

SW교육에 대한 대학 비전공자의 인식과 경험 탐색: CQR을 중심으로

오보라* · 이정은** · 이정민*
이화여자대학교* · 단국대학교**

요약

본 연구는 비전공자 대상의 대학 SW교육에서 학습자들의 인식과 경험을 탐색하는데 목적이 있다. 이를 위해 D대학에서 SW교육에 참여하고 있는 비전공자 학생 36명의 성찰일지를 합의적 질적연구방법(CQR)에 의거하여 분석하였다. 분석결과, SW교육에 대한 비전공자 학생들의 인식과 경험에 대한 응답에서 연구에 참여한 모든 학생들에게 공통적으로 나타나는 일반적 범주나 50% 이상의 학습자에게 나타나는 전형적인 범주는 나타나지 않았다. 그러나 다양한 변동적인 범주를 핵심개념으로 도출할 수 있었다. SW교육에 대한 비전공자 학생들의 경험과 인식은 각각 57개와 7개의 변동적 개념이 도출되었다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 대학 비전공자 학생들의 SW교육에서의 경험은 생소함으로 인한 어려움을 느끼고 있다는 것과 학습활동을 통해 SW과의 관련성과 유용성을 인식한다는 특성을 발견할 수 있었다. 또한, SW교육에서 비전공자 학생들의 인식의 경우 초보자의 수준을 고려한 맞춤형 교육에 대해 긍정적인 평가를 한다는 특성을 가지고 있었다. 그러므로 비전공자 대상의 SW교육의 방법은 세심한 수업 운영전략과 상호작용 설계가 필요하다. 본 연구는 보다 효과적인 비전공자 대상의 대학 소프트웨어 교육을 위한 교수학습전략을 위한 시사점들을 제공하였다는 점에서 의의가 있다.

키워드 : 비전공자, 인식, 경험, 소프트웨어 교육, 대학 SW교육

Exploring perception and experience of non-majors about SW education using CQR

Bora Oh* · Jeongeun Lee** · Jeongmin Lee*
Ewha Womans University* · Dankook University**

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore non-major students' perception and experiences in college software education. For this, we analyzed the reflection journals of 36 non-major students in D University based on the Consensual Qualitative Research(CQR). As a result, there was not general core concept to all students nor a typical core concept that appeared to more than 50% students. However, various variable core concepts could be derived. Overall, 57 variable concepts were derived from experience in SW education and 7 variable concepts for perception of SW education. Based on this result, we found many of non-major students feel difficulty from unfamiliarity to SW education. Also, many students have satisfaction in their perception to SW education about personalized learning that their professor provided in the class. Lastly, we conclude that a methodology for SW education needs to have a careful operation strategy and interactive design. Although this study has not been able to elucidate general core concepts that appear to all learners, it has significant implication in terms of providing various implicit core concepts and suggestions for effective software education for non-major students.

Keywords : Non-majors, Perception, Experience, Software education, College SW education

이 논문은 2019년 대한민국 과학기술정보통신부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019R1F1A1040874).

교신저자 : 이정민(이화여자대학교)

논문투고 : 2019-07-15

논문심사 : 2019-08-14

심사완료 : 2019-09-04

1. 서론

4차 산업혁명은 산업구조를 근본적으로 변화시키고 사회, 교육, 직업, 문화 등의 영역에 엄청난 변화를 가져왔다[4]. 자율주행 자동차 산업, 소프트웨어 플랫폼을 활용한 금융산업, 로봇, 3D 프린팅, 생명공학 등 다양한 영역에서 다양한 학문과 정보통신기술의 융합이 이루어져 학문, 산업 영역의 경계가 파괴되는 현상을 가속화하고 있다. 이러한 산업현장의 변화는 소프트웨어 기술의 발전에 근간을 두고 있다[50].

소프트웨어는 “컴퓨터 통신, 자동화 등의 장비와 그 주변장치에 대하여 명령, 제어, 입력, 처리, 출력, 상호작용이 가능하게 하는 지시 혹은 명령(음성이나 영상정보 등을 포함)의 집합과 이를 작성하기 위해 사용된 기술서나 그 밖의 관련 자료”를 의미한다[25]. 소프트웨어는 일상생활에서 우리 사회와 개인이 직면한 다양한 문제를 효과적으로 해결하고, 삶의 질을 높일 것으로 전망된다[35]. 그러나 소프트웨어에 대한 인식 및 문화의 부재가 소프트웨어 확산에 걸림돌로 작용하고 있다[25].

