

초등 SW교육 핵심교원 양성을 위한 연수 프로그램의 개발 및 효과성 분석

Development and Effectiveness Analysis of Training Program for Core Teachers of Elementary SW Education

박세영[†] · 전용주^{††} · 서정희^{†††}

Se Young Park[†] · Yong Ju Jeon^{††} · Jeong Hee Seo^{†††}

요 약

본 연구에서는 국가 교육과정을 기반으로 SW교육을 이해하고, 적용하는 역량을 함양하기 위한 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램을 개발하고, 실제 전국 단위 직무연수 현장에 적용하여 그 효과성을 분석하였다. 연수 프로그램 개발을 위해 개발 방향 설정, 파일럿 연수 진행, 연수 최종안 적용 및 추가보완의 과정을 거쳤으며, 개발된 연수 프로그램을 교육부 주관 2019년 동계 및 하계 직무연수에 적용 하였다. 연수 프로그램의 효과성 분석을 위해 SW교육 교수효능감, 만족도 조사 등을 실시하였으며, 분석 결과 개발된 연수 프로그램의 긍정적인 효과성을 확인할 수 있었다.

주제어: SW교육, SW교육 핵심교원, SW교육 교원 연수

ABSTRACT

In this study, researchers developed the core teacher training program for elementary SW education. In order to develop the training program, the direction of training development was set, and the final version of the training was prepared through the pilot training. The main focus of the training program was to cultivate the teachers' ability to understand and apply SW education based on the national curriculum. After the program development, its effectiveness was analysed by applying it to the actual national training course. This training program was applied to the 2019 winter and summer teacher training courses organized by the Ministry of Education. To analyze the effectiveness of the training program, SW education teaching efficacy and satisfaction were surveyed. The results analysis found out the developed training program has positive effects on trained teachers.

Keywords: Software Education, Software Education Core Teacher, Software Education Teacher Training

1. 서론

21세기 지식정보사회의 도래에 따라 각 국가에서는 미래사회를 살아갈 인재의 핵심역량들을 정의하고, 국가 교육과정을 개발하는 등 공교육을 통해 관련 역량을 갖춘 인재를 양성하기 위한 다양한 연구를 진행하고 있다 [1][2]. 또한 컴퓨팅 사고력이나 ICT 리터러시 등은 최근 정보기술의 비약적 발전에 따라 미래사회 인재의 중요한

핵심역량으로 자리매김하게 되었으며, 이를 함양하기 위한 소프트웨어(이하 SW) 교육은 각국에서 컴퓨터과학, 컴퓨팅, 정보교육 등의 다양한 명칭으로 공교육현장에 적용되고 있다[1][2].

현재 우리나라에서도 2015 개정 교육과정의 고시를 통해 SW교육을 공교육에서 실시하고 있다. 또한 교육부(사도 교육청)와 과학기술정보통신부에서는 2014년 이후로 전국 단위 및 지역 단위 SW교육 연수를 운영하여

[†] 정 희 원: 한국교육학술정보원 연구원

^{††} 종신희원: 안동대학교 컴퓨터교육과 조교수(교신저자)

^{†††} 정 희 원: 한국교육학술정보원 연구위원

논문접수: 2020년 01월 23일, 심사완료: 2020년 04월 13일, 게재확정: 2020년 04월 13일

SW교육을 담당할 교원의 SW교육 역량 신장을 위한 구체적인 방법을 마련하고, 이를 실천해 왔다[3]. 이뿐만 아니라 정부에서는 2017년 7월 지식정보·융합교육 강화(54-1), SW·콘텐츠 경쟁력 강화 및 창의·융합교육 확대(33-7)를 국정과제로 제시하여, 2021년까지 학교 중심의 SW교육을 선도하는 핵심교원 1만 명(초등 8,000명, 중등 2,000명)을 육성하도록 교원 연수를 확대하고, 교원양성 대학의 SW교육을 강화하기 위한 방안을 마련하고 실천하도록 하였다[4].

이에 본 연구에서는 SW교육을 학교 현장에 안착시키는데 중요한 역할을 담당할 초등 SW교육 핵심교원을 양성하기 위한 연수 프로그램을 개발하였다. 또한 개발된 연수 프로그램을 전국 단위 직무연수 현장에 적용한 후 그 효과성 및 만족도를 분석하여, 향후 초등 SW교육 교원 연수 프로그램의 체계화와 SW교육 연수 후 현장 지원을 위한 제언을 제시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 SW교육 교원 연수 체계

우리나라에서는 2014년 교육부, 미래창조과학부(현 과학기술정보통신부) 등이 중심이 된 초·중등학교 SW교육 강화 방안에 관한 발표 이후 초·중등 교원을 대상으로 SW교육과 관련된 전국 단위 및 지역 단위의 연수를 활발히 진행해 오고 있다[3].

우리나라에서 이루어지고 있는 전국 단위의 SW교육 교원 연수는 주로 교육부·한국교육학술정보원과 과학기술정보통신부·한국과학창의재단 주관으로 이루어지고 있으며 초등 및 중등이 <표 1>과 같은 유사한 체계 하에

표 1. SW교육 교원 연수 체계

2018년 7월 이전			2018년 8월 이후		
분류	과정명	형태	분류	과정명	형태
기초	SW교육 담당교원 기초 연수	원격	기초	SW교육 담당교원 기초 연수	원격
일반 교원	SW교육 담당교원 일반 연수	집합	일반 교원	SW교육 담당교원 일반 연수	집합
	SW교육 담당교원 심화 연수	원격 집합		SW교육 담당교원 심화 연수	원격
선도 교원	SW교육 담당 선도교원 연수	집합	핵심 교원	SW교육 핵심교원 연수	Blended (원격+집합)
	SW교육 담당교원 전문 연수	집합	전문	SW교육 담당교원 전문 연수	집합

운영되고 있다. 또한 2018년 7월 이전 실시되었던 SW교육 선도교원 연수는 2018년 8월부터 SW교육 핵심교원 연수로 개편되어 운영되고 있다.

