

## 초등예비교원의 SW교육에 대한 인식, 경험의 질적 탐구

이정민 · 김소망

이화여자대학교

### 요약

4차 산업혁명시대를 맞이하여 소프트웨어를 원활히 운용·활용하여 문제 상황을 해결하는 컴퓨팅 사고력 (computational thinking)을 갖추는 것은 필수적이라 볼 수 있다. 이에 정부는 컴퓨팅 사고력 함양을 목표로 개정 2015 교육과정으로 공교육에 체계적인 SW교육을 도입하여 필수화하였고, 초등학교에서는 실과 교과에서 SW교육이 내년 본격적으로 실시된다. SW교육이 학교현장에 체계적으로 안정되기 위해서는 무엇보다도 교사의 지도역량이 뒷받침되어야 하고, 이를 위해서 정부는 ‘2018년 교원양성대학 소프트웨어 교육 강화 지원 사업 (SWEET)’을 추진하고 있다. 하지만, 정책이 추진되더라도 현장에서 교수·학습방법 개선 등의 방안을 강구하는 것이 뒤늦게 이루어지는 경향이 있으며, 교육의 변화의 주체는 교사이기에 교사가 변화에 대해 갖고 있는 인식, 경험, 관심도를 파악하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 초등예비교원의 SW교육에 대한 학습자의 인식, 경험에 대한 질적 분석을 실시하여 다양한 학습사례제시 등을 제안하였다.

키워드 : SW교육, 초등 예비교사, 인식, 경험, 컴퓨팅 사고력, 프로그래밍 교육

## Qualitative research of perception and experience of elementary pre-service teachers about SW education

Jeongmin Lee · Somang Kim

Ewha Womans University

### ABSTRACT

In the era of the Fourth Industrial Revolution, improving computational thinking to solve problems by smoothly operating and utilizing software. Therefore, the ministry of education has introduced systematic SW education into public education as a revised 2015 curriculum with the aim of raising computational thinking. In order for SW education to be systematically stabilized at the school site, the teaching ability of the teacher must be supported above all. For this purpose, the government is promoting ‘SWEET’ for improvement of the elementary pre-service teachers’ SW education program. However, even if the policy is pursued, there is a tendency to take measures to improve the teaching and learning methods in the field later, and since the subject of change in education is the teacher, it is necessary to grasp the recognition, experience of teachers. This study analyzed qualitatively perception and experience of elementary pre-service teachers about SW education and suggested design guidelines for pre-service teacher training such as providing various learning examples.

Keywords : SW education, elementary pre-service teachers, perception, experience, computational thinking, programming education

---

이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A5A2A03926873)

교신저자 : 이정민(jeongmin@ewha.ac.kr)

논문투고 : 2019-01-02

논문심사 : 2019-02-20

심사완료 : 2019-02-22

## 1. 연구의 필요성 및 목적

4차 산업혁명으로 지식정보화 사회에서 소프트웨어 (Software, 이하 SW) 중심 사회로의 진입이 시작되었다. 지식정보사회는 정보통신기술(Information and Communication Technology, 이하 ICT)을 기반으로 고도로 질 높은 지식이 신속하게 유통, 저장, 가공되어 새로운 지식의 창출을 통해 부가가치의 극대화를 도모하는 사회라고 할 수 있다.[23] 지식정보화 사회로부터 급속하게 전환하면서 SW가 사회, 문화, 경제 등 국민 생활 전반에 중요한 영향을 미치고 있다. SW가 개인과 기업, 정부의 경쟁력을 결정하는 'SW 중심사회'로 바뀌면서 국가 경제의 지속 성장과 사회 문제 해결에 SW를 적극 활용하고 있다.[15] SW 중심 사회에서 소프트웨어를 원활히 운용하며 소프트웨어를 활용하여 상황을 해결하는 컴퓨팅 사고력(computational thinking, 이하 CT)을 갖추는 것은 직종을 불문하고 필수적이라 볼 수 있다. 이에 정부는 CT 함양을 목표로 개정 2015 교육과정으로 초·중·고에 체계적인 SW교육을 도입하여 이를 필수화 하였고, 초등교육으로는 실과 교과에서 SW교육이 2019년 처음 의무적으로 실시될 예정이다[14]. 또한 SW교육이 학교현장에 체계적으로 안정되기 위하여 정부는 '2018년 교원양성대학 소프트웨어 교육 강화 지원 사업 (SWEET)'을 추진하였다[13]. 이 사업을 통해 전체 초등 예비교원을 대상으로 하는 SW교육의 필수이수학점을 3학점에서 6학점으로 운영을 하는 등의 방안으로 교원양성대학 내의 SW교육의 강화를 꾀하고 있다[14].

하지만, 학교 교육에 대한 변화와 개혁은 주로 교육부와 같은 상위 행정기관의 지시로 일방적으로 시작되는 경향이 있어 정책이 도입되더라도 이에 대한 교수·학습방법 개선 등의 방안을 강구하는 것이 뒤늦게 이루어진다[8]. 역동적으로 변화되는 사회의 요구를 담아 교육 정책이 시행되지만 교육 정책과 현장 교육의 괴리가 존재할 가능성이 있으며, 이는 사회의 필요를 충족시키지 못한 교육으로 학습자들을 양성할 우려가 있음을 뜻한다. 스마트교육의 경우에도 교육과학기술부가 구성주의적 교육 패러다임에 맞는 교육체제로 스마트교육을 정의하며 교육의 발전을 위한 새로운 기회로 여겨 2011년 '스마트교육 추진 전략'을 발표했다. 그러나 교육적인 가치를 제대로 활용하지 못한 채 일시적인 거품 현상으

로 끝날 가능성이 높다고 예측한 바가 있듯이[9] 현재 학교 현장에서 스마트교육은 스마트 기기의 사용을 기반으로 하는 물리적인 환경조성에서 크게 탈피하지 못하고 있다[3]. 교육부에서는 CT 및 SW교육, SW를 활용한 융합교육을 지도할 수 있는 초등예비교원의 양성을 기대하며 정책을 시행하지만[13], 교원양성기관에서 CT나 SW교육에 대해 체험할 수 있는 교육내용이 부족하며 ICT소양 위주의 컴퓨터 교육이 이루어지고 있음이 지적된 바 있다[3]. 또한 2015년 선도학교 운영 결과에서 교사들의 SW교육 내용에 대한 전문성 부족이 SW교육 실행에 있어서 문제점으로 드러났다[14]. 이는 교원양성기관의 SW교육이 위로부터의 정책을 반영하며 교육현장에서 성공적으로 활용되는 방안을 마련하기 위해 많은 연구와 노력이 필요함을 시사한다.

SW교육과 같은 새로운 교육을 하는데 있어 교육의 성패는 교원의 역량과 이해에 의존하기 때문에[5], 초등예비교원에 적절하며 효과적인 교육을 실시하는 것은 초등학교 SW교육의 성공과 연결되어 있다고 할 수 있다[4]. 새로운 교육의 변화를 도모함에 있어서 관련자들이 그 변화와 관련하여 갖고 있는 경험, 인식, 관심 등의 실태를 이해할 때 그 이해를 토대로 문제점이나 요구를 해결할 수 있는 효과적인 방안을 찾을 수 있다[9]. 또한 SW교육 변화의 목표에 달성하기 위해서는 교육의 주체인 교사들이 혁신을 통한 교육적 변화를 체험해야 하는데, 이러한 변화에는 SW교육에 대한 지식, 기술뿐만 아니라 혁신을 대하는 마음가짐, 태도, 인식 등의 정의적 영역이 혁신의 과정에 큰 영향을 준다[9]. 교육 효과 측면에서도 의도하여 계획된 교수-학습 외에도 교육에 대한 교사의 인식, 태도 등이 교육과정의 효율성에 긍정적이거나 부정적인 영향을 끼치는 것을 잠재적 교육과정으로 설명할 수 있다[21]. 즉, 초등예비교원의 경험, 인식 등을 분석하여 교원양성기관의 SW교육에 대한 향후 과제를 제시한다면 보다 전망있는 SW교육을 교원양성기관과 초등교육기관에서 실시할 수 있을 것이다. 이에 초등양성기관의 SW교육에 대한 학습자의 경험, 인식, 태도에 대한 많은 연구가 있으나 대부분이 설문지를 통한 양적연구로 진행되었다. 주로 수업 경험에 대한 만족도, SW교육에 대한 선호도 조사, 수업 경험에 대한 유용성 등을 조사하였으며 이를 수치화하였다. 경험, 인식, 태도 등은 수치화로 포괄하기에 불충분한 영

