

# 초등 교사의 정보 교수효능감 향상을 위한 EPL 교육 프로그램의 개발 및 적용

이소율<sup>†</sup> · 이영준<sup>††</sup>

## 요 약

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 SW교육에 대한 초등 교사들의 전문성 함양을 위해 EPL 교사교육 프로그램을 TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 개발하였고, 실험집단에 적용하여 그 효과성을 검증하였다. 통제집단과 실험집단의 정보 교수효능감 사후검사의 t검정 결과,  $t=4.13(p<.001)$ 으로 유의한 차이가 있었다. 실험집단의 종속표본 t검정 결과  $t=4.57(p<.001)$ 로 통계적으로 유의미한 상승을 보였다. 실험집단은 SW교육에서 사용할 수 있는 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)을 이론적인 습득만 하는 것이 아니라, 테크놀로지 활용 방법에 대한 이해와 실습 기회가 연수 과정 전반에 포함되었기 때문에 정보 교수효능감 함양에 효과적이었다고 분석된다. 이는 향후의 SW교육 관련 교사교육 프로그램의 개발에서도 TPACK 프레임워크 요소를 고려하여 체계적으로 구성해야 함을 시사한다.

주제어 : 테크놀로지 교수내용 지식, 교육용 프로그래밍 언어, 초등교사, 정보 교수효능감

## The Development of Teachers' Training Course about Educational Programming Language to Enhance Informatics Teaching Efficacy for Elementary School Teachers

Soyul Yi<sup>†</sup> · Youngjun Lee<sup>††</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this study was to develop and apply the elementary teacher training course for educational programming language based on TPACK in order to make elementary school teachers fully equipped with teaching efficacy for SW education. As a result, the informatics teaching efficacy of the teachers in the experimental group who participated in EPL training course developed based on TPACK was statistically more significant than the teachers in the control group( $t=4.13, p<.001$ ). The dependent sample t-test of the experimental group showed a statistically significant increase with  $t=4.57 (p<.001)$ . It proved that TPACK-based teachers' training course is effective to improve teachers' informatics teaching efficacy. It is suggested that the development of SW education teacher training course should be systematically structured considering TPACK framework.

**Keywords** : TPACK, Educational Programming Language, Informatics Teaching Efficacy

---

† 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
†† 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
논문접수: 2017년 7월 28일, 심사완료: 2017년 9월 23일, 게재확정: 2017년 9월 26일  
\* 본 논문은 2017년 이소율의 석사 학위 논문을 수정·보완하여 완성한 것임

## 1. 서론

2015 문이과 통합형 교육과정 총론에서 소프트웨어 교육(이하 SW 교육)이 강조되고 있다[1]. 초·중학교에서 SW 교육을 필수로 이수하는 교육과정을 개발하도록 하고 있으며, 초등학교에서는 실과에서 정보관련 내용을 SW 기초 소양 교육 내용으로 개편하였다. 기존 ICT 활용 중심의 정보 단원을 SW 기초 소양 중심의 대단원으로 구성하여 17시간 이상 확보하고, 저작권 보호 등 정보 윤리 내용이 포함된다[2][3].

2015 개정 교육과정은 2017년부터 초등 1, 2학년년부터 순차 적용되어 2019년 초등 5, 6학년 실과에 적용될 예정이다[1]. 이는 곧, 모든 초등 교사들이 SW 교육을 할 수 있는 역량을 갖추어야 한다는 의미이다.

그러나 현직 초등 교사들이 SW 교육을 할 수 있는 정보 교육 역량은 다소 부족한 것으로 보인다. 초등 교사를 양성하는 교육대학의 교육과정에는 컴퓨터 교육을 심화 과정으로 선택하지 않는 경우, 컴퓨터 교과 내용학(프로그래밍, 네트워크, 컴퓨터 시스템 등의 컴퓨터 과학 관련 개념과 이론)에 포함된 내용을 배우지 않는다[4]. 즉, 교육대학을 졸업한 대부분의 현직 초등 교사들은 교육대학에서 정보 교육 관련한 내용으로 컴퓨팅 기기를 활용하는 형태의 교육, 즉 교육 공학적 성격의 교육을 받았다. 또한 초등 현장에 컴퓨팅 관련 과목이 독립적으로 편성되어 있지 않기 때문에 학습자에게 정보 과목에 관련한 내용을 교육할 기회도 부족하다[5]. 따라서 현직 교사들은 교사 양성 과정에서 컴퓨팅과 관련한 내용을 습득하지 못했을 뿐만 아니라, 현장에서도 정보 교과와 관련하여 교사 스스로 자기계발을 할 필요성이 없었기 때문에 개인적인 연구를 진행한 경우를 제외하면 거의 모든 교사들은 SW 교육과 관련한 역량이 부족하다고 볼 수 있다.

따라서 이를 보완하기 위해서는 SW 교육 관련 초등 교사 교육 프로그램 운영이 필요하다. 박만재와 이철현(2016)는 SW 교육 관련 연수와 교육 실천경험을 얻을 수 있는 기회를 확대하여야 한다고 논의했으며, 김갑수(2016)도 초등학교 모든 교사가 교사연수를 통하여 SW 교육의 성취기준

에 적합한 교수학습의 자료 개발, 평가 방법, 지도 방법 등을 알 수 있게 해야 한다고 주장하였다[6][7].

그러나 SW 교육에 관한 교사 교육의 대부분은 교과 내용학이나 교육학적 내용의 결합과 같은 정보 교육에 대한 교사 역량의 형성보다는 단순한 테크놀로지 지식의 전달이 중점이 되고 있었다. 연수 내용 및 과정의 구성에 있어서 교사들의 역량을 함양하거나 증대시키기 위한 기반적인 프레임워크도 드러나 있지 않았으며, 대부분의 프로그램 내용에 2015 개정 교육과정에 관한 직접적인 관련성이 없었다. 그리고 교사들 사이에 의사소통이나 토론을 통하여 서로의 지식을 공유할 수 있는 기회도 없었다. 즉, 대다수의 연수에서 SW 교육을 학습자에게 실제로 어떻게 가르칠 것인지와 같은 교수내용지식에 관한 측면이 교사교육 내용에 제대로 반영되고 있지 않았다는 것이 다[8].

