인류를 돕는 최고의 도구가 될 것이라는 주장이 공존하고 있다.

경기도교육청의 경우 Edutech를 경기 미래 교육의 핵심 동력으로 설정하여 다양한 교육 정책을 추진 중이다. 인공지능에 기반을 둔 학생 분석을 통해 해당 학생에게 부족한 것과 장점을 관리해주는 AI 튜터를 비롯해 기초학습을 보장하는 맞춤형 시스템을 구축하고 있다.

#### 4. 교사 재교육 방안의 제언

마셜 맥루한(Herbert Marshall McLuhan, 1988)이 처음 사용한 지구촌(Global Village)이라는 말이 세상에 나온 지 30여 년의 세월이 지난 지금 인류는 가상 현실, 증강현실, 복합 현실로 이어지는 Meta Universe의 세상을 열 준비를 하고 있다.

몇몇 IT, SNS 기업들이 선도적으로 앞장서서 시장화하여 Metaverse 세상을 사는 사람들에게 큰 반향을 불러일으키고 있고 학교 현장에서도 미래형 과학실 구축 사업과 같은 미래 교육 환경 구성에 필수적인 요소로 포함되어 있다.

앞서 언급한 현직 교사들의 소프트웨어 지도과정에서 겪는 여러 가지 어려움과 한계의 극복을 위해 다음 <표 11>과 같이 재교육 방안을 제언하고자 한다.

이는 초등학교에서 교사가 소프트웨어 교육을 진행함에 있어 정규 교과와 연계하거나 교과 내용을 자유롭게 재구성하여 학교 자율화 과정 또는 프로젝트 학습으로 자신 있게 지도하고 지도과정과 결과에 대해 학생에게 능숙하게 조언해 줄 수 있는 수준의 디지털 지도 역량의 예시이며 다음과 같은 정책적 뒷받침이 있어야 한다고 판단된다.

첫째, 시, 도 교육청의 적극적인 연수 개입이 필요하다고 판단된다. 연간 최소이수 시간을 책정하여 급변하는 소프트웨어 교육에 대비해야 한다. 그저 6학년 담임의 업무 또는 정보교육 담당, 연수 담당 교사의 업무, 단위 학교 자체적으로 해결해야 하는 업무 정도로 방치해서는 안될 것이다.

둘째, 교육부를 비롯한 시, 도 교육청에서 연수 요원을 적극 활용해야 한다. 각 분야별 외부 강사, 영역별 특기를 보유한 교사를 적극 활용하여 지역별, 권역별로 연수를 실시하고 각 학교에 파급될 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 학교 안/밖 전문적 학습공동체의 적극적인 활용이 필요하다. 교수학습 방법론적 접근에 치우쳐 주지 교과 또는 정규 교과 수업 연구로만 활용되는 경향이 있는 전문적 학습공동체의 근본 취지를 살려 현재의 취약점인 소프트웨어 교육, 디지털 지도 역량에 대한 강화를 꾀해야 한다.

넷째, 교육과정과 소프트웨어 관련 정책의 방향성이 일치해야 한다. 국가 수준의 교육과정을 운영하는 우리나라는 아무리 학교의 자율성이 확대된다고 해도 결국 국가 수준의 교육과정 틀을 벗어나지 못한다. 따라서 현행 17차시로 국한되어 있는 내용으로는 빅 데이터, 4차 산업혁명, 인공지능, 미래 교육의 거대 담론을 담아내기에는 역부족이다.

〈표 11〉 미래 교육을 위한 초등교사의 디지털 역량(예시)

영역	적용 대상						주제	주요 내용
	1	2	3	4	5	6		
ICT	○	○	○	○	○	○	컴퓨터 일반, 워드프로세서, 프레젠테이션, 스프레드시트, 교수-학습 도구 등	<input type="checkbox"/> 컴퓨터의 구조 <input type="checkbox"/> 응용 프로그램 사용법 <input type="checkbox"/> 교수학습 도구 활용법
Unplugged	○	○	○	○	○	○	정보 표현, 알고리즘, 정보보호, 알고리즘적 사고 등	<input type="checkbox"/> 이진수, 이미지 표현 <input type="checkbox"/> 검색, 정렬, 분할 <input type="checkbox"/> 정보보안, 암호화 <input type="checkbox"/> 순차, 분복, 조건 함수
Programming			○	○	○	○	Scratch	<input type="checkbox"/> 교과 연계 지도 방법 <input type="checkbox"/> 간단한 게임 설계
							Entry	<input type="checkbox"/> 교과 연계 지도 방법 <input type="checkbox"/> 게임 및 인공지능 설계
Physical Computing			○	○	○	○	완성형 로봇	<input type="checkbox"/> 프로그래밍, 하드웨어
					○	○	Sensor Board	<input type="checkbox"/> 프로그래밍, 센서 기술
						○	Humanoid	<input type="checkbox"/> 로봇 프로그래밍, 동작
Meta Tech	○	○	○	○	○	○	ZEP	<input type="checkbox"/> Metaverse의 활용
			○	○	○	○	VR	<input type="checkbox"/> 증강, 가상, 복합 현실
					○	○	Spatial	<input type="checkbox"/> 가상 공간에서의 교육