역이자 좀 더 심층적이고 미시적으로 탐구될 필요가 있지만 이에 대한 질적연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 교원양성기관의 SW교육을 수강하는 초등예비교원의 인식, 경험, 태도, 활용 의도 등에 대하여 질적분석을 실시하여 SW교육에 대한 시사점을 도출해보고자 한다. 초등예비교원을 대상으로 실시한 선행연구에서 SW교육의 학습적용기술을 높이는 요인으로 목적의식과 성취동기가 규명되었고, 흥미도가 주의집중에 영향을 미친다고 하였다[2]. 또한 ICT 기반 TPACK 교육 프로그램보다 교육학적 지식(pedagogy) 위주의 P-TPACK 교육 프로그램이 'TPACK' 향상에 효과적이라고 하였다[12]. 앞선 연구들을 바탕으로 C교육대학교의 컴퓨팅 사고력을 위한 SW교육을 수강하고 있는 학습자들이 어떤 목적의식과 성취동기를 가지고 있는지를 알아보기 위하여 SW교육의 필수화와 SW교육에 대한 인식, SW교육에 선호도 등을 질적으로 분석하고자 한다. 강의의 어떤 요소와 내용이 그들의 SW교육에 대한 흥미도를 증감시켰는지 알아보하고자 한다. 강의가 학습자들의 입장에서 ICT 활용 위주였는지, '교수학적 지식(pedagogy)' 교육이 충분하였는지, 수강한 강의의 향후 교사가 되어 어떻게 활용할 것인지에 대하여 학습 경험을 내용적, 정서적, 태도적, 맥락적, 상호작용적 등의 요소로 분석하고자 한다. 또한 연구 결과를 바탕으로 CT향상을 위한 교원양성기관의 SW교육과 초등학교의 SW교육을 강화하기 위하여 어떤 전략이 필요한지에 대하여 의미있는 시사점을 제시하고자 한다.

본 연구에서 상정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 초등예비교원은 SW교육을 어떻게 인식하는가?

연구문제 2. 초등예비교원은 교원양성기관의 SW강의에서 어떤 경험을 하는가?

## 2. 교원양성대학 소프트웨어 교육 강화 지원 사업 (SWEET; SoftWare Education for all Elementary Teachers)

다가오는 SW중심 사회를 대비하여 전 세계 주요 각국에서는 SW교육을 강화하고 있으며[12] 우리나라에서도 2019년부터 초등학교에서 SW교육이 의무적으로 실

시될 예정이다. 미래 시대를 이끌어 갈 인재 양성을 위하여 SW교육의 체계적인 운영 체제와 교육 인력의 구축이 시급한 실정이라 볼 수 있다[16]. 초등교원들과 초등예비교원들을 대상으로 SW교육이 진행되고 있지만, 이들은 사전에 SW교육 경험이 거의 전무하며 컴퓨터를 전공하지 않았기 때문에 프로그래밍을 배운다는 것에 대한 두려움과 방어적 태도를 가지고 있고 학습 과정에서 어려움을 겪을 가능성이 큰 집단이다[3]. 프로그래밍에서 문제 해결에 대한 체계적이며 구조적인 알고리즘을 생성하기 위하여 프로그래밍의 엄격한 문법과 명령을 익혀 프로그래밍의 원리를 적용하는 것은 프로그래밍 초급자들에게는 큰 도전일 수 있다고 주장된 바 있다[6].

이에 교육부에서는 2015 개정 교육과정의 SW교육 필수화에 대한 대비, 예비 교원의 SW 교육 역량 강화, 2015 개정 교육과정에서 강조하는 '창의융합형 인재 육성'을 목적으로 예비 교원의 SW융합교육 수업지도역량 강화에 필요성을 느껴 '교원양성대학 소프트웨어 교육 강화 지원 사업(SoftWare Education for all Elementary Teachers; SWEET)'을 추진하였다[13]. 12개의 초등교원양성기관 내 SW 교육과정을 개선하며, 전체 대학교원과 재학생이 참여하는 SW 활용 융합교육 기반을 조성하며, 학교 현장에 SW교원의 정착을 지원하는 것 등이 사업의 일환으로 진행되었다. SWEET 사업에서 추진하는 대학별 과제는 먼저, 교원양성기관 소프트웨어 교육과정 개선이다. 그 예시로는 비전공자를 포함한 전체 대학생 대상 SW 교육을 3학점에서 6학점으로 필수 편성 운영, ICT 위주의 교양과목 및 전공과목을 SW 교육으로 전환, 교육 내용을 '컴퓨팅 사고력', '협력적 문제해결력', '정보문화소양' 지도역량을 배양할 수 있도록 변경, SW 기반 융합수업이 가능한 창의컴퓨팅실 구축 등이 있다. 다음으로, 융합교육, 참여중심교육 기반 마련이다. 초등교원양성기관의 특성을 고려하여 SW관련 융합교육 기반을 마련하며, 재학생이 SW 활용 융합교육 역량을 기를 수 있도록 SW 교육을 주제로 다양한 프로그램을 실시하는 것이 그 내용이다.

## 3. 선행연구 분석

초등학교의 CT 중심적인 SW교육이 도입되므로 이

에 생겨난 교원양성기관의 SW교육 프로그램 개선 및 변화에 있어 교육의 대상자인 예비초등교원에 대한 이해가 수반되어야 한다. SW교육을 더 좋은 방향으로 개선하기 위해 학습자를 대상으로 요구분석을 실시할 수 있다. 학습자들이 SW교육의 여러 가지 이슈에 관하여 어떤 인식을 가지고 있는지, SW교육에서 어떤 경험을 하였는지를 다각도로 분석하는 과정에서 파악된 학습자들의 다양한 요구를 수렴하여 향후 초등예비교원의 SW교육에 반영할 수 있다. 초등예비교원을 대상으로 하는 ICT 활용 중심의 SW 교육은 예전부터 실시되었지만, CT 중심적인 교육 패러다임이 강조된 이래에 초등예비교원의 SW교육에 대한 요구를 파악할 수 있는 인식 및 경험에 대한 연구의 수는 미비한 편이다. 따라서, SW지도 역량을 갖추어야 하는 컴퓨터 비전공자이자 프로그래밍 초급자인 점에서 초등예비교원을 대상으로 하는 SW교육의 유사한 특성을 지닌 초등교원의 SW교육연수까지 맥락을 확대하여 인식 및 경험과 관련된 선행연구를 살펴보고자 한다.

### 3.1 SW교육에 대한 인식 관련 선행연구

초등예비교원과 초등교원을 대상으로 SW교육에서 다양한 주제에 관하여 인식 조사가 이루어졌다[5][9]

[17][20]. 초등예비교원들은 SW교육의 필수교육화에 대하여 그 필요를 인지하였으며, 실과교육과로 배정된 SW교육 시간이 불충분하다고 인식하고 있었다[5]. 그들은 SW교육의 필요성에 대한 강한 인식을 하고 있었던 데에 반해 SW교육의 개념과 특성, SW교육과정의 세부내용들에 대하여 불충분하게 이해하고 있음을 볼 수 있다[5].

SW교육에 대한 인식에 관하여 초등교원을 대상으로 이루어진 연구 결과를 보면, SW교육에 특화된 교원이 아닌 일반 초등교원들도 SW교육의 주체로서 교육적 역할을 하고자 SW교육 전문성 신장에 관한 높은 열망을 가지고 있으므로[20], SW교육 역량을 갖추는 SW교육연수 기회에 관하여 높은 교육 요구도를 드러내는 것으로 나타났다[17]. 특히 SW교육을 받았거나 지도한 경험을 가졌던 초등교원일수록 더욱 높은 교육 요구도를 보였다[17]. 이는 초등교원들이 SW교육을 현장에 실시함에 있어 SW 전문성에 관한 필요를 인식하여 이를 위한 교육적 기회를 갖길 원하는 것으로 보인다.