이에 본 연구에서는 초등 교사들이 SW 교육을 하기 위한 교수 역량을 충분히 갖추어 줄 수 있도록 하기 위한 목적으로 교육용 프로그래밍 언어(EPL)에 대한 초등 교사교육 프로그램을 개발하고 현장에 적용하여, 초등교사의 정보 교수효능감에는 어떤 영향을 미치는지 알아보고, 교육용 프로그래밍 언어에 대한 초등 교사 연수의 방향성을 제시하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 TPACK(Technological, Pedagogical and Content Knowledge)

#### 2.1.1 TPACK의 개념

Shulman은 교사 지식에서 교사가 이해하고 있는 지식을 다른 사람이 이해할 수 있도록 변형하는 것을 매우 중요하게 여겼는데 이것이 바로 교수내용지식, 즉, PCK이다. PCK란 교과의 내용을 쉽게 변형하고 교수할 수 있는 형태로 조직하여 내용 지식(Content Knowledge)과 교수 지식(Pedagogical Knowledge)을 통합한 새로운 영역의 지식이라 볼 수 있다. Shulman의 생각은 당시 미국 교사교육에 적지 않은 논란을 불러왔고, 교

사 교육자들은 교과 내용 지식을 학생들의 학습으로 전이시킬 수 있는 방법의 중요성에 대해 생각하게 되었다[9].

Shulman이 PCK를 논의하던 20세기를 지나 21세기에 접어들면서 Mishra와 Koehler(2006)는 Shulman이 강조했던 PCK에 테크놀로지와 관련한 지식을 통합시켜 테크놀로지 교수내용지식(TPACK, Technological, Pedagogical and Content Knowledge)을 주장하였다. 이것은 내용, 교수, 테크놀로지의 세 요소를 강조하며, 내용 지식(CK, Content Knowledge), 교수 지식(PK, Pedagogical Knowledge), 테크놀로지 지식(TK, Technological Knowledge)가 서로 독립적인 것이 아니라 총체적으로 이해되어야 한다고 설명했다.

즉, TPACK이란 내용 지식, 교수 지식, 테크놀로지 지식 간의 복잡한 상호 관계를 이해하고 이를 좋은 교수-학습을 위해 적용시킬 수 있는 교사의 지식을 뜻한다[10]. 교수-학습에 테크놀로지를 적절히 활용하여 효과적인 수업을 할 수 있게 하는 교사의 TPACK은 우리시대의 교육 활동에 있어 중요한 요소라 할 수 있다[11].

### 2.1.2 교사교육에서 TPACK의 필요성

성공적인 SW교육을 위해서는 학습자를 직접적으로 가르치는 교수자의 역량이 매우 중요하다[5]. 최현종과 이태욱(2015)은 기존의 ICT 활용한 강의와 TPACK을 기반한 강의를 구성하여 예비교사 두 그룹을 대상으로 적용한 결과, TPACK을 기반한 강의를 구성한 그룹이 테크놀로지 지식, 테크놀로지 내용지식, 테크놀로지 교수지식, 테크놀로지 교수내용지식이 향상된 것을 확인하였다. 이를 통해 TPACK 모형이 예비교사를 위한 교육 프로그램에 적용되어야 함을 제안하였다[12]. 이것을 넓은 의미에서 해석해 보자면, 현직 교사를 위한 교육프로그램에도 TPACK이 적용되어야 한다는 것을 함의한다고 볼 수 있다.

### 2.1.3 정보 교수효능감(Informatics Teaching Efficacy)

Bandura(1977)에 의하면 자아효능감(Self Efficacy)이란 기대되는 상황 또는 활동에서 요구

되는 행동을 자신이 얼마나 잘 수행할 수 있을지에 대한 판단이라고 한다. 사람들은 자신의 능력, 특성이나 약점에 대한 신념을 발달시키는데, 이러한 신념은 어떤 행동의 시도 여부를 결정하고 실제로 행동을 이끄는 원동력이 될 수 있다. 다른 모든 조건이 동일할 경우, 자아효능감이 높은 사람일수록 활동을 시도하고 지속할 가능성이 높다는 것이다[13].

교수효능감(Teaching Efficacy)이란 특정 맥락에서 구체적 교수 과제를 성공적으로 잘 수행하기 위해 요구되는 행동을 조직하고 실행하는 자신의 능력에 대한 교사의 신념이다[14]. 한국 교육심리학회(2000)에서는 교수 행위가 학생 학생들의 학습에 영향을 미칠 수 있다는 교사의 기대를 교수효능감으로 정의하기도 한다. 즉, Bandura의 자아 효능감 이론을 교육학에 적용한 것이 교수효능감이라고 일컬을 수 있다.

교수효능감에는 일반적 교수효능감과 개인적 교수효능감이 있다. 일반적 교수효능감이란 교수-학습 관계에 관한 보다 일반화된 신념이고, 개인적 교수효능감은 교사가 자신의 교수 능력에 관하여 갖는 신념이다. Bandura의 자아효능감 이론과 관련지어 교수효능감을 살펴보면, 결과 기대는 교수에 따른 학습 결과 사이의 관련성에 대한 교사의 신념인 일반적 교수효능감과 연관되며, 개인 효능은 교사가 학생에게 긍정적인 변화를 가져다 줄 수 있는가와 같은 교사 자신의 교수능력에 대한 판단인 개인적 교수효능감과 연관된다[14].

Ashton(1984)은 교사의 교수 행위에 영향을 미치는 여러 가지 교사의 내적인 신념이나 태도 중 에서 교수효능감만큼 학습자의 성취 정도에 일관성 있고 지속적으로 영향을 주는 것은 없다고 주장하기도 하였다[15].

따라서 교수효능감은 교사가 교수를 할 때, 수업을 해야 하는 과목이나 해당하는 차시에 학생들에게 잘 가르칠 수 있는지에 대한 자아 효능감이라고 볼 수 있으며, 좋은 교수효능감을 지닌 교사는 좋은 수업을 할 수 있으리라 추론된다.

정보과를 제외한 여러 교과에서는 교수효능감에 대하여 논의되고 있으며, 각 교과만의 교수효능감에 대하여 정의하고 있다. 수학 교수효능감이란 수학 영역에서 수학을 지도하는 교사의 효능

감을 말한다. 수학 교수효능감은 교사가 자신의 수학 교육의 결과로 학습자들의 수학 성취에 영향을 줄 수 있는지에 대한 인식 정도를 나타내는 결과 기대 효능감과 본인이 수학 교육을 효과적으로 이끌어 갈 수 있는 능력을 갖추고 있는지에 대한 정도를 평가하는 개인 능력 효능감 두 요인으로 구분할 수 있다[16]. 과학 교수효능감은 과학 교수에 대한 자신감 및 신념을 이야기하며 음악 교수효능감은 음악 교수에 대한 교수능력에 대한 신념과 기대를 말한다[17][18].

이처럼 타 교과에서는 교수효능감을 교사가 지닌 해당 과목의 교수 능력에 관한 신념과 기대라는 의미로 정의를 내리고 있었다. 이는 교수효능감이 교사 역량의 측면에서 중요하다는 것을 시사한다.