### III. 결론

본 연구는 현직 초등교사의 디지털 역량에 관한 설문을 실시하여 현직 교사의 디지털 지도 역량을 분석하고, 지도의 한계점을 파악하여 현직 교사의 재교육 방안을 모색하였다. 경기도에 소재한 A 초등학교(21학급, 전교생 519명)의 현직 교사를 상대로 교직 경력, 소프트웨어 지도 경험, 지도 내용(복수 응답), 가장 어려웠던 점(복수 응답), 현재 지도 가능한 내용(복수 응답) 등 5가지 문항의 설문을 실시하여 질적 분석을 통해 다음과 같이 네 가지로 정리할 수 있었다.

첫째, 초등학교 현직 교사들은 경력이 높을수록 ICT 활용 교육의 경험이 많았고, 경력이 낮을수록 블록형 코딩 프로그램이나 완성형 로봇에 대한 지도 경험이 많았다. 이는 교육과정의 변화 과정과는 일맥상통하나 현장에 나온 이후로는 추가적인 연수나 재교육을 받지 않았다는 반증이 되며 디지털 역량 고취를 위한 지도로서 ICT 활용 교육을 하고 있다는 말이 되어 앞으로의 디지털 역량 함양을 위한 교육 방향과는 부합되지 않는다는 결과를 보인다.

둘째, 현직 초등교사들은 ICT, 언플러그드, 블록형 코딩 프로그램의 일정부분에 대한 지도는 어느 정도 가능하나 센서를 활용하는 보드 종류나 휴머노이드와 같은 로봇의 활용과 지도에 큰 어려움을 겪고 있다. 블록형 코딩 프로그램의 경우도 엔트리와 같이 사이트에 접속하여 주어진 미션을 해결하는 단계형 학습에 국한되며 주어진 차시에 제공된 알고리즘을 다른 코딩 프로그램으로 대체하거나 알고리즘을 분석하여 응용하는 등의 활동에는 큰 어려움을 느끼고 있는 것으로 밝혀졌다.

셋째, 학생들을 대상으로 소프트웨어를 지도할 때, 현직 교사들은 스스로 사전 지식이 부족하다 느끼고 있으며 수업 도중 학생들이 원하는 결과를 얻지 못하거나 활동에 대한 질문을 했을 때 어떻게 프로그램을 수정해야 하는지, 어떤 조언을 해주어야 하는지에 대한 어려움이 큰 것으로 분석되었다. 이는 지도 교사의 소프트웨어에 대한 지도 역량이 부족한 것으로 시급한 재교육과 지속적인 교사 연수가 필요한 부분이다.

넷째, COVID-19를 거치면서 교육용 인프라가 태블릿과 같은 원격수업용 단말기 보급에 집중되어 교육용 인프라가 부족하다. 원격수업에 활용할 수 있는 단말기와 무선 AP는 대부분의 학교와 교실에 설치, 보급되었으나 한 학급 단위로 활용할 수 있는 언플러그드 도구, 완성형 로봇, 센서 보드 등은 아직 충분하지 않아 효율적인 학습이 이루어지지 않는다고 볼 수 있다.

인공지능으로 결합된 빅 데이터를 활용하고 이를 가공하여 새로운 가치를 창출할 수 있으며 주어진 생활의 문제를 컴퓨터와 프로그래밍을 활용하여 효율적으로 해결할 수 있는 인간과 인공지능이 함께 공존할 수 있는 다가올 디지털 미래 사회를 살아갈 수 있도록 학생들을 지도함에

있어 현재 교사의 디지털 지도 역량으로는 그 한계가 분명하다.