한편, SW교육에 대한 인식은 SW교육 경험의 정도와 관련이 있는 것으로 밝혀졌다. 김혜영과 김수환(2016)은 SW교육 경험이 적으면 'SW교육이 무엇인지 알고 싶어하는 인식(informational)'에 머물러 있지만, SW교육 경험이 많아질수록 인식은 점차 'SW교육이 가져올 영향(consequence)'에 대한 영역으로 점차 인식이 이동한다고 하였다. 현재 교원들의 인식 수준은 SW교육이 무엇인지 알고 싶어하는 정보적 단계에 머물러 있음이 밝혀진 바 있다[9]. 따라서 교원들의 요구를 파악하여 교사들의 인식 수준을 현재의 informational 단계에서 SW교육 혁신의 영향이 무엇인지 알고 싶어하는 consequence 단계로의 이동이 요구된다. 이를 위해서는 초등교원들을 대상으로 SW교육 경험을 양적으로 풍부하게 하는 기회 부여가 선행되어야 한다.

### 3.2 SW교육에 대한 경험 관련 선행연구

예비교원과 현직교원을 대상으로 SW교육 경험에 대하여 SW교육 수업설계 및 효과, 학습과정에 대한 경험과 영향 요인, 학습자의 특성, 교수 매체 등 다양한 주제로 연구가 진행되었다. 초등예비교원들을 대상으로 실시한 컴퓨팅 사고력 중심의 SW강의에서 SW 운용 중심의 기술 지식에 대한 학습보다는 문제를 구성 분해 추상화하여 해결하기 위해 적절한 알고리즘을 설계하는데 초점을 둔 교육이 초등예비교원들에게 긍정적인 효과를 나타내었다[1]. 교원을 대상으로 이루어지는 SW교육에서도 알고리즘 설계 위주의 프로그래밍 교육이 이루어질 때 효과적으로 SW교육 역량을 강화할 수 있다는 선행 연구가 있다[19]. 이는 ICT 활용에 대한 예비교원과 교원의 능력은 충분하다고 할 수 있지만 알고리즘을 설계하고 프로그램으로 구현하는 능력, 즉 CT의 일부로 간주되는 알고리즘적 사고능력은 미진하다고 볼 수 있다. 한편, 예비교원을 대상으로 실시한 SW교육에서 기존의 ICT 활용 중심의 TPACK 프로그램보다 교육학적 지식(pedagogy) 위주의 TPACK-P 프로그램이 SW에 대한 예비교원의 TPACK향상에 더 효과적임이 드러났다[10]. 초등교원을 대상으로 TPACK 기반 교육이 SW교육을 진행할 수 있게 하는 총체적인 지식을 체계적으로 습득할 수 있도록 하기 때문에 SW 교수효능감 함양에 효과적임이 입증되기도 하였다[14]. 이로써

ICT 기술 지식의 학습보다 교수학적 지식의 학습 중심으로 SW 교육을 구현할 때 교사로서의 능력과 연결되는 TPACK과 SW교수효능감과 같은 요인의 신장을 꾀할 수 있다.

SW 학습 과정에서 초등예비교원들은 프로그래밍 경험에 만족하지 못하며, 프로그래밍을 어렵게 여기고, 자신의 프로그래밍 수준을 낮게 평가하는 것으로 나타났다[5]. SW 이해와 관련해서는 문과계열의 예비교원이 전반적으로 이해도가 낮은 것으로 교육적 효과가 분석되었다[5]. SW교육 경험에 긍정적인 영향을 미치는 요인으로는 예비교원을 대상으로 실시한 연구에서 SW교육에 대한 흥미가 주의집중에, 우월감이 자율학습에, 성취동기와 목적의식이 학습기술의 적용에 영향을 미친다는 점이 규명되었다[3]. 또한 초등교원을 대상으로 실시한 SW교육에서 학습자의 자발성이 높을수록 교육에 대한 만족도와 효과성이 높음이 밝혀졌다[18].

초등교원의 SW교육에 있어서 성별이 교육 경험을 구별 지을 수 있는 요인으로 분석되었다[7][16]. 여교사가 남교사보다 SW연수 참여 시간이 적었으며[7], 여교사가 남교사보다 SW 교수효능감이 낮은 것으로 나타났다[2].

피지컬 컴퓨팅을 SW교육에 접목시키는 경험으로 비롯되는 초등교원이 파악한 교수설계의 요소들과 교육적인 기회들을 분석하는 연구가 이루어졌다[1]. 아두이노를 사용하여 피지컬 컴퓨팅을 개발할 때 문제해결력, 컴퓨팅 사고력, 성취감의 경험을 그 기회로 제시하였다.

이상의 선행연구는 예비교원과 현직교원을 대상으로 SW교육 인식과 관련하여 SW교육과정에 대한 이해, SW교육 전문성 함양에 대한 열망, SW지도와 관련한 교육 요구도, SW교육 경험 정도에 따른 SW교육에 대한 인식, 학습자 특성과 관련한 SW소양에 대한 분석이 이루어졌음을 알 수 있다. SW교육 경험과 관련하여 교수설계의 중점과 그에 따른 효과, 교육 효과, 학습의 경험에 영향을 미치는 요인과 학습자의 특성, 교수 매체에 대한 연구가 이루어졌다. 대부분이 양적 연구가 주로 이루어졌으며, 초등예비교원을 대상으로 하는 인식 및 경험에 대한 연구가 미비하였음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 초등예비교원이 SW교육에 대하여 어떻게 인식하는지와 SW교육에서 어떤 경험을 하는지를 기존에 선행연구로부터 도출되었던 다양한 요인들을 고려

하며 심층적으로 분석해보고자 한다.

## 4. 연구방법

### 4.1 연구대상

본 연구는 교원양성기관의 SW교육을 수강하는 초등예비교원의 인식, 경험에 대하여 질적분석을 실시하여 교원양성기관의 SW교육에 대한 시사점을 제시하여 교원양성기관과 초등교육기관의 SW교육을 강화하는 것을 목적으로 한다. 연구 수행을 위해 C교육대학교 전공 필수 컴퓨터교육 과목 ‘computational thinking을 활용한 문제해결’ 강의를 수강 중인 초등예비교원을 대상으로 2018년 6월 5일부터 6월 8일까지 현장 연구를 진행하였다.

대상자들의 표집방법은 비확률 표집 중 눈덩이 표집(snowball sampling)을 사용하였다. 1차적으로는 연구자와 평소 라포 형성이 되어 있는 학습자에게 직접 연락을 하였고, 대상자가 눈덩이 표집 방식으로 교육대학교에 재학생들 중 SW강의에 대한 면담 의사를 밝힌 학습자들을 선정하도록 하였다. 이러한 표집방식은 회귀한 표본을 쉽게 확보할 수 있다는 것과 표집에 따른 비용을 절감할 수 있다는 장점이 있지만, 연구자와 개인적인 관계가 있는 학습자와 그들이 추천하는 대상을 중심으로 조사하였다는 제한점이 있다. 본 연구에 참가한 초등예비교원은 8명으로 여학생 5명, 남학생 3명이었다. 이들은 모두 연구 목적에 동의하고 자발적으로 참여하였다. 참여 대상자들의 일반적 특성을 살펴보면 <Table 1>과 같다.

### 4.2 자료수집 및 분석

자료 수집의 방법으로는 성찰일지와 면담을 진행하였다. 먼저, 강의 종료 직전 학습자들에게 성찰일지를 제출하도록 요청하였다. 성찰(reflection)이란 자신이 한 일을 돌이켜보고 깊이 생각하는 것을 의미하며 성찰일지는 학습을 통하여 배운 점, 느낀 점 등을 글로 기록하는 과정으로 이로써 학습자들은 자신의 내재화된 지식을

<Table 1> General Traits of Research Participators

Participator	Gender	Major education	Previous experience of SW education	Etc.
participator 1	male	physical education	C++	natural sciences in high school have attended engineering school
participator 2	female	physical education	none	natural sciences in high school have attended engineering school
participator 3	female	music education	scratch	natural sciences in high school
participator 4	male	music education	C language	natural sciences in high school
participator 5	female	music education	none	liberal arts in high school father is a programmer
participator 6	female	music education	scratch	liberal arts in high school
participator 7	female	physical education	none	liberal arts in high school
participator 8	male	music education	C language, block-based programming	natural sciences in high school robot programming circle activity

재구성하는 기회를 가질 수 있다. 학습설계자는 성찰일지를 통하여 관찰로써 확인할 수 없는 학습 과정에서 학습자들의 내적 사유를 확인하여 시사점을 얻을 수 있다. 학습자들은 그 동안 수행했던 수업활동을 되돌아보고 수업에 대한 학생들의 소감을 기록하도록 하였다. 문항은 수업 중 일어난 일에 대한 경험이 어떤 것이었는지, 수업을 통하여 학습한 전반적인 개념과 원리가 무엇이었는지, 수업을 통해 어떤 것을 느꼈는지로 구성되었다. 이를 통하여 수업이 학습자들에게 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 하였다.