초등 SW교육 교원 연수의 참가대상 및 교육 내용은 <표 2>와 같다.

표 2. 초등 SW교육 교원 연수 참가대상 및 교육내용

분류	과정명	참가대상	교육내용
기초	SW교육 담당교원 기초 연수	전체	SW교육 이해 SW기초기능 체험
일반 교원	SW교육 담당교원 일반 연수	희망	초등 SW 교육과정 SW기초기능 체험
	SW교육 담당교원 심화 연수	일반 연수 이수자	초등 SW 교육과정 컴퓨팅 사고력의 이해 교수·학습방법
핵심 교원	SW교육 핵심교원 연수*	사·도 추천 (1교 1~2명)	교육과정 재구성 학생 참여형 SW수업 설계, 과정 중심 평가 설계
전문 교원	SW교육 담당교원 전문 연수	강사 경력 보유자	전문 강사 교육

* 본 연구를 통해 개발한 연수 프로그램

2.2 SW교육 핵심교원

2.2.1 SW교육 핵심교원의 의미

현재 ‘핵심교원’이라는 용어는 여러 교과에서 각 교과와 관련된 전문성을 바탕으로 해당 분야에서 리더 및 전문가의 역할을 수행할 수 있는 교원을 의미하는 용어로 통용되고 있다[5]. 이러한 의미가 통용되는 이유는 해당 교과들이 도입된 이후 오랜 기간에 걸쳐 교과 교육학 및 교과 내용학에 관한 사항들이 정립되었고, 이를 바탕으로 한 교육 활동들을 실제 현장에 적용하는 과정에서 교원들이 적극적으로 활동하면서 그 내용을 발전시켰기 때문이라고 볼 수 있다.

한편 SW교육은 2015 개정 교육과정에서 초등학교 실과 교과 내 SW교육 17시간 이상 필수, 중학교 정보 과목 34시간 이상 필수로 지정되었고, 고등학교에서는 일반선택과목으로 전환되면서 교육 내용 및 편제 등에 있어서 여러 변화가 있었다. 이러한 이유로 SW교육의 측면에서는 국가 교육과정에 제시된 목표와 내용을 바탕으로 초·중등 교육 현장에 안정적으로 정착되는 것이 우선적인 상황이다[4]. 따라서 SW교육에서 ‘핵심교원’의 의미는 타 교과에서 통용되고 있는 의미 보다는[5], 현재 SW교육의 필요와 실정에 적합한 의미로 재정의 할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 SW교육 핵심교원의 의미를 ‘교육 과정에 제시된 SW교육에 대한 내용(학교 급별 연계 포

함)을 바르게 이해하고, 이를 바탕으로 단위 학교 및 교실에서 SW교육을 몸소 실천 및 지원하는 역할을 수행하여 SW교육이 현장에 정착되는데 기여할 수 있는 교원'으로 재정의 하였다. [그림 1]은 전국 단위 및 지역 단위의 SW교육 교원 연수의 위계를 바탕으로, SW교육 핵심교원의 위상을 도식화하여 나타낸 것이다.

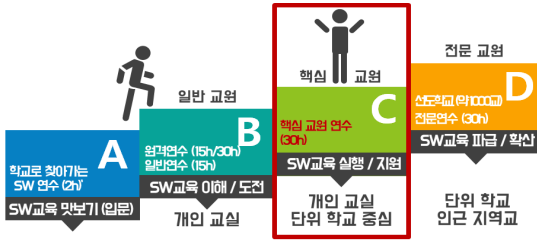


그림 1. SW교육 핵심교원의 위상

2.2.2 SW교육 핵심교원의 역할

SW교육 핵심교원은 단위 학교에서 SW교육 실천자 및 촉진자의 역할을 수행할 필요가 있다. SW교육 핵심교원의 첫 번째 역할은 교육과정에 대한 이해를 바탕으로 SW교육을 현장에서 실천하는 것이다.

이를 위해서는 첫째, 국가 교육과정에 제시된 SW교육의 목표, 내용, 방법, 평가에 대한 이해를 바탕으로 단위 학교 및 학급에서 SW 교육과정을 편성할 수 있어야 하고, 필요한 경우 교육과정 재구성을 수행할 수 있어야 한다. 이와 관련하여 초·중등 현장에서 SW교육의 학교 급별 연계성을 이해하고, 타 교과와 융합이 가능한 방향을 고민하여, 관련 사례들을 개발 및 적용하는 역할을 수행할 수 있어야 한다. 이러한 역할은 최근 시행된 ‘과학수학정보 교육 진흥법’의 내용과도 부합한다[6].

둘째, 계획된 교육과정이 원활하게 수행되도록 학교, 학생 등의 특성을 고려한 SW교육 환경을 조성할 수 있어야 한다.

셋째, 단위 학교에서 학생 참여형 SW교육과 과정 중심 평가를 실천할 수 있어야 한다[7]. 이 때, SW수업의 학습 문제를 실생활과 연계하고, 컴퓨팅 파워를 경험할 수 있도록(컴퓨터의 능력이 필요한 경우와 그렇지 않은 경우를 구별하여) 선정하기 위해 고민하며, 학생 참여형 SW수업이 가능하도록 다양한 교수·학습 방법을 적용하고, 과정 중심 평가를 설계하여 적용할 수 있어야 한다[4].