따라서 소프트웨어에 대한 인식을 제고하고 소프트웨어를 개발하고 활용할 수 있는 인재를 양성하기 위한 2018년부터는 중학교, 2019년부터는 초등학교에서 소프트웨어 교육을 전면적으로 실시하고 있다[13]. 특히 대학에서의 소프트웨어 교육은 산업현장에서 요구하는 문제해결 역량을 갖춘 창의적 SW인재 양성을 도모하며 이를 위해 2015년부터 ‘소프트웨어 중심대학’사업을 시작하였다. 소프트웨어 중심대학으로 선정된 대학은 교양교육으로서 인문계 학생 대상의 소프트웨어교육(이하 SW교육)을 확대하고 모든 비전공자들에 대한 전공별 특성에 맞는 SW기초교육을 의무화하도록 한다[44].

그러나 SW교육에 참여한 학습자들은 여전히 SW교육에 대한 필요성이나 SW과의 연관성에 공감하지 못하는 것으로 보인다[47]. 기존의 교육과정을 그대로 도입하거나 필수과목으로 SW교육을 지정하는 일방적인 방식은 실제 강의에 참여하는 학생들에게 부정적인 인식과 어려움을 느끼게 할 수 있다[42]. 주로 특정 프로그래밍 언어를 학습하고 실습하는 것을 중심으로 진행되는 SW교육에서 학생들은 프로그래밍에 대한 생소할 뿐만 아니라, 논리적 사고, 프로그래밍 문법 등 다양한 학습 영역에서 어려움을 겪는 것으로 나타났다[22,42,47].

따라서, 본 연구에서는 비전공자의 SW학습경험을 분석하여 비전공자 학습자의 인식이나 어려움을 파악하고 원인을 분석하고자 한다. 이를 위하여 성찰일지를 활용하였는데, 성찰일지는 학습자가 스스로의 학습과정을 되돌아보고 평가하는 과정이 드러나므로 실제적인 상황을 보다 정확하게 파악할 수 있다는 장점이 있다[27]. 이런 이유로 성찰일지는 학습자에게 적극적이고 깊이 있는 학습활동을 유도하는 하나의 전략으로 사용되기도 하지만, 동시에 학습자의 학습상황, 학습과정, 요구를 분석하고 파악할 수 있는 유용한 도구가 되기도 한다[27]. 성찰일지를 프로그래밍 학습과정에 활용하면 학습자의 경험을 분석하고 학습자들이 겪는 어려움을 예방하거나 줄이기 위한 수업전략을 수립하는데 도움이 된다[2]. 이에 본 연구에서는 성찰일지를 활용하여 대학 SW교육에서 비전공자 학습자들의 학습활동과 학습과정에서 겪는 경험 및 인식을 분석하여 비전공자 학습자 대상의 대학 SW교육에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

이를 위해 본 연구에서 상정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 비전공자 학습자들은 SW교육에서 어떠한 경험을 하는가?

연구문제 2. 비전공자 학습자들은 SW교육에 대해 어떠한 인식을 가지는가?

2. 이론적 배경

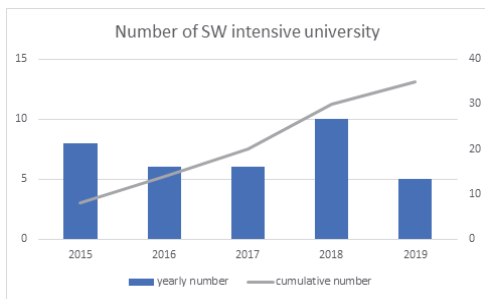
2.1 비전공자 학습자들을 위한 SW교육

현재 우리가 나아가고 있는 소프트웨어 중심사회는 소프트웨어가 기반이 되어 ICT와 IoT에 의한 ‘초연결사회(hyper-connected)’로 진화하게 될 것으로 보이며 소프트웨어는 우리 삶의 다양한 영역에서 다양한 문제를 해결하는 데 활용되며 이러한 삶의 방식이 일반화될 것으로 보인다[35]. 우리 사회가 소프트웨어 중심사회로 옮겨갔음에도 불구하고 SW에 대한 인식 및 문화의 부재가 SW의 확산에 걸림돌로 작용하고 있으며 여전히 SW의 가치에 대한 부정적인 사회인식이 팽배해 있다[25]. 이는 비단 산업 종사자, 지식근로자 또는 실무자뿐만 아니라 SW교육에 참여하는 학습자들에게도 해당된다. 현재 많은 학습자들이 SW교육에 참여하고 있지

만 여전히 SW교육에 대한 필요성이나 SW과의 연관성에 공감하지 못하는 것으로 보인다[47].