면담은 연구자와 학습자 간 면대면 방식으로 이루어졌다. 강의 종료 직전 최종 과제 제출만을 앞둔 상황에서 강의에 대한 내용 학습이 완료된 시점에서 이루어졌다. 면담 문항은 사전 계획된 것을 토대로 성찰일지의 특이점과 의문점을 질문하는 식의 반구조화된 면담으로 진행되었다. 사전에 계획된 문항은 내담자의 개인배경 및 적응수준, 학습경험, 학습자로서의 SW교육과 예비교사로서의 SW교육에 관한 것으로 구성하였다. 구체적인 문항은 “이전에 경험한 SW교육은 어땠습니까?”, “강의

에서 유익했던 경험은 무엇입니까?”, “강의에서 어려운 점은 무엇인가?”, “강의를 통해서 본인에게 변화가 있었습니까?”, “예비 교사로서 SW교육의 의무화에 대하여 어떻게 생각하십니까?” 등이 있고, 상황과 학습자에 따라 질문 구성을 달리하였다. 면담 장소는 교육대학교 근처 카페에서 한 대상자 당 한 시간가량 진행되었다. 면담을 진행하기 전에 다시 한 번 더 연구 목적과 절차에 대해 설명한 후, 녹화에 대한 동의를 받았다. 면담을 진행 한 뒤 녹화된 음성 파일을 전사하였다.

자료 분석에 있어서 연구 참여자의 인식과 경험 내용을 범주화하였다. 각 영역의 개념을 범주화하는 과정에서 Hill 등(1997)의 제안에 근거하여 사례빈도를 표시하였다. 대개 질적연구는 범주화로 진행이 되지만, 사례빈도를 표시한 이유는 SW교육에 관하여 초등예비교원이 대체적으로 갖는 인식 및 경험이 무엇인지 확인하며, 소수의 빈도로 분석되었지만 향후 교수설계에 유의미한 시사점을 줄 수 있는 사례를 포함하기 위함이다. 거의 모든 사례에서 나타나는 경우는 ‘일반적’으로, 사례의 절반 이상이 나타나는 경우는 ‘전형적’으로, 이보다 더 적은 비율로 나타나는 경우를 ‘변동적’으로 표기하였다.

5. 연구결과

초등예비교원의 SW교육에 대한 성찰일지와 면담 내용을 분석한 결과를 연구 문제에 맞게 ‘초등예비교원의 SW교육 인식’과 ‘초등예비교원의 SW강의에 대한 경험’이라는 2개의 핵심범주를 최종적으로 도출하였다. 2개 핵심범주는 11개의 하위범주와 48개의 핵심개념으로 세분화되었다. 전체적으로 <Table 2>에 제시하였으며, 각 핵심개념 별 반응빈도를 나타낸 것은 다음과 같다.

<Table 2> Perception and Experience of Elementary Pre-service Teachers about SW Education

Core Categories	Sub-category	Core Concepts	Response frequency
Perception of	Compulsory education of SW education	□ The natural consequences of social needs in SW-oriented society	typical(7)
		□ I cannot agree with the necessity of SW education	variable(2)

		<input type="checkbox"/> It is appropriate in the direction of public education that provides equitable learning opportunities.	variable(1)
		<input type="checkbox"/> Mandatory is not a prescription, but requires a variety of considerations	variable(1)
		<input type="checkbox"/> Concerns about the strengthening of SW education and the difference of innate ability	variable(1)
elementary pre-service teachers about Education	Recognition of the acceptance and use of programming	<input type="checkbox"/> recognizing the usefulness of programming	typical(6)
		<input type="checkbox"/> recognizing the ease of use of programming	typical(5)
		<input type="checkbox"/> not aware of the usefulness of programming	variable(2)
		<input type="checkbox"/> recognizing block based programming 'scratch' with familiarity	typical(3)
		<input type="checkbox"/> expected to be difficult to use due to programming error	variable(2)
		<input type="checkbox"/> recognizing programming is a suitable area for the minority	variable(1)
	SW education goals, computing thinking	<input type="checkbox"/> aware of the concept of computing thinking	typical(4)
		<input type="checkbox"/> not aware of the concept of computing thinking	variable(2)
		<input type="checkbox"/> SW can be used as a teaching and learning medium	typical(7)
		<input type="checkbox"/> SW can be used to attract students	general(9)
		<input type="checkbox"/> students can lead student-led, participatory classes with SW	variable(1)
	Possibility of using contents of SW course	<input type="checkbox"/> improved computing thinking with SW to enhance learning skills	variable(1)
		<input type="checkbox"/> recognizing the low possibility of using SW in teaching profession	variable(1)
		<input type="checkbox"/> recognizing the possibility of using SW in teaching profession but lacking confidence in the map	variable(4)
		<input type="checkbox"/> strengthening instruction by learning how to teach SW as well as programming	general(10)
	What you want in SW lecture	<input type="checkbox"/> optimizing the amount and speed of learning	typical(3)
		<input type="checkbox"/> learning strategies related to solving problem situations of SW education	typical(3)
Experiences of SW lecture of pre-primary	Solving challenges using computing thinking	<input type="checkbox"/> designing algorithms to produce programs	typical(3)
		<input type="checkbox"/> designing algorithms to produce programs	variable(2)
	Level of difficulty of programming in class	<input type="checkbox"/> easy with prior learning experience	typical(3)
		<input type="checkbox"/> medium with prior learning experience	variable(1)
		<input type="checkbox"/> medium without prior learning experience	variable(1)
		<input type="checkbox"/> difficult without prior learning experience, and	typical(3)

		could not following the class	
		<input type="checkbox"/> difficult to create creative algorithms for problem situations	variable(3)
		<input type="checkbox"/> difficult to create an errorless algorithm	variable(1)
Experience of increased interest in lectures		<input type="checkbox"/> when experiencing physical computing 'Makey Makey'	general(6)
		<input type="checkbox"/> when the command is implemented without error	variable(1)
		<input type="checkbox"/> when running programs	variable(1)
		<input type="checkbox"/> when programming is easier than you think	variable(1)
		<input type="checkbox"/> when creating a learning program	typical(3)
		<input type="checkbox"/> when coming across examples of using SW as a learning medium	variable(1)
Experience with less interest in lectures		<input type="checkbox"/> if not understanding the principle and follow the coding unconditionally	general(6)
		<input type="checkbox"/> suddenly when I feel level of difficulty is difficult	variable(1)
		<input type="checkbox"/> when coding too simple	variable(1)
Understanding of contents of SW lecture		<input type="checkbox"/> learning how to manipulate scratches	variable(2)
		<input type="checkbox"/> learning the concepts and principles of programming	variable(1)
		<input type="checkbox"/> learning the concept of computing thinking	variable(1)
		<input type="checkbox"/> knowing that I can program by combining codes	variable(1)
		<input type="checkbox"/> I did not understand programming concepts and principles.	typical(5)
Intent of continuous attendance of SW lecture		<input type="checkbox"/> because of the interest of SW learning, ICT-oriented SW education is expected in the future	variable(4)
		<input type="checkbox"/> SW education is hoped for teaching SW in the future	variable(4)
		<input type="checkbox"/> I do not want SW education in the future	variable(1)

## 5.1 초등예비교원의 SW교육 인식

### 5.1.1 SW교육 의무교육화

SW교육이 초등학교에서 의무적으로 실시되는 현상에 대하여 초등예비교원들은 4차산업혁명이 도래한 현재의 '소프트웨어 중심사회에서 사회적 요구를 반영한 당연한 결과'라는 견해를 가장 많이 언급하고 있다. 또한 SW교육의 의무교육화와 관련하여 '공평(equity)한 학습 기회를 제공하는 공교육의 방향으로 적절'하다는 인식을 갖는 것으로 분석할 수 있다.