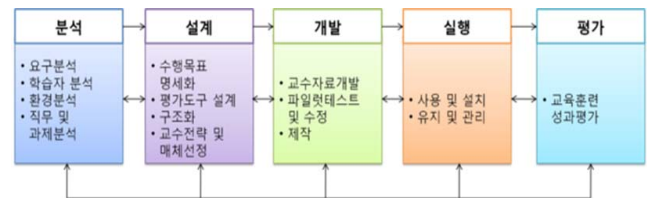
한편, 정보과에 대한 교수효능감에 관한 정의나 논의는 이루어지고 있지 않다. 컴퓨팅과 관련된 교수효능감에 대한 논의는 교사의 컴퓨터 자아 효능감, ICT 교수효능감과 같은 교육 공학적 측면의 교수효능감에 관한 내용이었다[19][20]. 정보 교육과 ICT 교육은 교육의 내용과 본질상 엄밀한 차이가 있으므로 정보 교수효능감은 다르게 정의되어야 한다. 앞서 살펴본 타 교과목들의 교수효능감에서 유추하여 정보 교수효능감을 정의하자면, 정보과 내용에 대해 교사가 스스로에게 가질 수 있는 교수 능력에 관한 신념과 기대, 즉 정보과와 관련한 수업을 교사가 스스로 생각하기에 잘 할 수 있는지에 대한 믿음을 정보 교수효능감(Informatics Teaching Efficacy)라고 정의한다.

소연희(2013)의 초등 교사들이 지각한 테크놀로지 내용교수학적 지식(TPACK), 교수효능감과 수업전문성 인식의 구조적 관계에 관한 연구에서 TPACK은 수업 전문성 인식에 직접적인 영향을 주며, 초등 교사의 수업전문성을 고취시키기 위해서는 다양한 교수법과 테크놀로지를 활용할 수 있는 능력에 중점을 둔 연수기회를 제공해야 함을 논의하였다[21]. 따라서 TPACK을 기반으로 한 교육용 프로그래밍 언어에 대한 초등 교사 교육 프로그램은 교사들의 정보 교수효능감에 긍정적인 영향을 줄 수 있으리라 판단된다.

### 3. 초등 교사를 위한 EPL(Educational Programming Language) 교육 프로그램 개발

#### 3.1 개발 절차

본 연구에서는 ADDIE 모형을 교육과정의 개발에 활용하였다. 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 5개 단계는 선형적으로 이루어지기도 하고, 순환적으로 이루어지기도 한다. 각 단계는 피드백과 수정의 과정들이 복잡하게 얽혀 있어 가장 널리 활용되고 있는 모형이기도 하다.



[그림 1] ADDIE 모형

본 연구에서 ADDIE 모형을 활용하여 계획한 개발 절차의 상세 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> EPL 초등 교사교육 프로그램 개발 절차

절차	세부 내용
1. 분석 (Analysis)	- 교사 요구 분석 - 2015 개정 실과 교육과정 내용 분석을 통한 내용 요소 선정
2. 설계 (Design)	- 교육용 프로그래밍 언어(EPL) 선정 - EPL을 활용한 SW 교육을 위한 TPACK 프레임워크의 테크놀로지 선정 - 정보 교수효능감 검사지 개발(전문가 검토 포함)
3. 개발 (Development)	- TPACK 요소를 고려한 EPL 교사교육 프로그램 내용 조직 및 개발 - 파일럿 테스트 실시 - 교육 내용 수정
4. 실행 (Implementation)	- 교사교육 실시(정보 교수효능감 사전 검사 포함)
5. 평가 (Evaluation)	- 정보 교수효능감 사후 검사 실시 및 만족도 피드백

## 3.2 분석(Analysis)

### 3.2.1 교사 요구 분석

EPL 초등 교사교육 프로그램을 개발하기에 앞서 교사들의 요구들을 분석하기 위해 2015년 7월 구글 웹 설문지를 통하여 초등 교사 140명에게 '2015 개정 교육과정에 따른 SW 교육에 대한 태도'에 관하여 설문을 진행하였고 그 응답을 수집한 결과 46.4%의 교사가 긍정적이지 않은 태도를 가지고 있었다. 그 이유로 응답한 내용으로는 EPL 등 SW교육과 관련한 내용은 교육대학교에서 배우지 않아 생소하다, EPL에 대한 교사 연수가 부족하다, SW 교육을 해야 하는 필요성에 대해 느끼지 못하겠다 등으로 나타났다.

또한 초등 교사 커뮤니티를 통해 수집된 반응에서도 SW 교육을 위한 EPL에 관한 교사 교육의 필요성이 대두되었다. 연수 기회의 확대, 연수 내용의 체계적인 조직에 대한 요구가 많았으며, 특히 EPL을 통해 SW 교육을 실시하기 위한 교수내용학적(TPACK) 지식을 함양하고자 하는 요구도 있었다[22].

김갑수(2016)의 2015 개정 교육과정의 소프트웨어 교육에 대한 초등 교사들의 인식 분석에서 현직 초등교사 199명을 대상으로 조사한 결과에서도 일반적인 SW 교육의 교육내용, 교수학습 방법, 평가 방법, 자료 개발 방법 등의 내용을 잘 모른다고 조사되었으며 따라서 초등학교 모든 교사가 교사 연수를 통하여 성취기준에 적합한 교수학습 자료 개발, 평가 방법, 지도 방법을 알 수 있게 해야 한다고 논의되었다[7].

이와 같은 내용을 종합하여 분석해 보자면, 초등 교사들은 EPL 자체에 대한 지식이 없거나 스스로 SW 교육 역량이 부족하다고 판단하여 EPL을 활용하여 수업하는 것에 대하여 긍정적이지 않은 태도를 보였으며, EPL 등 SW 교육 관련한 실제적이고 조직화된 연수에 대한 요구가 있었다. 따라서 EPL 연수는 교사들의 SW 교육 역량을 함양할 수 있도록 체계적으로 구성해야 하며, 이는 곧, TPACK을 기반으로 하여 교사 교육 프로그램의 내용을 조직해야 한다는 것을 의미한다. TPACK을 기반으로 EPL 교사 교육 프로그램을

조직하는 것은 EPL에 대한 PCK를 함양할 수 있을 뿐만 아니라, 실제 수업을 진행할 때 사용되는 테크놀로지 및 테크놀로지를 활용하여 효과적이고 효율적인 수업을 할 수 있도록 하는 종합적인 교수 역량인 TPACK의 함양에 관한 내용도 포함되기 때문이다.