초중고 SW교육은 장기적인 접근방식을 통해 SW역량을 길러내어야 한다면 대학의 SW교육은 보다 단기간동안 집중적인 교육이 이루어져야 한다. 또한 대학 SW교육은 SW인재 육성이 기반이 될 필요가 있다[23]. SW의 활용범위가 넓어짐에 따라 대학 SW교육 내에서도 컴퓨터 과학 전공 학생, 융합적 활용을 위한 타전공 학생, 기초 소양으로서 배우고자 하는 학생 등 다양한 수준을 고려한 교과과정이 필요하다[23]. 정보통신기획평가원은 2015년 8개교 시작으로 2019년 현재까지 35개교를 소프트웨어 중심대학으로 선정하여 지원하고 있으며 매년 추가적으로 대학을 선정하여 소프트웨어 중심대학을 확대해가고 있다. 소프트웨어 중심대학은 산업현장의 요구를 반영하여 대학 소프트웨어 교육을 혁신함으로써 국가, 기업, 학생의 경쟁력을 높이고 소프트웨어 가치 확산을 선도하는 대학을 지칭하며 이를 지원하는 사업을 의미한다[9].

소프트웨어 교육이란 학습자들의 의사소통과 지식, 데이터, 상호작용 등의 기본 개념과 정보를 추출하여 프로그램 언어를 구현하는 능력을 개발하는 다차원적의 교육으로[44], 다수의 선행연구를 통해 컴퓨팅사고력을 향상시키는 교수학습방법으로 제안되고 있다[4].



(Fig. 1) Number of SW intensive university

SW중심대학으로 선정된 대학은 SW교육 교과과정 전면 개편, 타전공과 SW소양을 겸비한 융합인재 양성, 인재선발과 교원평가 개선 및 SW가치 확산 등을 위한 지원을 받는다[10]. 전공자뿐만 아니라 비전공자를 포함한 모든 학생들에게 다양한 프로그램을 통한 실습 위주의 전문적인 학습을 가능하게 하며 교양 및 전공을 심

화할 수 있도록 한다[25]. 대학 SW교육은 대부분 SW 관련 전공자가 아닌 비전공자 대상의 교양과목 형태로 이루어지며, 이같은 교과목 유형에 따라 SW교육의 목적은 개발자 수준의 프로그래밍 역량을 갖추는 것이 아닌 컴퓨터과학적 원리를 기반에 둔 문제해결능력의 사고능력을 함양하는 데 있다[41]. SW중심대학의 경우 필수교양과목으로 SW교육을 운영하도록 의무화하여 모든 학생이 SW교육을 받을 수 있도록 하고 있다.

특히 본 연구의 대상인 D대학은 2018년도부터 공통 교양과목 형태로 SW교육을 계열별 교과목으로 운영하고 있으며 모든 학생들은 필수적으로 두 과목을 수강하여야 한다. SW교육은 기본적인 컴퓨팅사고력과 알고리즘사고에 대한 내용을 학습하는 ‘창의적 사고와 코딩’교과목과 이를 기반으로 특정 프로그래밍 도구를 활용하여 실제적인 적용에 보다 비중을 많이 두는 ‘대학기초 SW입문’교과목을 통해 진행된다. 모든 계열의 학생들은 두 과목을 이수해야 하며 1학년 1학기 및 2학기에 수강하도록 권장 받는다. 이 같은 대학 SW교육을 통해 소프트웨어에 대한 기본적인 개념과 맥락에 대한 이해를 바탕으로 비전공자 학생들이 졸업 후 업무현장에서 마주하게 되는 소프트웨어 활용 영역에서 업무효율을 높이고 다양한 이해관계자들과 원활히 의사소통할 수 있도록 도울 것으로 기대된다.