SW교육 핵심교원의 두 번째 역할은 단위 학교에서 SW교육의 실천이나 적용을 촉진하는 것이다. 이는 단위 학교의 학습공동체와 같은 연구 소모임이나, SW수업 친

구 모임 같은 동료장학, 멘토링 등을 통해 SW교육에 대한 이해와 경험이 부족한 교원들이 SW교육을 적용하고 실천하는데 도움을 줄 수 있는 역할을 수행하는 것이다[8].

이와 같이 SW교육 핵심교원의 역할을 다음 [그림 2]와 같이 정리할 수 있다. 이 때, SW교육 핵심교원이 우선적으로 실천자로서의 역할을 수행하고, 이 역할을 바탕으로 촉진자의 역할을 수행하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

1. SW 교육과정 편성 및 재구성 수행
 2. 단위 학교의 SW교육 환경(인프라) 조성
 3. SW교육 실행 (교수·학습, 평가)
 4. 단위 학교별 교사 조직 운영, 관리 및 촉진
- } 실천자
} 촉진자

그림 2. SW교육 핵심교원의 역할

2.3 2015 개정 교육과정의 학생 참여형 수업과 과정 중심 평가

2015 개정 교육과정 총론에서는 교육과정 구성의 중점으로 교수·학습 및 평가의 질 개선을 위해 교과 특성에 맞는 다양한 학생 참여형 수업을 활성화하여 자기 주도적 학습 능력을 기르고 학습의 즐거움을 경험하도록 하고 있다. 또한 학습의 과정을 중시하는 평가를 강화하여 학생은 자신의 학습을 성찰하도록 하고 교원은 평가결과를 활용하여 교수·학습의 질을 개선하도록 제시하고 있다[7]. 국가 교육과정에 기반한 SW교육을 위한 핵심교원 연수 프로그램을 개발하기 위해서는 교육과정에 제시된 이와 같은 중점사항들을 바르게 이해하여 그 내용을 반영할 필요가 있다.

2.3.1 학생 참여형 수업

2015 개정 교육과정 총론에서는 핵심역량을 제시하고 있으며, 각 교과에서는 교과 역량을 제시하여 교과에 기반한 학문의 지식 및 기능을 습득하고 활용할 수 있도록 하고 있다[7]. 즉, “교과 역량 함양을 목표로 하는 수업은 학생들이 교과의 지식과 기능을 깊이 있게 탐구하고 경험할 수 있도록, 핵심 개념과 일반화된 지식을 교과 고유의 사고 및 탐구기능을 통해 심층적으로 이해하고 이를 다시 다양한 상황에 적용할 수 있도록 학생 참여형으로 이루어져야 한다”는 것이다[9].

학생 참여형 수업은 ‘교원이 무엇을 어떻게 가르칠 것인가’보다는 ‘학습자가 학습한 내용을 통해 무엇을 할 수

있어야 하는가'로 교수·학습의 초점을 변화시킨 것으로 이해할 수 있다[9][10]. 즉, 주입식 수업 방식에서 벗어나 학생 중심의 참여와 활동을 근간으로, 토론·발표, 적용·실행, 협력 등을 통해 배움이 일어나도록 하는 수업이라고 볼 수 있다. 이러한 내용은 비단 SW교육뿐만 아니라 전 교과에 공통적으로 적용된다.

초등 SW교육이 포함된 초등학교 실과 교과에서는 기술적 문제해결능력, 기술 활용 능력 등을 SW교육과 관련된 교과 역량으로 제시하고 있으며, 초등 SW교육과 연계된 중학교 정보 교과 및 고등학교 정보 과목에서는 정보문화소양, 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력을 교과 역량으로 제시하고 있다[2]. 따라서 SW교육에서 학생 참여형 수업을 구현하기 위해서는 교과 역량이 함양될 수 있도록 학습자 스스로 문제를 정의하고, 실생활과 연계된 문제 상황에 컴퓨팅 사고를 통한 해결 방안을 적용하도록 해야 한다. 또한 창의적인 아이디어가 발현될 수 있는 협력적인 활동을 수행할 수 있도록 교육과정을 재구성하고, 학생 참여형 수업을 위한 다양한 교수·학습 방법을 적용할 수 있도록 해야 한다[7][9]. 본 연구를 통해 개발된 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램에서는 국가 교육과정에서 제시하고 있는 학생 참여형 수업의 취지와 목적을 교원들이 이해하고 실천할 수 있도록 교육과정 재구성, 다양한 교수·학습 적용 등을 직접 수행하는 내용으로 연수 프로그램을 구성하였다.

2.3.2 과정 중심 평가

2015 개정 교육과정 총론에서는 과정을 중시하는 평가를 “학습의 결과 뿐 아니라 학습의 과정에서 학생들에게 양적, 질적 피드백을 제공하여 모든 학생들이 성취기준에 도달할 수 있도록 도와주고, 학생들 스스로 자신의 학습을 성찰할 수 있도록 도와주는 평가”로 안내하고 있다[7]. 또한 교육부, 한국교육과정평가원(2017)이 발간한 과정을 중시하는 수행평가 안내 자료에서는 과정 중심 평가를 “교육과정의 성취기준에 기반한 평가 계획에 따라 교수·학습 과정에서 학생의 성장에 대한 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가”로 제시하고 있다[11].

교육부, 한국교육과정평가원(2016)이 발간한 2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 실과/기술·가정과 평가기준 개발 연구에서는 지식, 기능, 태도 측면의 균형 있는 평가에 적합한 성취기준 마련을 위해 평가준거 성취기준을 제시하고 각 평가준거 성취기준별로, 상/중/하 수준의 평가기준 및 예시 평가도구 등을 안내하였다[12][13].