### 3.2.2 2015 개정 교육과정 실과의 정보 단원 내용 분석

2015 개정 교육과정의 실과 정보 단원의 내용 요소는 소프트웨어의 이해, 절차적 문제해결, 프로그래밍 요소와 구조로 되어 있으며, 성취 기준으로 소프트웨어가 적용된 사례 및 생활에 미치는 영향 이해, 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서 이해, 블록 기반의 교육용 프로그래밍 도구를 활용한 기초적 프로그래밍 과정 체험, 소프트웨어의 입력·처리·출력 과정을 이해, 복수의 문자열을 입력하여 두 문자열을 서로 연결한 결과를 출력하는 프로그램 만들어 보기, 순차·선택·반복 등의 구조 이해가 있으며, 교수 학습 방법 및 평가 방법에서 언플러그드 활동, 컴퓨팅 사고력 신장에 관한 내용이 제시되어 있다. 이러한 SW 교육에 있어서 평가 방법 및 유의사항으로는 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력의 향상 정도를 측정하도록 나타나있다[3].

## 3.3 설계(Design)

### 3.3.1 EPL 선정: Scratch 2.0

스크래치 2.0은 미국 MIT와 UCLA의 연구자가 공동으로 개발한 EPL으로서 색깔별로 구분되는 블록들을 마치 레고 블록을 짜 맞추는 과정과 같은 행동들을 통해 프로그래밍을 구성하는 방식(Building-block programming)으로 초보자도 이해하기 쉽고, 배우기 쉬우며, 매우 직관적인 프로그래밍 언어이다[23].

스크래치는 초등학생 이상 사용할 수 있는 수준이며, 다양한 교과에 적용할 수 있고, 온라인에서 무료로 사용할 수 있는데다 한국어를 지원한다[24]. 따라서 본 연구에서 사용할 EPL로 스크래치 2.0을 선정하였다.

### 3.3.2 Scratch 2.0 활용 SW 교육을 위한 테크놀로지의 선정: ZoomIt, Dr.Scratch

#### 1) 수업에 활용할 수 있는 테크놀로지: ZoomIt

스크래치 2.0 등 다양한 EPL 활용 수업을 할 때, 필수적으로 필요한 테크놀로지는 화면 확대 프로그램이라 볼 수 있다. EPL을 활용하여 프로그래밍을 하는 과정에서 사용하는 블록형 스크립트들이 상대적으로 작게 구현되어 있기 때문에 화면의 일부분을 크게 확대하여 학습자에게 제시해야 하기 때문이다. 스크래치 자체의 스크립트 편집 영역에서도 어느 정도 확대가 되기는 하나, 스크립트(모양, 소리 포함) 편집 영역뿐만 아니라 메뉴, 스테이지(무대 영역), 스프라이트 목록, 블록 팔레트 등 화면상에 보이는 모든 곳을 확대하는 것이 필요하다. 또한, 화면을 확대하고 설명할 때 판서 기능을 사용하거나 그림 그리기 기능을 활용하여 효과적이고 효율적으로 수업 내용을 전달할 수 있게 된다. 예를 들자면, 코딩을 하기 전에 스프라이트가 무대 영역(스테이지)에서 어떻게 움직이게 할 것인지 예측하게 하고 코딩을 하도록 제시하려면, 파워포인트나 다른 도구를 활용해도 되지만, 화면 위에 직접 그림을 그려서 학습자들에게 제시하는 것이 훨씬 간편하고 효과적일 것이다.

화면 확대 기능은 Windows 자체에서도 기본적으로 지원하는 기능이지만, EPL 교육을 위해서는 유연한 확대 및 축소, 판서 및 그림 그리기 기능이 요구된다. 이러한 것들을 충족하면서 누구나 쉽게 사용할 수 있는 무료 응용 프로그램 중 하나는 ZoomIt이다. ZoomIt은 EPL 수업 뿐 아니라 과학, 사회, 수학 등 교사의 컴퓨터 화면의 일부를 확대하여 보여줄 때 유용한 응용 프로그램이다. 따라서 ZoomIt을 SW 교육을 위한 테크놀로지로서 선정하였고, ZoomIt의 사용법과 SW 교육에서의 활용법을 교사교육 프로그램에 포함시켰다.

#### 2) 평가에 활용할 수 있는 테크놀로지: Dr.Scratch

Dr.Scratch는 스크래치 프로젝트의 통계적 분석을 위한 프레임워크인 Hairball에 의해 제공되며,

웹에서 스크래치 프로젝트를 컴퓨팅 사고력의 요소에 대하여 평가하여 분석해주는 도구이다. 간단히 URL을 입력하거나 sb2 파일을 업로드하면 프로그래밍 기술을 컴퓨팅 사고력 점수(Computational Thinking Score)로 제시하고 해당 프로젝트에서 증진시켜야 하는 코딩 스킬에 대하여 피드백을 제공해 준다.

Dr.Scratch는 학습자가 생산한 스크래치 프로젝트를 컴퓨팅 영역별로 분석하여 컴퓨팅 사고력에 대한 평가 점수를 명확하게 제시하고 있다. 이러한 측면에서 이 도구는 교사가 EPL 수업을 할 때 다수의 학생을 평가하기 위해 편리하게 사용할 수 있는 테크놀로지이다. 또한, 학생들이 컴퓨팅 영역의 어떠한 점을 중점적으로 추가 학습해야 하는지도 피드백해 줄 수 있기 때문에 상당히 유용한 도구가 될 수 있다. 하지만 베타버전으로 개발된 상태이기 때문에 영어 외 스페인어 등 6개 언어만 지원하며, 아직까지 한국어는 지원이 되지 않고 있다는 것이 하나의 단점이 될 수 있다. 현재 다른 연구자에 의해 개발된 컴퓨팅 사고력의 개념 평가를 위한 스크래치 코드 분석 시스템이 존재하기는 하나 접근하여 이용할 수 있는 정보가 없기 때문에 본 교사 교육 프로그램에서는 닥터 스크래치를 평가에 활용하는 테크놀로지로서 제시하였다[29].

### 3.4 개발(Development)

앞서 분석한 내용을 토대로 EPL 초등 교사교육 프로그램을 TPACK을 기반으로 하여 조직하였다. 본 교사교육 프로그램은 PCK로써 전반적인 SW 소양의 이해, EPL에 관한 일반적인 연수 내용이 포함되어 있다. TPACK로써는 TPACK에 대한 개념적 이해, 수업에 활용할 수 있는 테크놀로지로서 화면 확대 프로그램인 ZoomIt의 사용법과 수업에서의 활용법, 평가에 활용할 수 있는 테크놀로지로서 Dr.Scratch의 사용법과 수업 및 평가에서의 활용법, 그리고 그것을 실제로 활용할 수 있도록 실습해 보는 시간을 두었다. 일반적인 EPL 연수에서는 EPL에 대한 기술적인 내용만 전달하는 반면, 본 교사교육 프로그램에서는 EPL에 대한 PCK뿐만 아니라 EPL 수업에서 활용할 수 있는

테크놀로지에 대한 사용법과 수업에서의 효과적이고 효율적인 활용법(TPACK)을 중점적으로 구성하였다. 즉, 연수의 6단계와 7단계로 구성된 7~14차시의 내용이 EPL에 대한 연수를 비롯하여 EPL 수업에서의 TPACK 역량 함량을 목표로 조직된 것이며 이것은 전체 15차시 분량의 절반 정도를 차지한다.