하지만 이처럼 일반적으로 SW교육을 수강하게 하는 것은 SW교육에 대한 사전지식이나 이해가 없는 학생들에게 학습적 어려움을 초래할 가능성이 있다[8]. SW에 대한 지식이나 SW교육의 목적을 이해하지 못하는 학습자들의 경우에는 SW교육에 대한 대학기관의 관점과 의도와는 다르게 SW교육을 이해하고 받아들일 가능성이 있다. 비전공자 학습자들이 SW교육에 대한 필요성에 공감하지 못한다는 것은 SW교육에 관한 올바른 이해를 하고 있지 않을 가능성도 높다. 이는 비전공자 학습자에게 단순히 심리적인 부담감뿐만 아니라 학습과정에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 오경선과 안성진[41]의 연구에서는 프로그래밍을 처음 접하는 학생들의 경우, 프로그래밍 언어를 사용하여 코딩을 작성하기 전까지 모든 단계에서 컴퓨팅사고력과 관계된 모든 사고요소에 대해 어려움을 느끼고 있는 것으로 나타났다. SW교육에 관한 비전공자 학습자들의 부정적인 인식은 SW교육과정 개설 시 요구사항에서도 나타났다. 비전공자 학습자들은 SW

교육과정 개설 시 문과생들의 수준을 고려한 수준별 강좌, 소규모 강좌, P/NP(Pass/Non pass) 과정으로 강좌개설을 요청하는 것으로 나타났다. 이는 인문사회계열과 같은 비전공자 학생들이 컴퓨터 관련 과목을 이수하는데 부담을 가지고 있다는 것을 의미한다고 볼 수 있다[40].

많은 학습자들이 SW교육에 참여하고 있으면서도 여전히 SW교육에 대한 필요성이나 SW과의 연관성에 공감하지 못하는 것으로 나타났다. 실제로 스크래치를 활용한 비전공자 대상 SW교육에서 학습자들의 87%가 학습적인 어려움을 느낀다고 호소하였으며 그들 중 24.3%가 스스로가 SW관련 전공이 아니라는 점과 생소함을 느낀다는 것이 어려움에 대한 원인이라고 응답하였다[42]. 서주영, 신승훈, 구은희[47]는 대학 비전공자 SW교양교육에 대한 인식연구에서 비전공자 SW교육의 필수여부에 대해 긍정적인 답변(매우 그렇다/그렇다)이 50%, 그 외 답변(보통이다/아니다/전혀 아니다)가 50%로 나타났다. 또한 학습에 대한 체감 난이도에 대해서는 ‘적당하다’와 ‘어렵다’의 응답이 유사한 비율로 나타났다. 이와 같은 연구결과는 많은 비전공자 학습자들의 SW교육에 대한 인식이 SW교육에 대한 어려움에 영향을 미치는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서, SW교육에 참여하는 비전공자 학습자들이 SW에 대한 긍정적이고 흥미로운 인식을 가질 수 있고 프로그래밍 스킬을 실제적인 문제해결과정에 적용할 수 있는 역량을 증진할 수 있는 강의를 제공할 수 있어야 함을 의미한다고 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 SW교육에서 비전공자 학습자들이 어떠한 인식과 경험을 하고 있는가를 살펴보고 효과적인 SW교육을 위해 적용할 수 있는 교수학습방안을 위한 시사점들을 도출하고자 한다.

2.2 SW교육에서 비전공자의 인식과 경험에 대한 선행연구

SW교육에서 비전공자들이 겪는 어려움을 중심으로 학습자들의 인식과 경험을 분석한 연구는 다음과 같다. 먼저 김수환[22]은 성찰저널을 통해 학습자들이 CT교육(컴퓨팅 사고력 교육)에 대해서 가지는 인식을 살펴보았다. 그 결과, 학습자들은 변수와 리스트에 대해 가장 어려움을 느끼고 있었으며, 다음으로는 계획 및 알고리즘에 대해 어려움을 느끼는 것으로 나타나 학습자들이 명령어나 코드에 익