또한 교육부에서 발간한 초등학교 실과 교수·학습자료(2017)에서는 국가 교육과정 성취기준에 기반한 수업 활동으로서의 평가를 구현하기 위해 백워드 설계(backward design)를 바탕으로 교수설계를 시도하여 교수·학습 및 평가 자료를 제시하였다[14][15]. 즉, 교육과정 분석을 통한 핵심질문을 도출하고 이를 바탕으로 기대되는 학습의 결과(평가 목표) 설정 및 평가 설계를 수행하도록 하였다. 또한 평가를 위해 예상되는 학습경험을 구성하여 평가 자체가 수업의 한 부분으로 교육적인 활동이 되는 과정 중심 평가가 이루어질 수 있도록 제시하였다[14].

본 연구에서도 초등 SW교육 핵심교원의 연수 프로그램 개발을 위해 백워드 설계를 기반으로 과정 중심 평가 설계를 할 수 있도록 교수설계 프레임워크(그림 3 참조)를 제시하였다. 또한 연수 교재에서 관련 사례 및 자료를 풍부하게 제시하여 참여 교원들이 SW교육에서 과정 중심 평가를 이해하고 실천할 수 있도록 하였다.

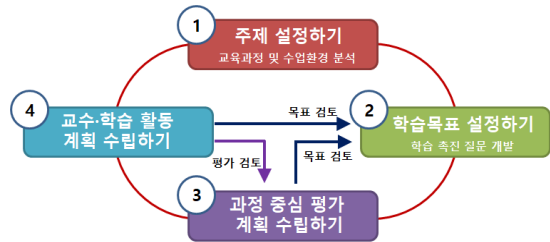


그림 3. 초등 SW교육 핵심교원 연수 교수설계 프레임워크

3. 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램의 개발

3.1 연수 프로그램 개발의 방향

초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램의 개발 방향을 설정함에 있어, 기능 중심의 SW교육을 탈피하고 연수의 효과를 향상하기 위해 기존의 일반적인 연수(전 교과)의 개선 방향에 대한 연구를 탐색하였다. 그 결과 설정된 연수 프로그램 개발 방향은 다음과 같다.

첫째, SW교육 핵심교원의 의미에 비추어 2015 개정 교육과정에 제시된 SW교육 내용에 대한 바른 이해를 제공하도록 개발한다. 즉, 국가 교육과정을 바탕으로 SW교육을 바르게 실천할 수 있는 역량을 함양하도록 기능 중심 보다는 교육과정 중심의 연수를 구성한다.

둘째, 단위 학교 및 교실에서 SW교육을 효과적으로 실천할 수 있도록 2015 개정 교육과정 총론에서 강조하

는 학생 참여형 수업과 과정 중심 평가를 SW교육과 접목할 수 있는 구체적인 사례와 방법을 제공하도록 개발한다. 이를 통해 연수를 이수한 교원들이 자신의 교실과 학교에서 SW교육을 손쉽게 실천할 수 있도록 한다.

셋째, 교원들이 직접 연구하고 토론하는 의미 있는 지적 활동이 이루어질 수 있도록 학생 참여형 수업을 직접 체험하는 연수를 개발한다. 이러한 활동이 이루어질 수 있도록 연수과정을 운영하는 경우 교원들의 지식과 태도에 영향을 미쳐 궁극적으로 교수 역량의 향상을 이끌 수 있음을 많은 연구에서 보여주고 있다[16][17]. 따라서 연수에서 SW교육의 궁극적 목적에 대해 생각해보고, 학생 참여형 SW수업이 무엇인지 교원 스스로 질문을 던져보며 동료교원과 함께 생각을 충분히 나눌 수 있도록 한다. 또한 모든 과정은 4~5명으로 구성된 모둠에서 모듬원의 협력을 바탕으로 활발한 의사소통과 다양한 산출물을 공동 생산하는 형식으로 연수생의 적극적인 참여와 구체적인 실습, 수업 설계 및 실행(평가 포함)의 전 과정에 대한 시뮬레이션을 할 수 있도록 한다.

3.2 연수 프로그램의 개발

위와 같은 방향을 바탕으로 초등 SW교육 핵심교원 연수를 개발 및 적용한 절차는 <표 3>과 같다.

표 3. 연수 프로그램 개발 및 적용 절차

순	시기	개발 절차 (내용)
1	2018.01~2018.05	연수 개발 방향 설정 및 이에 근거한 연수 초안 개발
2	2018.05.26.~05.27.	강사요원을 대상으로 파일럿 연수 진행
3	2018.06~2018.07	파일럿 연수 결과를 반영한 연수 최종안 개발
4	2018.07~2018.08	초등 SW 핵심교원 연수(1차) 적용 (802명)
5	2018.09~2018.12	1차 연수 결과를 바탕으로 연수 프로그램 보완
6	2019.01~2019.02	초등 SW 핵심교원 연수(2차) 적용 (1200명)
7	2019.07~2019.08	초등 SW 핵심교원 연수(3차) 적용 (970명)

초등 SW교육 핵심교원 연수의 초안은 2018년 1월부터 5월까지 컴퓨터 교육 전공 교수 2인, SW교육 강사로 활동 중인 현직 초등교사 5인, 연구진 3인 등으로 구성된 전문가의 회의(3차례)를 통해 개발되었다.