이 교사교육 프로그램은 총 15차시로 개발되었고, 상세한 내용은 <표 2>에 제시한다.

<표 2> TPACK 기반 EPL에 대한 초등 교사교육 프로그램

단계	차시	내용
1. 연수 소개	1차시	- 연수 소개 - 사전 설문지 투입
2. TPACK의 이해	2차시	- TPACK 개념 소개 - TPACK의 교육적 의의 제시
3. 소프트웨어 교육의 이해	3차시	- 소프트웨어가 적용된 사례 및 생활에 미치는 영향 - SW 교수 학습 - 정보 윤리 및 저작권 보호
4. 컴퓨팅 사고력, 절차적 사고의 이해	4차시	- 컴퓨팅 사고력 및 절차적 사고의 중요성 이해 - 컴퓨팅 사고력과 절차적 사고의 생활 사례
5. SW 교육을 위한 인플러그드 활동 수업 사례	5~6차시	- 놀이 신체 활동 및 퍼즐 등 - 다양한 인플러그드 활동의 사례 제시와 교육적 활용 방안 - 인플러그드 활동과 관련한 컴퓨터과학, 프로그래밍, 알고리즘의 개념 및 의미 전달
6. EPL 교육과 SW 교육을 위한 테크놀로지의 이해와 수업에서의 활용 방안	7~13차시	- SW 수업 활용 테크놀로지: ZoomIt 소개 - 스크래치 2.0 분석 및 평가 도구: Dr.Scratch 소개 - EPL 활용 SW 교육을 위한 테크놀로지인 ZoomIt과 Dr.Scratch 활용 방법 - 스크래치 2.0을 활용한 기초적 프로그래밍 과정 체험 - 소프트웨어의 입력, 처리, 출력 과정의 이해 - 순차, 선택, 반복 등의 구조 이해 - 프로그래밍의 적용 및 활용

7. EPL의 교육적 활용 방안	14차시	- EPL을 활용한 다양한 SW 교육 사례 및 방법 공유 - EPL 활용 수업 및 EPL 교육에 관한 교수-학습 과정, 평가 계획 세외보기 - 화면 확대 프로그램 ZoomIt을 활용한 EPL 수업 진행 방법 이해하기 - Dr. Scratch를 사용한 스크래치 분석을 활용한 평가 활용하기 - SW 교육을 위한 EPL 교육 방법에 관한 상호 토론 - 마이크로티칭
8. 연수 마무리	15차시	- 연수 평가 - 사후 설문지 투입 - 교육 만족도 피드백

## 4. 연구 방법

### 4.1 연구 가설

본 연구는 2015 개정 교육과정의 SW 교육을 위하여 초등 교사들의 정보 교수효능감을 효과적으로 향상 시키고자 TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 EPL 초등 교사교육 프로그램을 개발하고 적용하여 그 효과를 측정하기 위한 것이다. 따라서 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

연구가설: TPACK 프레임워크를 고려한 EPL 초등 교사교육 프로그램은 일반적인 EPL 교사교육 프로그램에 비해 정보 교수효능감 향상에 효과적일 것이다.

### 4.2 실험 대상

실험 대상자들은 모두 EPL에 대한 초등 교사교육 프로그램에 대한 경험이 거의 없는 집단으로 구성하였다. 실험집단으로는 경상북도 소재 1개교를 선정하였고, 통제집단으로는 충청북도에 위치한 K대학교의 석사과정 교육대학원생 중 초등 현직교사를 대상으로 선정하여 사전검사를 통해 먼저 두 집단의 동질성 여부를 판단하였다. 본 연구의 연구 대상의 일반적 배경은 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구 대상의 일반적 배경

	성별		교육경력		담당학년	
	남	여	0~3년	4~10년	11~20년	20년 이상
실험집단 (N=16)	남 25% (4)	여 75% (12)	0~3년	6.3%(1)	1학년	12.5%(2)
			4~10년	50.0(8)	2학년	18.8%(3)
			11~20년	31.3%(5)	3학년	18.8%(3)
	여	남 38.5% (5)	4~10년	30.8%(4)	4학년	12.5%(2)
			11~20년	30.8%(4)	5학년	18.8%(3)
			20년 이상	12.5%(2)	6학년	12.5%(2)
통제집단 (N=12)	남 38.5% (5)	여 53.8% (7)	0~3년	30.8%(4)	전담 등	6.3%(1)
			4~10년	30.8%(4)	1학년	7.7%(1)
			11~20년	30.8%(4)	2학년	7.7%(1)
	여	남 38.5% (5)	4~10년	30.8%(4)	3학년	23.1%(3)
			11~20년	30.8%(4)	4학년	7.7%(1)
			20년 이상	0%(0)	5학년	15.4%(2)
				6학년	15.4%(2)	
				전담 등	15.4%(2)	

4.3 실험 설계

본 연구의 효과성을 검증하기 위해 실험집단에 TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 개발한 EPL 초등 교사 연수를 15시간 처치하고, 통제집단에는 일반적인 EPL 초등 교사 연수를 15시간 처치하였다. 처치 전 후에 각각 사전·사후검사를 실시하여 각 집단의 정보 교수효능감의 변화 및 차이를 살펴보았다. 실험 설계를 도식화하면 [그림 2]와 같다.

G <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>3</sub>
G <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

- G<sub>1</sub> : 실험집단
- G<sub>2</sub> : 통제집단
- O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> : 정보 교수효능감 사전 검사
- O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub> : 정보 교수효능감 사후 검사
- X<sub>1</sub> : TPACK 프레임워크의 요소가 고려된 EPL 교사교육 프로그램 실시
- X<sub>2</sub> : 일반적인 EPL 교사교육 프로그램 실시

[그림 2] 실험 설계

본 실험의 실험집단에 대한 처치 및 사전·사후 검사는 2016년 10월 4일부터 7일까지, 통제집단에 대한 처치 및 사전·사후 검사는 2016년 7월 25일~29일까지 실시하였다.