연간 일정 시간 이상의 일괄적인 집합 연수에 대한 검토도 필요하겠으나 지역별, 권역별, 수준별로 교사의 능력과 요구에 부합되는 체계적인 재교육이 필요할 것으로 판단된다. 지역교육청을 중심으로 하는 연수나 권역별로 전문 강사나 특기를 보유한 교사를 투입하여 순환하는 방식의 연수를 비롯하여 학교 안 전문적 학습공동체를 적극 활용하여 현직 교사의 디지털 지도 역량에 대한 시급한 향상이 될 수 있는 재교육, 연수 프로그램의 개발이 필요하다.

※ 논문 투고일: 2022. 12. 12.   ※ 논문 수정일: 2023. 2. 22.   ※ 게재 확정일 : 2023. 2. 27.

### 〈참고문헌〉

- 강신천 외(2017). **소프트웨어교육 직무연수 현황 및 실태조사분석**. 한국교육학술정보원.
- 강신천 외(2019). **해외 소프트웨어교육 운영 현황에 대한 실증자료 분석 리포트**. 한국교육학술정보원.
- 교육부(2015). **소프트웨어교육 운영 지침**. 발표자료.
- 교육부(2016). **2016 GLOBAL 소프트웨어 EDUCATION FORUM**, 미국컴퓨터 과학교사협회(CSTA) 워크숍.
- 교육부(2018). **2015 개정 교육과정 총론 해설: 초등학교**.
- 교육부(2019). **학교 소프트웨어교육을 주도하는 소프트웨어교육 핵심교원 연수 추진 계획**.
- 교육부(2021). **국민과 함께하는 미래형 교육과정 추진 계획**.
- 김갑수(2017). 한국 초등교사 양성기관의 소프트웨어과정 분석. **정보교육학회논문지**, 21(6), 723-732.
- 김유향 외(2019). **초·중등 소프트웨어교육 운영실태와 개선과제, 입법 정책 보고서**. 국회입법조사처.
- 미래창조과학부(2016). **제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책**
- 박선우(2021). **초등학교 소프트웨어교육에 대한 교사의 인식-문제점과 개선 방안을 중심으로-**. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이원래, 외(2022). 초등 EduCare 수업모델 운영 사례 및 효과성 검증-디지털 모듈 상호작용 모형 - 메타버스 기반 상호작용 모형 중심으로. **학교와 수업 연구**, 7(2), 79-90
- 정제영 외(2020). **인공지능 시대의 미래교육 - 가르침과 배움의 함의-**. 서울: 박영스토리.
- 정효진, 양창호(2021). 초등SW교사연구회 활동과 초등교사의 SW교육 인식의 연관성 연구. **학교와 수업 연구**, 6(1), 23~43.
- 한국과학창의재단(2019). **소프트웨어교육 연차보고서**.
- 한국과학창의재단(2020). **2020년 소프트웨어·인공지능교육 연차보고서**.
- 한국교육학술정보원(2017). **초등교사 소프트웨어(SW) 교육 역량 강화 연수**.
- 한국교육학회(2016). **지능정보사회 대비 미래 교육 정책 방향과 과제**. 한국교육학회 교육정책포럼.
- Herbert Mashall McLuhan(1988). *The Global Village: transformations in world life and media in the 21<sup>st</sup> century*. Oxford University Press New York

〈Abstract〉

---

## Re-education plan for elementary school teachers to strengthen artificial intelligence · digital competency

---

Shin, Youngsu<sup>1</sup>, Kim Dong Ho<sup>2</sup>

Recently, more practical algorithm-oriented education, including Unplugged, Programming, Physical Computing, etc. has been conducted, and block-type coding programs have been created, showing differentiation from traditional programming education (BASIC, FORTRAN, COBOL, C, etc.).

This study examines the digital teaching competencies of elementary school teachers in the digital transformation era represented by artificial intelligence and the 4th industrial revolution. It was intended to present a program to respond to changes in the software area, including the 2022 revised curriculum.

According to the analysis, incumbent elementary school teachers have experience teaching ICT education, unplugged, and block-type coding programs, but feel that they lack knowledge and experience about the contents.

Teachers responded that they felt very difficult when asking questions or asking for help from students during software class. Teachers responded that they felt very difficult when asking questions or asking for help from students during software class. Accordingly, it was confirmed that prior to educational activities to develop digital competencies, including artificial intelligence, teacher reeducation and training measures that fit the reality should be sought.

**Key words** : digital competency, limit of leadership ability, artificial intelligence, future education

---

1. Teacher, Yongmary Elementary School, mrshinyongsoo@gmail.com (Lead Author)

2. Professor, Cheongju National University of Education, dhkim@cje.ac.kr (Corresponding Author)