참여자 3: 요즘 소프트웨어 교육이 의무화되고 있는데 4차 산업혁명시대에 당연한 변화라고 생각해요. 왜냐하면 요즘은 물질적인 것 보다는 그럼 프로그래밍으로 가고 있는 추세이고 단순히 물질적인 무언가를 잘하는 것보다는 소프트웨어 교육을 통해서 그러한 인재를 길러내는 게 사회적으로 훨씬 도움이 되는 것 같아요. 다양한 분야에서 이제 다 자동화로 바뀌어가고 있어요. 농약을 뿌리는 것도 자동화로 바뀌어가고 있잖아요. 그것에 대한 프로그래밍을 당연히 알고 있어야 하고, 의사들도 모든 게, 병을 검진하는 것 까지도, 키트를 인터넷으로 서면으로 확인할 수 있는 시대로 점점 바뀌어 가잖아요. 모든 직업에서는 당연히 소프트웨어가 필요하기 때문에 소프트웨어 교육이 필요하다고 생각해요.(면담 중)

‘의무화만이 처방이 아니며 시행에 다양한 속도가 필요’하며, ‘SW교육의 비대화와 선진적 능력의 차이에 대한 우려’가 분석되어 SW교육의 성공적인 정착을 위해 해결해야 하는 상황적 과제들을 인식하는 것으로 볼 수 있다. 한편 ‘SW 교육의 필요성에 공감할 수 없음’의 부정적인 인식도 드러났다. 이는 초등예비교원이 SW의 의무교육화에 공감할 수 있는 교수 학습 처방이 필요한 부분으로 볼 수 있다.

### 5.1.2 프로그래밍 수용 및 사용에 대한 인식

초등예비교원들은 SW강의를 수강하며 프로그래밍에 대하여 ‘프로그래밍의 유용성(usefulness) 인식’하며, ‘프로그래밍의 사용용이성(ease of use) 인식’을 하는 계기를 가질 수 있다.

참여자3: 수업 시간 만든 게임은 내가 어렸을 적 했던 게임이랑 유사하다고 느낄 만큼 잘 만든 게임이었고, 게임의 퀄리티에 비해 코딩이 그렇게 복잡하지 않아서 신기하였다. 이 강좌를 듣기 전의 나는 코딩이란 막연하게 어렵고 재미없는 일이라고 생각했었고, 코딩교육 바람이 부는 것이 달갑지 않았었는데 이 프로그램을 만들면서 코딩이 어렵지 않고 나에게 가까이 있는 것이구나 라고 직접

체감할 수 있는 기회가 되었다. (성찰일지 중)

한편, 초등예비교원들은 ‘프로그래밍의 오류(error)로 인한 사용의 어려움을 예상’하거나, ‘프로그래밍은 소수에게 적합한 분야라고 인식’하였음을 볼 수 있다. 워드, 파워포인트와 같은 SW의 활용성을 높게 보는 것에 반해 프로그래밍과 같은 SW를 생활에서 활용성이 낮다고 여겨 ‘프로그래밍의 유용성(usefulness)을 인식하지 못함’과 같은 프로그래밍에 대한 부정적인 견해를 확인할 수 있다.

### 5.1.3 SW교육 목표인 컴퓨팅 사고력

학습자들은 ‘컴퓨팅 사고력’을 문제해결을 위하여 추상적인 사고를 컴퓨터가 이해할 수 있는 구체적이며 순차적인 사고 과정으로 만들어, 컴퓨터가 이 사고를 통하여 문제를 구조화하여 해결하는 과정으로 인식함을 분석하였다. 이는 ICT활용과 ICT를 접목한 사고기법을 결합한 컴퓨팅 사고력의 개념을 초등예비교원이 잘 이해하고 있음을 보여준다고 할 수 있다.

참여자1: 컴퓨터는 단순해요. 사고 자체가 쪽 흘러가는 대로 생각하거든요. 글을 규칙화해서 그 규칙대로만 흘러가요. 알고리즘을 조작하는 것도 그렇고요. 문제 해결에 있어서 생각을 구조화해서 순차적으로 흘러가게끔 생각하는 게 컴퓨팅 사고력이라 생각해요. (면담 중)

### 5.1.4 SW강의 내용의 활용가능성

초등예비교원은 SW강의 내용의 교육적 활용 가능성에 대하여 ‘SW를 교수·학습 매체로 활용할 수 있음’, ‘SW를 활용하여 학생의 흥미를 유발할 수 있음’, ‘SW로 학생 주도 및 참여적 수업을 할 수 있음’, ‘SW로 향상된 컴퓨팅 사고력이 교과 학습 능력을 키움’ 등의 긍정적 아이디어를 나타내는 것을 볼 수 있다.

참여자2: 프로그래밍을 좋아하는 학생 입장에서 체크를 하게 되었는데 신체 운동적으로 잘하는 학생들은 체육시간을 좋아하고 잘하는 것처럼



다른 교과에도 신체운동을 적용하면 더 잘하게 되잖아요. 그것처럼 프로그래밍 활용도 비슷하지 않을까 생각했어요. 요즘 학생들은 이에 대하여 관심이 많으니깐요. (면담 중)

참여자 8: 프로그래밍을 이용해서 교과수업을 하는 것은 가장 이상적이라고 생각해요. 책으로 배우는 것보다 직접해보는 게 중요한 것 같아요. 피피티로의 수업은 교사가 생각하는 바를 직접 통보하는 식이라면, 스크래치 같은 수업을 하면 이해가 더 깊어지는 것 같아요. 그리고 흥미도 유발할 수 있고요. (면담 중)

### 5.1.5 SW강의에 바라는 점

초등예비교원은 SW강의를 수강하며 ‘프로그래밍 뿐 아니라 SW의 교수·학습방법을 배움으로 지도 역량 강화’에 대한 바람을 가장 많이 비추는 것을 분석할 수 있다. 즉, 초등예비교원의 SW 지도 역량을 향상시키기 위하여 초등교육기관의 SW교육이 프로그래밍 기술을 익히는 ICT 기술 지식의 중심에서 벗어나 SW를 지도할 수 있는 SW교육학적 지식 향상에 중점을 두는 강의를 바라는 것으로 볼 수 있다.

참여자4: 제가 제공하는 소프트웨어 교육을 어떻게 시작해야 될지가 막연해요. 예를 들자면, 여기서는 ‘좌표’ 개념이 중요하게 쓰이잖아요. 저희는 중,고등학교 때 함수에서 ‘좌표’개념을 충분히 학습을 하였기 때문에 어떤 식으로 좌표가 정의 내리고 정해지는지 이미 알고 있으니깐, 스크래치에서 좌표 개념을 어렵지 않게 받아들일 수가 있었어요. 그러나, 초등학교 때 스크래치를 들어간다면 좌표를 어떻게 가르쳐야 할 것인가, 즉, 교수학습방법에 대한 고민이요. (면담 중)

참여자 2: 스크래치를 잘 기능하는 것은 잘 배웠지만 스크래치를 어떻게 아이들에게 잘 이해시키면서 가르쳐야하는지에 대한 것이 부족했던 것 같아요. 전자만 하기도 시간이 부족했던 것 같아요. 생각을 해봤을 때 그래서 아예 스크래치 활용 파트를 한 학기 동안 배우고 또 한 학기 그걸

어떻게 잘 가르칠 수 있는지, 효율적으로 가르칠 수 있는지 따로 배웠으면 좋겠어요. (면담 중)

초등예비교원은 SW강의에 대해 ‘학습의 양과 속도의 적정화’에 대한 바람이 다음으로 많음을 분석할 수 있다. 13주로 진행되는 프로그래밍 학습이 초등예비교원들에게 정해진 기간에 비해 학습해야 하는 양이 많다고 인식됨을 알 수 있다. 또한 프로그래밍 학습을 할 때 발생할 것으로 예측되는 오류의 유형에 대한 숙지, 프로그래밍 포기가 생기는 상황 예방, 프로그래밍 학습 동기가 낮은 학습 시 동기부여 등의 ‘SW교육 문제 상황의 해결과 관련한 전략 학습’에 대한 바람이 많음으로 나타났다.