<표 4> 일반적인 EPL 초등 교사교육 프로그램

단계	차시	내용
1. 연수 소개	1차시	- 연수 소개 - 사전 설문지 투입
2. 소프트웨어 교육의 이해	2차시	- 소프트웨어가 적용된 사례 및 생활에 미치는 영향 - SW 교수 학습 - 정보 윤리 및 저작권 보호
3. EPL 교육	3차시~4차시	- 스크래치 2.0의 화면 구성 - 명령어 블록의 기능과 활용 - 모양과 소리 편집하기 - 소프트웨어의 입력, 처리, 출력 과정의 이해 - 순차, 선택, 반복 등의 구조 이해 - 자기소개 프로젝트 만들기 - 간단한 게임 만들기(1): 퀴즈 만들기 - 간단한 게임 만들기(2): 공 튀기기 - 간단한 게임 만들기(3): 물건 피하기 - 나만의 프로젝트 만들기
4. 연수 마무리	15차시	- 연수 평가 - 사후 설문지 투입 - 교육 만족도 피드백

4.4 검사 도구

정보 교수효능감을 측정하기 위한 도구로 Bleicher(2004)에 의해 개정된 예비 초등 교사를 위한 개정 STEBI-B를 선정하였다. STEBI-B는 과학 교수효능감을 측정하기 위하여 Enochs와 Riggs에 의해 1990년에 개발된 STEBI(Science Teaching Efficacy Belief Instrument)의 문항을 수정한 것이다[25].

STEBI-B는 과학 교수효능감을 측정하기 위한 도구이지만 일반적으로 효능감에 대한 연구에서는 특정 영역 대신 연구자가 알아보고자 하는 영역으로 대치시킬 수 있기 때문에 ‘과학’에 관한 내용을 ‘정보’ 또는 ‘정보 교과’로 수정하였고, 예비교사와 관련한 내용을 현직 교사로 대체하였다 [26].

변안 및 수정한 검사지의 타당도를 확보하기 위하여 STEBI-B를 연구자가 변안 및 수정 후, 박사 과정 1인, 석사 과정 2인 그리고 초등 현직



교사 1인으로부터 검토를 받아 내적 타당도를 검증 받았다.

본 검사지는 Likert 5점 척도가 사용되었으며, 총 21문항으로 이루어져 있다. 하위 영역으로는 개인 효능에 관한 11문항, 결과 기대에 관한 10문항이 구성되어 있으며, 이 중 부적 문항은 10문항이다.

문항을 구성한 뒤 2016년 7월 18일~20일까지 초등 현직 교사 15명을 대상으로 신뢰도 검사를 진행하였고, 그 결과를 IBM SPSS statistics 12를 사용하여 통계 처리하였다. Cronbach  $\alpha$ 의 결과 값에서 일반적으로 신뢰도가 .50 이상일 경우 신뢰성이 있다고 이야기 할 수 있고, .80 이상일 경우 신뢰도가 높다고 한다[27]. 본 연구에서의 세부 요인 및 전체 요인에 대한 Cronbach  $\alpha$  값은 .902로 신뢰도가 매우 높다고 검증하였다[28].

<표 5> 정보 교수효능감 검사지의 Cronbach  $\alpha$  신뢰도 분석 결과

하위 요인	문항수	Mean	SD	Cronbach $\alpha$
개인효능	11	3.364	.213	.914
결과기대	10	3.440	.345	.859
총 계	21	3.397	.259	.902

## 5. 연구 결과

### 5.1 사전 검사 결과

<표 6> 정보 교수효능감 사전검사 결과의 독립표본 t-검정 결과

		N	Mean	SD	Levene의 등분산 검정		t	p
					F	Sig. (2-tailed)		
결과 기대	실험	16	3.19	.23	9.30	.01	-.04	.966
	통제	12	3.20	.51				
개인 효능	실험	16	3.04	.38	1.58	.22	1.23	.231
	통제	12	2.83	.17				
전체	실험	16	3.11	.24	2.40	.13	1.05	.305
	통제	12	2.99	.37				

본 실험에서는 실험집단과 통제집단의 사례수가 달랐기 때문에 Levene의 등분산 검정을 실시한 결과, 사전검사의 결과기대에서는 유의확률이 .01로 등분산이 가정되지 않았다( $p < .05$ ). 등분산이 가정되지 않은 값을 읽었을 때,  $t = -.04$ 로 나타났으나  $p$ 값이 .97이므로 통계적으로 유의미한 차이가 없으므로 동질집단으로 판단할 수 있다. 개인효능에서 Levene의 등분산 검정 결과, 유의확률 .22으로 두 집단의 변량이 동일하다는 영가설이 수용되어 등분산이 가정되며( $p > .05$ ), t-검정의  $p$ 값은 .23으로 동질집단임을 나타냈다. 결과기대와 개인효능의 전체 값인 정보 교수효능감에서도 Levene의 등분산 검정 결과 유의확률이 .13으로 등분산이 가정되며( $p > .05$ ), 실험집단의 평균은 3.11( $SD = .24$ )이고 통제집단의 평균은 2.99( $SD = .37$ )으로 나타났다. t-검정의  $p$ 값은 .31으로 유의미한 차이가 없기 때문에 역시 전체적으로 실험집단과 통제집단은 동질집단으로 판단할 수 있다( $p < .05$ ).

### 5.2 사후 검사 결과

#### 5.2.1 실험집단과 통제집단의 사후검사 결과에 대한 독립표본 t-검정

<표 7> 정보 교수효능감 사후검사 결과의 독립표본 t-검정 결과

		N	Mean	SD	Levene의 등분산 검정		t	p
					F	Sig. (2-tailed)		
결과 기대	실험	16	3.79	.48	8.16	.01	4.14**	.001
	통제	12	3.26	.17				
개인 효능	실험	16	3.66	.66	.94	.34	3.26**	.003
	통제	12	2.88	.59				
전체	실험	16	3.72	.48	1.38	.25	4.13***	.000
	통제	12	3.04	.35				

\*\*\* $p < .001$ , \*\* $p < .01$

사후검사 결과에서도 사전검사와 마찬가지로 실험집단과 통제집단의 사례수가 상이하므로 Levene의 등분산 검정을 실시하여 t값과 p값을

확인하였다. 결과기대에서 Levene의 등분산 검정 결과 유의확률 .01로 등분산이 가정되지 않아( $p < .05$ ) 등분산이 가정되지 않은 값을 읽었을 때,  $t$ 값은 4.14이었고, 이는 유의확률 .01 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 나타내어 실험집단과 통제집단이 이질집단임을 알 수 있었다. 개인효능에서는 Levene의 등분산 검정 결과 유의확률 .34로 등분산이 가정되며( $p > .05$ ), 등분산이 가정될 경우의  $t$ -검정의  $p$ 값은 .003으로 역시 두 집단이 이질집단이 되었음을 통계적으로 확인할 수 있다( $p < .01$ ). 마지막, 결과기대와 개인효능의 합쳐진 정보 교수효능감에서도 Levene의 등분산 검정 결과 유의확률 .25로 등분산이 가정되며( $p > .05$ ), 이때의  $p$ 값은 .000으로 유의미한 차이가 있기 때문에 전체적으로도 실험집단과 통제집단은 이질집단으로 판단할 수 있다( $p < .001$ ). 상세 내용은 <표 6>에 제시하였다.