2018년 5월 SW교육 교원 연수의 강사로 활동 중인 교

원 20명을 대상으로 개발된 연수 프로그램 초안을 활용하여 파일럿 연수를 실시하였다. 파일럿 연수의 주요 내용은 국가 교육과정상 SW교육 내용의 이해, 학생 참여형 SW수업에 관한 논의 및 수업설계, SW교육에서 과정 중심 평가 구현 방향 논의 등으로 구성하였다. 파일럿 연수 결과 연수의 내용과 방향이 기능 중심/강의 중심의 SW교육 연수와 차별되며 현재 현장에 필요한 연수라는 피드백을 받을 수 있었다. 본 연구진은 연수 프로그램 초안 및 파일럿 연수의 피드백을 바탕으로 구체적인 연수 프로그램의 기본 체계를 확정하고 최종 연수 프로그램을 완성하였다. 최종 개발된 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램은 이론 중심의 원격연수 9시간, 실천 중심의 집합연수 21시간, 총 30시간의 블렌디드(Blended) 연수 방식으로 구성되었다.

SW교육 핵심교원 연수는 2018년 하계연수를 시작으로 2021년 동계연수까지 4년간 총 8차에 걸쳐 초등 교원 8,000명을 대상으로 실시될 예정이다. 각 차수의 연수를 진행하면서 주어지는 참여 교원 및 강사의 피드백을 통해 연수 프로그램을 지속적으로 보완하고 있다.

2019년 12월 현재, 총 3차에 걸친 초등 SW교육 핵심교원 연수가 실시되었으며, 1차 연수 이후 연수 프로그램의 보완 및 확정을 통해 2차 연수 및 3차 연수에 적용된 연수 프로그램의 구성과 내용은 다음과 같다. <표 4>는 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램 중 원격 과정(9시간)이다.

표 4. 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램 (원격, 9시간)

순	프로그램 내용	시간
1	SW 교육과정의 이해	1H
2	학생 참여형 수업과 SW수업	1H
3	과정중심평가와 SW수업	1H
4	교육과정 성취기준의 심층 분석 및 수업사례	5H
5	SW교육 연계 융합교육 사례	1H

<표 5>는 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램 중 집합 연수 과정(21시간)이다.

연수 교재에는 핵심교원의 의미와 역할, 연수의 목표, 연수의 과정(pathway), 연수의 핵심 질문 등을 명시하였다. 또한 교육과정 원문, 수업설계서 예시, SW교육 참고자료 목록, SW교육 관련 FAQ 등의 추가 자료를 제공하여 연수에 참여한 교원에게 보다 친절한 안내 및 연수 목적에 대해 지속적으로 환기할 수 있는 기회를 제공하고자 하였다[18][19]([그림 4 참조](#)).

표 5. 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램 (집합, 21시간)

순	프로그램 내용	시간/산출물
1	기조강연 '초등 SW교육의 이해와 핵심교원의 역할'	2H / -
2	0. 연수 시작하기 활동1. 아이스 브레이킹 활동하기 활동2. 원격 연수 되짚어 보기 활동3. 연수 개요 잡기	1H / 모뎀 포스터
3	1. 학생 참여형 SW수업과 과정중심 평가 이해하기 활동4. 2015 개정 교육과정 속 SW교육 이해하기 활동5. 학생 참여형 SW수업 이해하기 활동6. 과정 중심 평가 이해하기 활동7. 교과서속 SW교육 바로보기	4H / KWL 차트
4	2. 학생 참여형 SW수업 설계하기 활동8. 학생 참여형 SW수업 설계하기 가. 교육과정 및 수업환경 분석을 통한 주제 선정하기 나. 학습 촉진 질문 개발을 통한 학습목표 설정하기 다. 과정 중심 평가 계획 수립하기 라. 학습 활동 계획 수립하기	4H / 수업 설계서
5	3. 학습 지원자료 및 평가자료 제작하기 활동9. 학습 지원 자료 제작하기 활동10. 평가 자료 제작하기	3H / 교수자료, 평가자료
6	4. 수업 실행 및 학생 산출물 만들기 활동11. 학생 참여형 SW수업 실행하기 활동12. 학습자 입장이 되어 학생 산출물 만들기	2H / 학생산출물, 과정 중심 평가결과서
7	5. 공유 및 평가하기 활동13. 분반 내 발표를 통해 연수 산출물 공유 활동14. 자기 평가 및 동료 평가하기 (피드백하기) 활동15. 갤러리 워크(분반간 이동)	3.5H / 연수산출물, 자기평가서, 동료평가서
8	6. 최종 산출물 완성 및 성찰하기 활동15. 수업설계서 보완 및 최종 산출물 완성하기 활동16. 연수과정 성찰하기 활동17. 연수 정리 및 마무리하기	1.5H / 연수산출물 최종본, 연수평가서

4. 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램의 효과성 분석

4.1 연구 대상

본 연구에서는 초등 SW교육 핵심교원 연수의 효과성을 분석하기 위하여, 2019년 1월 동계(2차) 연수 및 2019년 8월 하계(3차) 연수에 참여한 2,170명의 교원 중, 자발적으로 사전, 사후 설문에 모두 응답한 1,278명의 현직 초등 교원을 대상으로 효과성 분석을 실시하였다. <표 6>은 성별, 경력, 근무 학교유형에 따른 본 연구의 대상이다.

표 6. 연구 대상

구분		인원(명)	합계(명)
성별	남	655	1,278
	여	623	
경력	5년 미만	411	1,278
	5년 이상 10년 미만	367	
	10년 이상 15년 미만	241	
	15년 이상 20년 미만	169	
근무 학교유형	20년 이상	90	1,278
	일반학교	1,018	
	SW교육 선도학교 (연구학교 포함)	260	

4.2 연구 설계

본 연구는 단일 집단(N=1,278)내에서 사전, 사후 결과를 비교하는 연구로 수행되었다. <표 7>은 본 연구의 적용을 위한 연구 설계이다.