참여자8: 무한반복 블록의 경우, 보통 사람들은 원하는 만큼 반복이 되다가 다음으로 넘어갈 거라 생각을 하는데요. 무한 반복에서 벗어나려면 조건을 설정해야 하는 것을 미처 생각하지 못하죠. ‘이런 상황에서 학습자들이 어려움을 겪을 수 있겠구나’ 생각이 들었어요. (면담 중)

## 5.2 초등예비교원의 SW강의에 대한 경험

### 5.2.1 컴퓨팅 사고력을 활용하여 과제 해결

초등예비교원이 CT를 활용하여 과제를 해결하는 경험에는 ‘알고리즘을 설계하여 프로그램을 제작’하며, 문제를 효율적으로 해결하기 위해 문제를 작은 단위로 나눠 단계적으로 처리하는 ‘절차적 사고로 문제를 해결’하는 학습 경험이 분석된다. 즉, 해당 SW강의를 통하여 초등예비교원은 CT를 함양하고 활용할 수 있는 기회를 가질 수 있음을 알 수 있다.

참여자2 : 실제 프로그래밍을 할 때 알고리즘을 활용해 본 적은 처음이라 새로운 방식으로 사고할 수 있는 기회도 얻었어요. 대포가 물체를 쏠 때 ‘쏘아지는구나’ 단순하게 생각할 수 있는데, 새로운 방식으로 사고한다는 것은, 프로그램을 만들어야 하기 때문에 공의 입장에서 어떤 경로를 차례대로 설정해야 공이 나아갈지 생각하는 것이예요. 일정한 논리적인 순서를 알맞게 해야

지 프로그램이 잘 돌아가잖아요. 그런 사고방식이 새로운 뇌를 쓰는 것 같았어요. (면담 중)

집 만들어보고 사용하는 활동이 인상 깊었다.(성찰일지 중)

### 5.1.2 강의에서 경험한 프로그래밍의 난이도

사전 프로그래밍 학습 경험이 있는 경우, 난이도가 쉬웠거나 평이하였다고 하였다. 그 중 난이도가 쉬웠다는 사례의 빈도가 우세함을 볼 수 있다. 사전 프로그래밍 학습 경험이 있는 경우, 학습 내용이 너무 간단하고 쉽기에 아쉽다는 이야기를 한 경우도 있다. 사전 프로그래밍 학습 경험이 전무한 경우, 난이도가 평이하였거나 어려워 학습을 따라가지 못했다고 하였다. 그 중 어려워 학습을 따라가지 못하였다는 사례의 빈도가 더 많음을 분석할 수 있다. 즉, SW강의에 있어 사전학습경험을 고려하여 적합한 교육적 개입을 할 필요가 있음을 알 수 있다. 한편, ‘문제 상황에 맞는 창의적인 알고리즘 생성이 어려움’과 ‘오류(error)가 없는 알고리즘 생성이 어려움’의 구체적인 사례가 분석되어, 학습자들이 프로그래밍에 있어 특히 알고리즘 설계를 할 때 어려움을 경험함을 확인할 수 있다.

프로그래밍과 관련한 학습 측면에서 초등예비교원의 흥미를 상승시킨 경험은 ‘오류(error)가 나지 않고 명령대로 구현되었을 때’, ‘제작한 프로그램을 실행할 때’, ‘프로그래밍이 생각보다 쉽다 느껴질 때’로 나타난다. SW 지도와 관련한 학습 측면에서 초등예비교원의 흥미를 상승시킨 경험은 ‘학습 프로그램을 제작할 때’와 ‘학습 매체로의 SW 활용 사례를 접할 때’로 분석된다.

참여자2: 스크래치 언어로 스크립트를 짰는데 그 것을 재생시켰을 때요. ‘이게 뭘까?’했는데 명령한 대로 되었을 때가 제일 기쁘고 거기서 흥미가 생겼던 것 같아요. (면담 중)

참여자6: 음악의 작곡도 코딩으로 하는 내용을 배웠습니다. 그 내용을 배울 때 수업에 대한 관심이 높아졌어요. 일단 신기했어요. (면담 중)

참여자7: 따라하는 건 어떻게든 할 수 있겠는데, 알고리즘을 창조하는 건 도무지 못하겠어요. 어떻게 하면 이걸 만들지? 의문만 들 뿐 이 블록을 써서 이렇게 해보아야지란 생각이 안들어요. 그런 생각을 어떻게 하는지 모르겠어요. (면담 중)

### 5.1.4 강의에서 흥미도가 하락한 경험

초등예비교원의 SW강의 경험에서 흥미도가 하락한 상황은 대부분 학습 상황에서 어려움이 있을 때로 분석된다. 초등예비교원들의 SW강의의 흥미도가 하락하는 상황은 주로 ‘원리 이해를 못하고 무조건 코딩을 따라할 때’이며, ‘갑자기 난이도가 뛰어 어렵다고 느낄 때’에도 흥미도가 감소함을 경험하였다. 한편, 난이도가 ‘너무 쉽고 단순한 코딩을 할 때’에 흥미도가 감소하는 경험을 보이기도 한다. 학습자의 수준을 고려하여 적당하고 도전적인 과제의 난이도를 부여할 때 수업의 흥미도를 유지할 수 있음을 확인할 수 있다.

### 5.1.3 강의에서 흥미도가 상승한 경험

초등예비교원의 강의 경험에서 흥미도를 상승시킨 상황에서 가장 큰 빈도수를 차지하는 것은 ‘피지컬 컴퓨팅 ‘메키메키’를 체험할 때’로 분석된다. 피지컬 컴퓨팅은 최형신 외(2016)가 CT향상을 위한 SW교육에 있어 동기부여를 줄 수 있는 효과적인 기회로 제시한 바 있다.

참여자4: 거의 따라가는 느낌이라서 코드들을 사용해서 어떻게 만들어볼 수 있을까 고민해보는 시간이 부족했다는 생각을 해요. (면담 중)

참여자4: 메키메키를 이용한 수업을 진행한 적이 있었다. 점토와 메인보드를 이용해서 입력 장치를 만들고 이와 스크래치 프로젝트를 연결하여 점토나 은박지를 누르면 피아노를 연주할 수 있었는데 키보드와 마우스 이외의 입력 장치를 직

### 5.1.5 SW강의 내용의 이해도

초등예비교원은 SW강의를 수강하며 강의 내용을 이

해하는 경험을 하였는데, 물리적으로 ‘스크래치 작동 방법을 학습’하였고, 추상적으로 ‘프로그래밍의 개념 및 원리를 학습’하였으며, 초등 SW교육의 목표인 ‘컴퓨팅 사고력의 개념을 학습’한 것으로 분석된다. 그러나, ‘프로그래밍 원리 이해를 못하였음’이라는 부정적인 이해의 경험이 많은 빈도로 분석된다. 이는 원리 이해를 못하고 따라가는 수준으로 프로그래밍을 하였다고 볼 수 있다.

참여자4: 이번 강의에서는 컴퓨팅 사고력이라는 개념이 특별했던 것 같아요. 제가 프로젝트를 만들면서 스크래치를 했던 것이 일반화된 항목들이 많아요. 예를 들어, 제가 프로그래밍을 할 때 구체적으로 할 수 있게 개념들을 배웠어요. 지금 내가 하고 있는 게 테스트와 디버깅의 단계에 해당되고 있구나, 개념과 재조합 단계에 해당되고 있구나, 이것을 배운 게 많이 유익했어요. 스크래치 그냥 코드를 짜는 것도 원하는 것만 가져다 쓰는 건 줄 알았는데, 거기에서도 순차 프로세싱, 반복이 있고, 연산자가 있고 그런 것을 체계적으로 배울 수 있었던 것이 이 강의의 또 하나의 인상 깊었던 점이라고 할 수 있겠고요. (참여자 4, 면담)

### 5.1.6 SW강의의 지속수강의도

초등예비교원은 SW강의에 대하여 ‘SW 학습의 흥미로 인해 향후 ICT 중심의 SW교육을 희망함’에 대한 지속수강의도와 ‘SW 지도를 위하여 향후 SW교육을 희망함’에 대한 지속수강의도를 비추었음을 분석할 수 있다. 이는 SW에 대하여 하나의 강의 수강이 충분하지 않다고 여겨, 후속 학습을 통하여 SW 운용 능력과 SW 지도 능력을 갖추기를 희망한다고 볼 수 있다. 초등양성기관의 SW교육의 확대 및 학점 증가에 있어서 학습자들의 요구가 바탕이 될 수 있음을 뜻한다. 한편, SW의 유용성과 활용가능성을 낮게 본 경우에는 ‘향후 SW교육을 희망하지 않음’의 의사를 표하기도 하였다.