숙해진 후 아이디어를 어떻게 계획하고 구현해나가는가에 대해서 어려움을 느끼고 있었음을 알 수 있었다. 또한, 스크래치와 같은 직관적인 프로그래밍 도구를 사용하였음에도 불구하고 명령어의 선택과 명령어를 적절한 기능에 활용하는 것에 대해 어려움을 느끼고 있어 기본적인 명령어를 이해하고 익숙해지기 위해서 충분한 학습시간이 필요하다는 것을 강조하고 있다. 마지막으로, 학습자들의 흥미와 재미가 크게 상관이 있는 것으로 나타나 학습내용에 대한 흥미도가 증가할수록 학습 자체에 대한 재미도 증가하는 것으로 분석하였다. 이 같은 연구결과는 비전공자 학습자들이 SW교육의 학습과정에서 구체적으로 어떤 부분에서 어려움을 느끼는가를 파악하고, 이를 보완할 수 있는 적절한 전략과 방법을 통해 비전공자 학습자의 학습효율을 높이는데 활용될 수 있다고 기대된다.

또한, 최정원과 이영준[2]은 초보 학습자들에게 적절하다고 판단되는 코드닷오알지(<http://www.code.org>)를 활용한 SW교육에서 학습자들이 제공된 문제들을 해결하고 해결하지 못하는 부분에 대한 이유에 대해 작성한 내용을 통해서 학습자들의 어려움을 분석하였다. 연구결과, 코드닷오알지에 포함된 프로그래밍 개념인 순차, 반복, 논리, 이벤트 모두에 대해 어려움을 느끼고 있음을 밝혔다. 특히, 모든 개념에서 공통적으로 프로그래밍 개념을 충분히 이해하고 내면화하지 못했기 때문에 학습자가 문제해결과정에서 적절한 개념을 선택하고 효율적으로 해결하는데 어려움을 겪었다고 하였다. 이 같은 초보 학습자들의 어려움을 위해 알고리즘을 가시화하는 연습, 프로그래밍 개념을 가르치는 순서, 다양한 방식의 문제해결 경험과 같은 방법을 교수학습방안을 제시하고 있다. 프로그래밍 초보자 혹은 초보 학습자는 프로그래밍에 대한 지적 수준과 심리적인 반응에 측면에서 비전공자 학습자와 상당히 유사하다고 볼 수 있다. 이 같은 측면에서, 해당 연구에서 밝힌 초보 학습자들의 어려움은 비전공자 학습자들도 충분히 경험할 수 있는 영역이며 이를 보완하기 위해 제시한 방안들 역시 비전공자 학습자들에게 적용 가능한 부분들이라고 볼 수 있다.

성정숙, 김수환, 김현철[53]은 SW교육에서 인문계열 학습자들에게 나타나는 특성들을 설문, 관찰일지, 인터뷰를 통해 분석하였다. 분석결과, 학습자들은 프로그래밍 흥미도, 도구 용이성, 자신감, 숙련도 측면에서 변화가 있는 것으로 나타났다. 먼저, 프로그래밍 흥미도의 경우 학습

자들은 수업 초반에 프로그래밍에 대한 신기함으로 흥미를 가졌으나 수업시간이 지날수록 흥미가 떨어지고 난이도가 높아짐에 따라서 흥미가 최저수준으로 낮아졌다. 마찬가지로 프로그래밍에 대한 자신감도 수업 초반에 단순한 문제를 해결하면서 자신감을 가지다가 난이도가 높아짐에 따라 자신감을 상실하는 모습을 보였다. 하지만 반대로, 수업 초반에 프로그래밍에 대한 생소함으로 인해 자신감이 없던 학습자들이 시간이 지남에 따라 도구에 익숙해지고 적절하게 적용하는 경험을 통해서 자신감이 상승하는 경우도 있었다. 프로그래밍 숙련도 측면에서는 학습자들이 도구를 사용하는데 익숙해지면서 명령어를 선택하는 속도가 빨라지고 프로그래밍 절차가 효율적으로 변화하였다. 그럼에도 불구하고 학습자들이 난이도가 높아짐에 따라 어려움을 느끼는 것은 프로그래밍 도구의 사용법이 어렵고 복잡하기 때문이 아니라 학습자가 자신의 계획과 설계에 따라 적절하게 사용하고 응용하는 측면을 어려워하기 때문이라고 하였다. 해당 연구에서는 가장 비전공자 학습자들의 특성이 잘 나타날 수 있다고 예상되는 인문계열 학습자들을 대상으로 그들이 경험하는 어려움과 특성들을 분석하였다. 학습자들은 프로그래밍에 대한 개념적, 문법적 측면에서 겪는 어려움보다 이를 어떻게 자신의 과제에 적절하게 선택하고 적용할 수 있는가에 대한 어려움이 더 큰 것으로 나타났다.