표 7. 연구 설계

G1	O1	X1	O2
----	----	----	----

G1 : 실험 집단
O1 : 사전검사*
X1 : 연수 프로그램 적용
O2 : 사후검사*, 만족도 설문

* 검사도구 : SW교육 교수효능감 검사지

4.3 검사도구 및 분석방법

본 연구를 통해 개발된 연수 프로그램의 효과성을 분석하기 위하여 이소율(2017)이 과학 교수효능감을 SW교육 및 정보 교과에 적용하고자 수정한 SW교육 교수효능감 검사지를 활용하였다[21][22][23]. 해당 검사지는



그림 4. 연수교재에 제시된 초등 SW교육 핵심교원 연수의 과정(pathway) 및 핵심질문

또한 에듀넷의 웹페이지를 통해 연수에 참여할 예정인 교원들에게 연수에 관한 자세한 안내를 제공하고 있다[20].

Likert 5점 척도의 21문항으로 이루어져 있으며, 개인효능, 결과기대의 2가지 하위 영역으로 구성되어 있다. <표 8>은 SW교육 교수효능감의 하위 영역 및 정의, 영역별 문항 수이다.

표 8. SW교육 교수효능감의 하위 영역 및 영역별 문항 수

하위 영역	정의	문항 수
개인효능	교원 자신의 교수능력에 대한 개인적 판단	11
결과기대	교수에 따른 학습 결과 사이의 관련성에 대한 교원의 긍정적 신념	10

초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램의 효과성을 분석하기 위해, 연수 전후에 SW교육 교수효능감 검사지를 활용한 설문을 실시하였으며, 대응표본 t-검정을 통해 결과를 분석하였다. 분석 도구로는 IBM SPSS 21을 활용하였고, 검정에 사용한 유의 수준은 $p < 0.05$ 으로 하였다.

또한 연수 후 한국교육학술정보원에서 제작한 연수 만족도 조사와 연수에 대한 주관식 응답을 통해 효과성에 대한 추가 자료를 확보하여 분석하였다.

4.4 분석 결과

4.4.1 SW교육 교수효능감 분석 결과

실험 집단 전체의 SW교육 교수효능감 검사결과에 대해 대응표본 t-검정으로 사전, 사후 검사를 비교한 결과는 <표 9>와 같다.

표 9. 분석 결과 (전체)

구분	사전	사후	t
	M(SD)	M(SD)	
개인효능	3.46(0.76)	4.26(0.59)	-29.554***
결과기대	3.87(0.50)	4.31(0.50)	-22.132***
전체	3.65(0.57)	4.28(0.51)	-29.159***

(* $p < .05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)

분석 결과 연수 프로그램을 이수한 교원의 SW교육 교수효능감의 개인효능, 결과기대 모두 통계적으로 유의미한 향상이 있었음을 관찰할 수 있었다.

<표 10>은 성별에 따른 SW교육 교수효능감 검사결과에 대해 대응표본 t-검정으로 사전, 사후 검사를 비교한 결과이다.

표 10. 분석 결과(성별)

구분		사전	사후	t
		M(SD)	M(SD)	
남 (N=655)	개인효능	3.60(0.76)	4.35(0.57)	-20.018***
	결과기대	3.93(0.51)	4.36(0.52)	-15.218***
	전체	3.75(0.58)	4.35(0.52)	-19.638***
여 (N=623)	개인효능	3.32(0.73)	4.16(0.58)	-22.482***
	결과기대	3.81(0.49)	4.26(0.48)	-16.317***
	전체	3.55(0.54)	4.21(0.50)	-22.276***

(* $p < .05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)

성별에 따른 분석 결과, 연수 프로그램을 이수한 남교원 및 여교원의 SW교육 교수효능감의 개인효능, 결과기대 모두 통계적으로 유의미한 향상이 있었음을 관찰할 수 있었다.

<표 11>은 경력에 따른 SW교육 교수효능감 검사결과에 대해 대응표본 t-검정으로 사전, 사후 검사를 비교한 결과이다.

표 11. 분석 결과(경력별)

구분		사전	사후	t
		M(SD)	M(SD)	
5년 미만 (N=411)	개인효능	3.25(0.70)	4.16(0.58)	-20.417***
	결과기대	3.80(0.47)	4.26(0.51)	-13.296***
	전체	3.50(0.51)	4.21(0.51)	-19.656***
5년 이상 10년 미만 (N=367)	개인효능	3.51(0.74)	4.27(0.58)	-15.349***
	결과기대	3.85(0.51)	4.30(0.51)	-12.039***
	전체	3.67(0.57)	4.28(0.52)	-15.263***
10년 이상 15년 미만 (N=241)	개인효능	3.65(0.78)	4.36(0.57)	-11.208***
	결과기대	3.93(0.50)	4.36(0.49)	-8.633***
	전체	3.78(0.59)	4.35(0.50)	-11.346***
15년 이상 20년 미만 (N=169)	개인효능	3.52(0.77)	4.29(0.58)	-10.318***
	결과기대	3.93(0.50)	4.36(0.47)	-8.285***
	전체	3.71(0.59)	4.32(0.49)	-10.344***
20년 이상 (N=90)	개인효능	3.66(0.74)	4.32(0.61)	-6.465***
	결과기대	4.02(0.58)	4.43(0.51)	-4.955***
	전체	3.83(0.61)	4.37(0.54)	-6.269***

(* $p < .05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)

경력에 따른 분석 결과, 연수 프로그램을 이수한 전체 경력의 교원의 SW교육 교수효능감의 개인효능, 결과기대 모두 통계적으로 유의미한 향상이 있었음을 관찰할 수 있었다.