참여자8: 나에게 이 강의는 프로그래밍에 대한 흥미를 다시 유발해주는 수업이었다. 이것에 대해서 재미를 느꼈고 아이들도 나와 같이 재미를 느낄 수 있기 때문이다. 교육현장에서 쓰려면 더 공부해야겠다. (성찰일지 중)

## 5. 결론 및 제언

이 연구는 SW교육에 대한 초등예비교원의 인식과 경험을 탐구하는데 목적이 있다. 이를 위해 질적연구방법에 근거하여 초등양성기관의 SW강의를 이수한 초등예비교원 8명을 대상으로 연구를 진행하였다. 그 결과 연구 문제에 입각한 ‘초등예비교원의 SW교육에 대한 인식’과 ‘초등예비교원의 SW강의에 대한 경험’이라는 2개의 핵심범주에서 11개의 하위범주와 48개의 핵심개념이 도출되었다.

각 영역별로 구체적으로 살펴보면 ‘초등예비교원의 SW교육에 대한 인식’ 핵심범주에서는 ‘SW교육의 의무교육화’, ‘프로그래밍에 대한 인식’, ‘SW교육 목표인 컴퓨팅 사고력’, ‘SW강의 내용의 활용가능성’, ‘SW강의에 바라는 점’이라는 총 5개의 하위범주가 도출되었으며, ‘초등예비교원의 SW강의에 대한 경험’ 핵심범주에서는 ‘컴퓨팅 사고력을 활용하여 과제 해결’, ‘강의에서 경험한 프로그래밍의 난이도’, ‘강의에서 흥미도가 상승한 경험’, ‘강의에서 흥미도가 하락한 경험’, ‘SW강의 내용의 이해 정도’, ‘SW강의의 지속수강의도’의 총 6개의 하위범주가 도출되었다. 이러한 결과들은 초등학교에 새로 도입된 SW교육과 초등양성기관의 SW교육과 관련하여 학생들이 생각하고 경험하는 인식과 감정을 보다 통합적으로 보여주는 결과라고 할 수 있다.

이 연구의 결과를 바탕으로 SW교육에 대한 초등예비교원의 인식을 논의하면 다음과 같다. 첫째, 초등예비교원들은 SW교육의 의무교육화에 대하여 그 필요성을 강하게 인식하고 있었다. 이는 사회의 변화에 따른 SW의 중요성과 그에 걸맞은 교육 패러다임의 전환이 적절하다고 이해하고 있음을 의미한다고 할 수 있다. 또한 SW교육의 의무교육화만이 사회적으로 처방이 아니며 교육으로의 실행에 있어서 흥미와 동기를 부여할 만한 다양한 사항을 숙고하며, SW교육의 강화됨에 따라 학생 간 선천적 능력 차이에 대한 우려하는 인식도 있었다. 초등예비교원들은 SW교육에 필요성을 넘어 실천에 있어 다양한 고찰을 하는 것으로 보여진다. 대부분이 SW교육의 의무교육화에 대하여 긍정적으로 인식하기도 하지만 SW교육의 필요성에 공감할 수 없다는 부정적인 인식도 적지만 존재하였다. 따라서 초등양성기관에서 SW교육을 할 때 4차산업혁명과 모든 분야에서의

자동화 시스템의 사회적 맥락 속 SW의 역할을 제시하여 초등예비교원이 SW교육에 공감하며 의무교육화에 대한 필요성 인식을 고취하게 할 것을 제안한다. 둘째, 대다수 초등예비교원들은 프로그래밍에 대하여 유용하고 사용하기 쉽다고 인식하였으며, SW교육 목표인 컴퓨팅 사고력에 대한 개념을 잘 숙지하고 있었다. 이는 기기적인 운용 능력을 익히는 하드웨어적 컴퓨팅 중심적 사고에서 이와 더불어 기기적인 사고 능력을 갖추는 소프트웨어적 개념을 포괄하여 컴퓨팅 사고력을 인식한다고 볼 수 있다. 또한 SW 강의에서 프로그래밍 학습 경험을 통하여 초등예비교원들은 프로그래밍으로 다양한 것을 제작하여 사용할 수 있으며, 프로그래밍이 어렵다는 고정관념에서 벗어나 운용이 용이하다는 인식을 학습 과정에서 하게 되어 프로그래밍을 좀 더 친숙한 존재로 받아들이게 되었다고 볼 수 있다. 그러나, 프로그래밍의 오류(error)로 인한 사용의 어려움을 토로하였으며, 프로그래밍을 소수에게 적합한 분야로 인식하기도 하였으므로 초등예비교원들에게 SW교육과 관련한 우월감을 고취시킬 필요가 있다. 이 결과를 바탕으로 교원양성기관의 SW강의에서 프로그래밍을 강의의 초기에 학습자들의 수준 등의 특성을 면밀히 파악하여 학습자들이 SW교육과 관련하여 우월감을 가질 수 있는 요소들을 고려하여 설계할 것을 제안한다. 셋째, 초등예비교원들은 SW강의 내용을 교직 생활에서 활용할 수 있을 가능성을 높게 인식하였다. 초등예비교원은 대부분 일반 교과를 지도할 시 SW를 교수·학습 매체로 활용할 수 있으며, IT를 좋아하는 초등학생들에게 있어 SW를 활용할 때에 흥미를 유발하는 수업을 할 수 있을 것이라 보았다. 또한 구성주의 교육철학에 입각하여 SW로 학생이 주도적으로 참여하는 학생 중심적 수업을 할 수 있을 것이라 전망하였다. 이와 연결하여 SW강의에 바라는 점에는 프로그래밍 뿐 아니라 SW의 교수 학습방법을 학습하는 것에 대하여 강한 바람을 드러냈다. 또한 SW 교수학습 상황에서 실질적으로 발생할 수 있는 문제 상황과 관련한 전략을 학습할 것에 대한 열망을 드러냈다. 즉, 초등예비교원들은 기존의 ICT활용을 넘어서 SW 교수 학습 방법 및 전략을 학습함으로써 전문적인 SW 지도 역량을 갖추기를 희망하고 있으며, 교원양성기관의 SW강의를 통하여 이를 충족하고자 하였다. 이 결과를 바탕으로 교원양성기관에서는 초등예비교원

을 대상으로 프로그래밍 기반 TPACK 교육을 실시할 것을 강조하며, 프로그래밍에 대한 기초적인 개념과 원리를 초등학생들에게 지도할 때의 교수 학습방법과 실질적인 학습 맥락에서의 지도 구형 역량을 함양하는 등의 교육을 강화할 것을 제안한다.