5.2.2 실험집단과 통제집단의 사전·사후검사 결과에 대한 종속표본  $t$ -검정

실험집단과 통제집단의 사전·사후 검사 결과 변화가 통계적으로 유의미한지 살펴보기 위하여 각 집단에서의 사전·사후 종속표본  $t$ -검정을 실시하였다.

<표 8> 통제집단의 사전·사후 검사 결과 종속표본  $t$ -검정 결과(N=12)

		Mean	SD	t	p
결과 기대	사전	3.20	.51	- .41	.693
	사후	3.26	.17		
개인 효능	사전	2.83	.56	- .55	.594
	사후	2.88	.59		
전체	사전	2.99	.37	- .83	3.425
	사후	3.04	.35		

통제집단의 경우 결과 기대, 개인 효능 그리고 정보 교수효능감의 검사 결과에서 약간 상승한 것처럼 보였지만, 통계적으로 유의미한 차이는 없었다( $p > .05$ ).

<표 9> 실험집단의 사전·사후 검사 결과 종속표본  $t$ -검정 결과(N=12)

		Mean	SD	t	p
결과 기대	사전	3.19	.23	-4.08**	.001
	사후	3.79	.48		
개인 효능	사전	3.04	.38	-3.35**	.004
	사후	3.66	.66		
전체	사전	3.11	.24	-4.57***	.000
	사후	3.72	.48		

\*\*\* $p < .001$ , \*\* $p < .01$

실험집단의 사전 결과 기대의 평균은 3.19, 개인 효능의 평균은 3.04, 정보 교수효능감의 평균은 3.11이었고, 사후 결과 기대의 평균은 3.79, 개인 효능의 평균은 3.66, 정보 교수효능감의 평균은 3.72로 실험 후의 결과가 높게 나타났다. 이러한 차이는 결과 기대에서  $t = -4.08$  ( $p < .01$ ), 개인 효능에서  $t = -3.35$  ( $p < .01$ ), 정보 교수효능감에서  $t = -4.57$  ( $p < .001$ )로 통계적으로 유의미하다. 따라서 TPACK 기반 교육용 프로그래밍 언어에 대한 초등 교사교육이 정보 교수효능감에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다.

6. 분석

실험 결과, 일반적인 EPL 교사교육 프로그램을 실시한 통제집단은 정보 교수효능감의 사전·사후 검사 결과에서 다소의 상승을 보였으나 통계적으로 유의미한 결과는 아니었다. 반면, TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 구성한 교육용 프로그래밍 언어 연수를 한 실험집단의 정보 교수효능감에 대한 변화는 사전검사에 비해 사후검사 에서 통계적으로 유의미한 상승을 보였다.

TPACK 프레임워크의 테크놀로지 요소를 고려하여 구성한 EPL 교사교육 프로그램은 기존의 일반적인 EPL 교사교육 프로그램과는 달리 SW교육에서 필요한 테크놀로지에 대한 이해와 더불어 그것을 실제적으로 수업에서 활용할 수 있는 내용으로 구성되었다. 교사교육 프로그램을 진행할

때 EPL 활용 SW교육을 위한 테크놀로지로써 수업 활용 테크놀로지 ZoomIt과 평가 활용 테크놀로지 Dr. Scratch를 사용하였고, 교사들이 직접 그것들을 활용해 보는 실습 기회를 매 차시마다 제공하였다.

일반적인 EPL 교사교육에서는 EPL에 관한 단순한 지식 전달이나 기능 습득에 그치는 경우가 많다. 즉, 기존의 연수는 내용 지식(CK) 정도만 전달하고 있다는 것이다. 그러나 TPACK 프레임워크의 요소인 테크놀로지 지식(TK), 테크놀로지 교수 지식(TPK), 테크놀로지 교수내용지식(TPCK) 등을 고려한 EPL 교사교육 프로그램은 효율적인 테크놀로지 활용과 관련한 총체적인 지식을 실제적이고 체계적으로 습득할 수 있도록 했기 때문에 교사들의 정보 교수효능감 함양에 효과적이었다고 해석된다. 즉, SW교육에서 사용할 수 있는 테크놀로지의 활용 방법을 이론적으로 전달만 하는 것이 아니라 실제적인 활용에 관한 내용의 전반이 연수 과정에 포함되었다는 것이 주요한 차이로써, 이 차이가 두 집단의 정보 교수효능감 변화에 영향을 준 것으로 분석된다.

## 7. 결론 및 제언

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 SW 교육에 대한 초등 교사들의 전문성 함양을 위해 TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 EPL 교사교육 프로그램을 개발 및 적용을 하여, 실험집단과 통제집단의 정보 교수효능감의 변화를 분석함으로써 그 효과성을 검증하였다.

본 실험의 통계 분석 결과, TPACK 프레임워크의 요소를 고려한 EPL 교사교육 프로그램을 적용한 집단이 일반적인 EPL 교사교육 프로그램을 적용한 집단보다 정보 교수효능감이 통계적으로 유의미하게 변화했음을 확인할 수 있었다.

일반적인 EPL 교사교육에서는 EPL에 관한 단순한 지식 전달이나 기능 습득에 그치는 경우가 많지만, TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 구성된 EPL 교사교육 프로그램은 SW 교육을 위한 효율적인 테크놀로지 활용과 관련한 총체적인 지식을 체계적으로 습득할 수 있기 때문이라고 분석된다. 따라서 본 연구에서 개발한 EPL 초등

교사교육 프로그램은 초등 교사들에게 정보과 내용에 대해 수업을 잘 할 수 있으리라는 믿음과 신념인 정보 교수효능감을 함양할 수 있게 한다고 결론지을 수 있다.

이와 같은 결론은 초등 교사들이 정보과 교육에 대한 교수효능감을 높이기 위해서는 현행되어 온 일반적인 교사교육 프로그램에 개선점이 필요하다는 것을 시사한다. 즉, SW교육과 관련한 교사연수의 효과를 위해서는 TPACK 프레임워크의 요소를 고려하여 체계적으로 구성해야 함을 시사한다.