<표 12>는 근무 학교유형에 따른 SW교육 교수효능감 검사결과에 대해 대응표본 t-검정으로 사전, 사후 검사를 비교한 결과이다.

표 12. 분석 결과(근무 학교유형별)

구분		사전	사후	t
		M(SD)	M(SD)	
일반학교 (N=1,018)	개인효능	3.40(0.75)	4.23(0.59)	-27.313***
	결과기대	3.85(0.51)	4.31(0.51)	-20.047***
	전체	3.61(0.56)	4.27(0.52)	-26.868***
SW 선도학교 (N=260)	개인효능	3.70(0.76)	4.36(0.56)	-10.962***
	결과기대	3.94(0.50)	4.33(0.48)	-8.685***
	전체	3.81(0.59)	4.35(0.49)	-10.841***

(*p < .05, **p<0.01, ***p<0.001)

근무 학교유형에 따른 분석 결과, 연수 프로그램을 이수한 일반학교 및 SW선도학교 교원의 SW교육 교수효능감의 개인효능, 결과기대 모두 통계적으로 유의미한 향상이 있었음을 관찰할 수 있었다.

위와 같은 결과는 본 연구를 통해 개발된 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램이 연수에 참여한 교원에게 SW교육 교수효능감에 있어서 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석할 수 있으며, 연수 프로그램이 효과적이었음을 시사한다.

4.4.2 만족도 조사 분석 결과

연수 적용 후 실시한 연수 만족도 조사 설문 결과는 <표 13>과 같다.

표 13. 만족도 분석 결과

구분	평균 만족도(100점 만점)
연수 과정 만족도	95.04
연수 운영 만족도	97.36
현업 적용 가능성	94.60
전반적 만족도	94.06
전체 만족도 평균	95.26

또한 만족도 조사에 제시된 연수생 주요의견은 <표 14>와 같다.

만족도 조사 결과는 100점 만점 기준 전체 평균 95.26으로 매우 높은 만족도를 보였으며, 연수생 주요의견으로 SW수업 설계 체형 및 몰입, SW 교육과정에 대한 이해, 현장 활용가능성 등에 관한 긍정적인 의견들이 중복적으로 제시되었다. 이를 통해 연수 프로그램에 대한 교원의 만족도가 높음을 알 수 있었다. 또한 연수의 내용과 운영 면에서는 연수 참여자들의 만족도가 높았던 근거와 관련된 내용을 확인할 수 있었다.

표 14. 연수생 주요의견

구분	주요 의견
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> • SW수업 설계를 직접 해보며 SW 교육과정에 대한 전체적인 안목을 키울 수 있는 좋은 기회가 됨 • 6종 교과서와 SW교육에 활용할 수 있는 다양한 자료가 제공되어 좋았음 • SW 교육과정에 대해 교원들이 직접 충분히 생각할 수 있는 체계적인 프로그램인 것 같음 • 실제 지도 방법에 대해 고민해보면서, SW교육에 대한 관점이 바뀌고 자신감이 생김 • 직접 산출물을 만들어 지루하지 않음 • SW교육의 시작부터 끝까지 매우 체계적으로 연수 내용이 구성되어 있어 이해하기에 좋았고, 현장에서 충분히 활용 가능할 것 같음
연수운영	<ul style="list-style-type: none"> • 동료들과 SW교육 관련 아이디어 및 정보를 나눌 수 있어서 좋았음 • 동료들과 의견을 나누며 SW교육 수업설계에 몰입할 수 있었음 • 연수에만 집중할 수 있도록 배려해주어서 좋았음 • 실제 학교 현장에서 적용해 볼 수 있는 과정과 산출물 제작 • 연수 참여, 활동 시스템이 체계적이고 적극적인 활동과 참여를 이끌어내는 구조로 협력 활동을 할 수 있었음 • 수업에 필요한 유용한 팁(툴, 프로그램, 사이트 등)의 공유가 좋았음

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 국가 교육과정을 기반으로 SW교육을 이해하고, 적용하는 역량을 함양하기 위한 초등 SW교육 핵심교원 연수 프로그램을 개발하고, 전국 단위 직무연수 현장에 적용하여 그 효과성을 분석하였다. 그 결과 초등 SW교육 핵심교원 연수에 참여한 교원의 SW교육 교수효능감에 있어서 통계적으로 유의한 향상을 관찰할 수 있었으며, 만족도 분석 결과에서도 연수에 참여한 교원의 높은 만족도를 확인할 수 있었다.

연구를 통해 추후 개발될 SW교육 교원 연수 프로그램의 체계화 및 SW교육 연수 후 현장 지원을 위한 제언을 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 본 연구를 통해 개발된 SW교육 핵심교원 연수 프로그램은 2018년부터 4년간 8차례에 걸쳐 총 8,000명의 초등 교원을 대상으로 실시할 목적으로 장기적인 관점에서 기획되었고, 각 차수별 강사 및 연수 참여 교원의 피드백을 통해 지속적으로 보완발전될 수 있었다. SW교육 연수 프로그램을 일회성이 아닌 장기적인 관점에서 기획하고 운영할 수 있는 기회를 국가 수준, 지역 수준에서 더 마련할 수 있다면, SW교육 연수의 체계화 및 질 제고에 큰 도움이 될 것이다.