이 연구의 결과를 바탕으로 SW교육에 대한 초등예비교원의 경험을 논의하면 다음과 같다. 첫째, 초등예비교원들은 알고리즘에 대한 성공적이거나 실패적인 학습 경험을 하였다. 초등예비교원들은 컴퓨팅 사고력을 활용하여 과제를 해결할 때 알고리즘을 성공적으로 설계하여 프로그램을 제작하는 긍정적인 경험하였으며, 문제 상황에서 해결에 적합한 창의적인 알고리즘 생성과 오류(error)가 없는 알고리즘 생성에서 어려움을 느껴 성공적인 과제 완수를 하지 못한 부정적인 학습 경험을 하였다. 즉, 컴퓨팅 사고력을 통하여 프로그래밍을 할 때에 알고리즘적 사고 능력이 과제 해결의 성패를 좌우하는 핵심적인 능력일 수 있음을 뜻한다. 효율적이고 창의적인 알고리즘 생성은 창의력과 논리력 등의 다양한 사고력을 요하는 능력인 만큼, 교원을 대상으로 한 선행 연구에서도 ICT 리터러시 수준의 컴퓨터 상식과 최신 IT 기술 영역의 능력은 충분하였지만, 알고리즘 설계 능력이 낮게 나타나 SW교육 역량을 충분히 확보하지 못하는 것으로 분석되었다[14]. 이 결과를 바탕으로 교원양성기관에서는 초등예비교원을 대상으로 실시하는 SW교육에서 알고리즘 설계 능력을 향상시켜줄 수 있는 교육적 개입(intervention)과 처방(prescription)을 할 것을 제안한다. 둘째, 초등예비교원들이 경험한 프로그래밍의 난이도는 그들의 사전학습경험에 따라 달랐다. 사전학습경험이 있는 학습자들은 프로그래밍의 난이도를 쉽거나 평이하았다고 하였으며, 사전학습경험이 전무한 학습자들은 프로그래밍의 난이도가 평이하았거나 어렵다고 하였다. 사전학습경험과 별도로 모든 학습자들은 학습의 양이 많으므로 인하여 강의의 속도가 빠르다는 것을 경험하였다. 이는 프로그래밍의 전반적인 지식을 한 강의에서 포괄적으로 다루기에는 부족하다는 것을 나타낸다. 이 결과를 바탕으로 교원양성기관에서는 초등예비교원을 대상으로 실시하는 SW교육 사전에 학습자의 사전학습경험과 SW 소양 등을 측정하여 학습자들의 SW능력을 파악하여 학습자들을 수준별로 나누어 능력에 적합한 교육을 진행함과 동시에 SW교육 이수 학

점을 증대하여 한 강의가 아닌 여러 강의를 통하여 체계적이고 단계적으로 프로그래밍에 관한 지식을 교육할 것을 제언한다. 셋째, 초등예비교원이 SW교육에서 흥미도가 증가했던 경험은 피지컬 컴퓨팅 매키메키를 체험하였을 때와 학습하는 프로그래밍이 초등교육에서 어떻게 쓰이는지의 예시를 보거나 직접 교육 매체를 만들 때, 프로그래밍을 성공적으로 구현하여 프로그래밍이 생각보다 쉽다고 느껴질 때였다. 반대로 초등예비교원이 SW교육에서 흥미도가 감소했던 경험은 원리 이해를 못하고 무조건 코딩을 따라할 때와 갑자기 난이도가 뛰어 어렵다고 느껴질 때, 혹은 너무 쉽고 단순한 코딩을 할 때였다. 이 결과를 바탕으로 교원양성기관에서는 초등예비교원을 대상으로 실시하는 SW교육에서 피지컬 컴퓨팅의 경험과 초등교육에서의 교수학습 상황과의 연관성을 경험하는 교육적 요소가 학생들의 흥미도를 증가 시킬을 숙지하여 SW교육을 설계할 시 이 점을 고려할 것을 제언한다. 또한 프로그래밍 과제의 난이도를 학습자들에게 적절한 도전의식을 심어주어야 하며, 그 과정에서 성공적인 경험을 할 때 내적인 자신감과 동기를 강화할 수 있는 수준의 것으로 설계할 것을 제언한다. 적절한 프로그래밍 과제의 난이도는 학습자들의 강의의 흥미도를 높여줄 수 있으며, SW 학습에서 흥미도는 수업에 대한 주의집중을 높일 수 있다[21].

### 참고문헌

- [1] Choi, H. (2016). Developing Pre-service Teachers' Computational Thinking : Analysis of the Five Core CT Competencies. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(6), 553-562.
- [2] Jeon, Y. (2018). Analysis on the SW Education Teaching Efficacy of Elementary School Teachers Participating SW Education Basic Training. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, 22(1), 169-172.
- [3] Jeon, Y., & Kim, T. (2016). Suggestions of Instructional Strategy in the Affective Aspect through the Analysis of Causality between the Computer Learning Attitude Factors of the Non-Major Students in the Software Education Class of the Teacher Training College. *Journal of Korean Association of Computer Education*, 22(1), 169-172.
- [4] Jeong, I. (2017). Study on the Preliminary Teachers' Perception for the Development of Curriculum of the Robot-based Software Education in the Universities of Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(3), 277-284.
- [5] Jo, M. (2018). Analysis of Elementary Preservice Teachers' Experiences and Understanding of Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(1), 81-89.
- [6] Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the Barriers to Programming: a survey of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2), 83-137.
- [7] Kim, D., & Lee, T. (2017). An Analysis on the Elementary School teacher's Literacy about Software Education Contents, In preparation for the 2015 Revised National Curriculum. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 22(11), 169-175.
- [8] Kim, H., & Jeong, J. (2017). Structural Relationships and Moderator Effects among Factors Affecting Technology Use among Teachers. *Journal of Educational Technology*, 33(1), 35-73.
- [9] Kim, H., & Kim, S. (2016). Stages of Concern of Korean Teachers about Software Education and the Relationship with Teacher Characteristics. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(4), 387-400.
- [10] Kim, L., & Lee, Y. (2017). The Effects of the TPACK-P Education Program on TPACK of Pre-service teachers. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, 25(2), 230-231.

- [11] Kim, M., & Bae, Y. (2012). Development of a smart education model for field application of smart education. *Journal of Internet Computing and Services*, 13(5), 77-92.
- [12] Kim, Y., & Hong, K. (2016). The Effects of Physical Computing Based Software Applications Using Arduino on Logical Thinking of Elementary School Students, *Journal of Thinking Development*, 12(2), 47-72.
- [13] MOE, "SoftWare Education for all Elementary Teachers Business Plan", Korea Ministry of Education, 2018.
- [14] MOE, "Gudelines of Software Education Management", Korea Ministry of Education, 2015.
- [15] Mun, S., & Lee, H. (2017). The evaluation of class design for the computing thinking Using EEG, *Proceedings of the Korea Contents Association Conference, 2017.5*, 393-394.
- [16] Myeong, H. (2014). Effects of software special class on programming and creative problem solving capability. (Masters dissertation). Retrieved from <http://dl.nanet.go.kr/SearchDetailView.do?cn=KDMT1201412221>
- [17] Park, M., & Lee, C. (2016). Analysis of Educational Needs of Elementary School Teachers for Software Education. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 29(3), 21-41.
- [18] Seo Eun Lim, Youngsik Jeong. (2018). Analysis of Effectiveness of the Teacher Training Programs in Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 9(1), 213-218.
- [19] Shim, J. (2018). Analysis of Teacher's ICT Literacy and Level of Programming Ability for SW Education. *KIPS Transactions on Computer and Communication Systems*, 7(4), 91-98.
- [20] Song, M., & Jeong, H. (2017). Comparisons of the Perceptions on Software Education between Software Experts and Regular Elementary Teachers. *Journal of Research in Curriculum and Instruction*, 21, 488-497.
- [21] Vallance, E. (1982). The practical uses of curriculum theory. *Theory into Practice*, 21(1), 4-10.
- [22] Yi, S., & Lee, Y. (2017). The Development of Teachers' Training Course about Educational Programming Language to Enhance Informatics Teaching Efficacy for Elementary School Teachers. *Journal of Korean Association of Computer Education*, 20(5), 35-47.
- [23] Yoo, I., & Koo, D. (2004). The Necessity and Direction of the Computer Education as Subject Matter. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 8(3), 417-432.
- [24] Yun, G., Lee, H., & Park, I. (2017). A Study on the Difined and Realized Attributes of SMART Education. *The Korea Educational Review*, 23(1), 183-204.

저자소개



**이 정 민**

2001 이화여자대학교 교육공학과  
학사

2003 이화여자대학교 교육공학과  
석사

2009 플로리다주립대 교육심리 및  
교육공학박사

2009 퍼듀대학교 연구원

현재 이화여자대학교 교육공학과  
부교수

관심분야 : 창의적 문제해결, 모바일  
일러닝, 소프트웨어교육

E-mail : jeongmin@ewha.ac.kr



**김 소 망**

2016 춘천교육대학교 초등교육과  
학사

2017~현재 이화여자대학교 교육  
공학과 석사 재학 중

관심분야 : 소프트웨어교육, 맞춤형  
형교육, 교수설계

E-mail : sweethopetown@gmail.com