TPACK 기반 교육용 프로그래밍 언어에 대한 초등 교사교육 프로그램을 개발하며 연구한 바, 후속 연구에 다음과 같은 제언을 제시한다.

교사교육을 위한 다양한 프레임워크가 개발될 필요성이 있다. SW 교육에 대한 관심과 필요성이 부각되면서 교사교육이 한꺼번에 많이 생겨나고 있으나 일반적인 지식전달 중심의 연수가 대다수이다. 학습자를 위한 교육 방법과 프레임워크는 여러 가지가 존재하고 있지만, 교사가 성공적인 교수-학습을 할 수 있도록 하는 교사교육에 기반될 프레임워크는 상대적으로 적게 연구되어 있기 때문이다. 특히, SW 교육을 아우르는 정보과 교육을 위한 교사교육 프레임워크에는 TPACK이 유일하다고 볼 수 있다. TPACK을 비롯하여 그 밖에도 발전된 형태의 다양한 교사교육 프레임워크가 개발이 되고, 그것이 기반이 되어 SW 교육에 대한 교사교육이 이루어질 수 있도록 다방면으로 연구되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 교육부(2015). 2015 개정 교육과정 총론 및 각론 고시. 교육부.
- [2] 교육부(2014). 2015 문이과 통합형 교육과정의 총론 주요사항. 교육부.
- [3] 교육부(2015). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정. 교육부
- [4] 정영식(2013). 교육대학교 컴퓨터 교육과정 편제에 대한 개선 방안. 정보교육학회 논문지 17(2), 157-166.

- [5] 안상진, 이영준(2015). SW 교육을 위한 초등 교사 교육 프로그램 설계 방안. **한국컴퓨터 정보학회 학술발표논문집** 23(1), 133-134.
- [6] 박만재, 이철현(2016). 초등 교사들의 소프트웨어교육 관련 역량 교육요구도 분석. **한국 실과교육학회 학술대회논문집**, 211-227.
- [7] 김갑수(2016). 2015 개정 교육과정의 소프트웨어 교육에 대한 초등 교사들의 인식 분석. **정보교육학회논문지** 20(1), 47-56.
- [8] 한상준, 정남용(2015). 실과교육에서의 소프트웨어교육 실효성 제고를 위한 전략. **실과교육연구** 21(3), 115-130.
- [9] Shulman, L. S(1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- [10] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* 108(6), 1017-1054.
- [11] 소연희(2013). 초등교사의 테크놀로지 내용교수학적 지식(Technology, Pedagogy, and Content Knowledge: TPACK) 척도 개발 및 타당화. **교육종합연구** 11(1), 157-175.
- [12] 최현중, 이태욱(2015). TPACK 모형에 기반한 예비 교사의 테크놀로지 지식 교육 프로그램 적용과 분석. **한국컴퓨터정보학회논문지** 20(2), 231-239.
- [13] Bandura, A.(1977). A self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- [14] Gibson, S., & Dembo, M. H.(1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology* 76, 569-582.
- [15] Ashton.(1984). Teacher Efficacy: A Motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- [16] 정경희.(2001). 유아교사의 수학교수 효능감에 따른 수학수업실제에 관한 연구. **한국아동학회** 22(4), 225-241.
- [17] 김효남(2010). 초등학교 교사들의 과학교수효능감 분석. **교육과학연구** 41(1), 97-118.
- [18] 이상은, 김현수(2014). 유아교사의 음악구성에 대한 교수 실제와 음악교수효능감과의 관계. **육아지원연구** 9(2), 53-76.
- [19] 심지은(2000). **유치원 교사의 컴퓨터 교수 효능감 분석**. 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- [20] 김량, 심숙영(2013). 구성주의에 대한 유아교사 신념을 통한 교사개인특성변인, ICT 교수 효능감, ICT 불안감과의 관련성 분석. **아동교육** 22(1), 143-161.
- [21] 소연희(2013). 초등교사들이 지각한 테크놀로지 내용교수학적 지식(TPACK), 교수효능감과 수업전문성 인식의 구조적 관계. **아시아 교육연구** 14(4), 125-147.
- [22] 이진원, 이영준(2016). 현직 초등 교사들의 교육용 프로그래밍 언어(EPL)에 관한 실태 및 요구 분석. **한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집** 24(2), 183-184.
- [23] Resnick, M., & Silverman, B(2005). Some Reflections on Designing Construction Kits for Kids. *Proceedings of Interaction Design and Children conference*, Boulder, Co.
- [24] 김수환, 이원규, 김현철(2009). 개정된 정보교육과정에서 교육용프로그래밍언어의 교육적 적용방안. **컴퓨터교육학회 논문지** 12(2), 23-31.
- [25] Bleicher, R. E. (2004). Revisiting the STEBI-B: Measuring Self-Efficacy in Preservice Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 104(8), 383-391.
- [26] Teti, D, & Gelfand, D(1991). Behavioral competence among mothers of infants in the first years: The mediational role of maternal self efficacy. *Child Development*, 62, 18-29.
- [27] 황해익, 송연숙, 최혜진, 손원경(2014). **개정 영유아·아동 연구에서의 SPSS 자료분석**. 서울: 창지사.
- [28] 이진원, 이영준(2016). 초등교사의 정보 교수 효능감 검사도구 개발. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집** 20(2), 119-122.
- [29] 김수환(2015). Computational Thinking 개념 평가를 위한 스크래치 코드 분석 시스템 개

발. 한국컴퓨터교육학회 논문지 18(6), 13-22.

[30] 양혜지, 김자미(2017). 교육대학원의 중등 정보교사 양성 과정에서 정보윤리교육 현황 분석. 한국컴퓨터교육학회 논문지 20(2), 23-34.

[31] 황준영, 김자미(2017). 초등교사의 정보교과 교수내용지식(PCK)에 대한 인식과 교수 가능성과의 관계 분석. 한국컴퓨터교육학회 논문지 20(1), 63-73.

## 이 소 율



2003 춘천교육대학교  
초등교육(교육학학사)  
2017 한국교원대학교  
초등컴퓨터교육(교육학석사)

2010~2011 서성초등학교 교사  
2011~2013 기린초등학교 교사  
2013~2015 교동초등학교 교사  
2017~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과  
박사과정

관심분야: 교사교육, 정보 교수효능감,  
컴퓨터교육, 초등 컴퓨터교육, TPACK  
E-Mail: soyulyi@knue.ac.kr

## 이 영 준



1988 고려대학교  
전산과학과(이학사)  
1994 미국 미네소타대학교  
(전산학 Ph.D)

현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수  
관심분야: 정보통신교육, 지능형시스템, 학습과학  
E-Mail: yjlee@knue.ac.kr