둘째, SW교육 연수의 내용 면에 있어서 SW교육용 도구의 사용법이나 기술보다는 국가 교육과정에 제시된

SW교육 목표, 내용, 방법, 평가에 관한 올바른 이해와 실천을 제공할 수 있는 내용으로 구성할 필요가 있다. 이는 교원의 수업 전문성과 SW교육 관련 국가 교육과정의 연결고리를 제공하고, 행하면서 배우(Learning by doing) 수 있는 기회를 제공함으로써 근본적으로 SW교육의 현장 정착을 위한 좋은 밑거름이 될 것이다[16][17].

셋째, SW교육 연수 이후 현장의 교원들을 위한 후속 지원이 필요하다. 즉, 연수 산출물을 비롯한 연수 후 현장에서의 SW수업 관련 자료를 공유할 수 있는 온라인 공간, SW수업 친구나 연구회를 지원하기 위한 예산, 연수에 참여하였던 교원들의 현장 수업 적용 결과를 나눌 수 있는 사후 오프라인 워크숍 등을 마련할 필요가 있다.

본 연구의 결과가 향후 SW교육 연수 프로그램 개발 및 운영 등에 도움이 되는 기초자료가 되길 바란다.

참고문헌

- [1] 송기상·소효정 (2017). ICT4ED 2017 : 해외 소프트웨어 (SW)교육 동향 분석 및 시사점. 2017 KERIS 이슈리포트. 한국교육학술정보원.
- [2] 교육부 (2015) 2015 개정 실과(기술·가정)/정보 교육과정. 별책 10.
- [3] 교육부 융합교육지원팀 (2017.2). 2017년 소프트웨어 (SW) 교육 담당교원 역량강화 연수 기본 계획.
- [4] 전용주, 서정희 (2019). 소프트웨어(SW)교육 핵심교원의 역량 정립 및 역량 증진 방안. 한국교육학술정보원 이슈리포트, 2019-6.
- [5] 교육부 미래교육기획과 (2019.1). 2019 수학 핵심교원 특별연수(4기) 추진 계획.
- [6] 대한민국 (2017). 과학수학정보 교육 진흥법. 법률 제 1493호, 2017.10.24. 전부개정.
- [7] 교육부 (2015). 2015 개정 교육과정 총론.
- [8] 김진규 (2009). 교사 학습공동체 활용 평가연수의 실천 전략. *교육평가연구*, 22(4), 939-959.
- [9] 교육부 (2017). 2015 개정 교육과정 총론 해설.
- [10] 교육부 (2017). 2015 개정 교육과정 총론 연수자료. http://www.edunet.net/nedu/ncicsvc/listTmgSubForm.do?menu_id=627.
- [11] 교육부, 한국교육과정평가원 (2017). 과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요? 초·중. 연구자료 ORM 2017-19-1.
- [12] 한국교육과정평가원 (2016). 2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 실과/기술·가정과 평가기준 개발 연구. 연구보고 CRC 2016-2-8.
- [13] 한국교육과정평가원 (2016). 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 평가기준 개발 연구. 연구보고 CRC 2016-2-14.
- [14] 교육부 (2017). 2015 개정 교육과정 교수·학습 자료. http://www.edunet.net/nedu/ncicsvc/listTchLearn2015.do?boardNum=1&menu_id=701.
- [15] McTighe, J., & Wiggins, G. (2005) *Understanding by Design*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development(ASCD).
- [16] 김성숙·양혜련·임부연 (2011). 수업창안능력을 위한 유아교사연수프로그램의 구성과 참여교사들의 반응에 관한 연구:표현실기를 중심으로. *한국영유아교원교육학회*, 15(6), 311-334.
- [17] Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- [18] Asghar, J. & Ahmad, Asif. (2014). Teacher Development: An Overview of the Concept and Approaches. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6), 147-159.
- [19] 교육부·한국교육학술정보원 (2018). 초·중 소프트웨어 (SW)교육 핵심교원 연수교재.
- [20] 에듀넷 (2019). 초·중 SW교육 핵심교원 연수. http://www.edunet.net/swedu/swedusvc/introRemote.do?menu_id=1329.
- [21] 이소율 (2017). TPACK 기반 교육용 프로그래밍 언어 교육이 초·중 교사의 정보 교수효능감에 미치는 영향. 석사학위 논문, 한국교원대학교.
- [22] Bleicher, R. E. (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring Self-Efficacy in Preservice Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 104(8), 383-391.
- [23] Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990a). Toward the Development of an Efficacy Belief Instrument for Elementary Teachers. *Science Education*, 79(1), 63-75.

박세영



2010년 한국교원대학교 컴퓨터교육과 (교육학학사)

2011년 University of Manchester ICTs for Development (이학석사)

2018년 한국교원대학교 컴퓨터교육과 (교육학박사)

2018년~현재 한국교육학술정보원 (연구원)

관심분야: 컴퓨터교육, 교원역량강화, TPACK, 국제개발협력

E-Mail: spark@keris.or.kr

전 응 주



2005년 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학학사)
2014년 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)
2017년 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학박사)
2018년~현재 안동대학교 컴퓨터교육과
조교수

관심분야: 컴퓨터교과교육, 인공지능교육, 정보영재교육, 컴퓨팅
사고력, 비버챌린지

E-Mail: yyongju@anu.ac.kr

서 정 희



1993년 서울대학교 생물교육과(이학사)
1995년 서울대학교 과학교육과
(교육학석사)
2002년 서울대학교 과학교육과
(교육학박사)
1998년~현재 한국교육학술정보원
연구원(위원)

관심분야: 디지털 교육 정책, ICT 활용 교수학습모델 및
교원역량강화

E-Mail: jhseo@keris.or.kr