이와 같은 선행연구들을 통해, 비전공자들을 SW교육에서 겪는 어려움을 분석하기 위해 설문, 성찰일지, 인터뷰 등 다양한 방법들을 활용하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, SW교육에 대한 비전공자 학습자들의 만족도나 인식을 파악하기 위해서 설문조사뿐만 아니라 인터뷰 또는 성찰일지를 통해 양적자료에서 발견하지 못했던 여러 가지 측면들을 밝혀 학습자들의 인식과 경험을 이해하였다. 예를 들어, 양적자료에서 나타나는 학습자의 어려움은 단순히 명령어나 코드에 대한 이해와 내재화 부족으로 인해 발생한다고 판단할 수 있지만, 논리적 사고 자체에 대한 어려움과 심리적인 부담감에 의해 발생하는 활용 및 적용 측면에서 겪는 어려움도 크다는 것을 질적자료를 통해 포착한 경우도 있다[53].

본 연구는 양적연구와 인터뷰, 관찰, 성찰일지와 같은 질적연구방법을 함께 진행한 선행연구와는 다르게 양적 연구를 제외하고 성찰일지를 통해 학습자들의 인식 및 경험을 질적으로 분석하는데 초점을 맞추고 있다. 또한

선행연구들에서 활용한 성찰일지의 구성에 비해 보다 다양한 문항으로 학습자들의 인식과 경험에 접근하고 있어 보다 구체적이고 다양한 관점에서 비전공자 학습자들을 이해하고자 하였다. 뿐만 아니라 학습자들이 SW교육에서 경험하는 어려움에 대한 성찰뿐만 아니라 강의에 참여하면서 어려움을 극복하는 데 사용한 전략을 설명하거나 필요할 때마다 구체적인 예를 인용하도록 하였다는 측면에서 어려움 자체뿐만 아니라 구체적으로 어떠한 활동 혹은 내용에서 어려움을 경험하였는지 또한 어떤 과정을 통해서 극복했는지를 살펴보고자 하였다.

2.3 성찰 일지(Reflective journal)

성찰(Reflection)은 Kolb의 경험학습의 단계적 순환모형의 단계 중 하나로 학습자들의 구체적인 경험에 대한 반성으로 설명될 수 있다[26]. 또한, 성찰의 과정은 학습자가 학습한 내용을 정당화하거나 평가할 수 있는 것이다[38]. 경험학습의 관점에서 학습은 크게 4단계로 일어난다는 가정을 가진다. 먼저 학습자가 특정 경험을 하게 되고 관찰과 성찰을 통해 추상적인 개념화와 일반화 과정을 거쳐 새로운 상황에 이를 적용하고 시험한다[26]. 특히 경험학습의 관점에서 성찰은 학습자의 경험을 추상적인 개념(일반화할 수 있는 규칙, 규범, 개념, 가치, 공식 등)으로 변화시키는 중추적인 역할을 한다[14]. 경험학습은 학습자가 자신의 학습과정에 참여하고 주체가 된다는 측면에서 구성주의 관점과도 접목될 수 있다. 구성주의 관점에서는 성찰자체를 효과적인 학습과정으로 보는데, 구성주의 관점에서 학습은 학습자가 자신의 인지구조에 내재된 지식을 활용하고 평가하는 활동을 바탕으로 자신만의 지식을 구성하기 때문이다[14,28].

학습자는 성찰을 통해 자신의 가정, 선택, 경험, 행동 등에 대해 이야기한다[39]. 이러한 개인의 이야기를 글로 기술하는 활동을 성찰저널이라고 하며 반성적 글쓰기 또는 성찰일지나 학습일기와 같은 용어로 사용된다[21,51]. 학습맥락에서 성찰일지는 기존의 지식에서 오류를 발견하거나 새로운 지식을 통합시키면서 자신의 사고와 학습활동을 점검하고 탐색하는 고차원적 사고를 지원한다[28]. 그동안 많은 연구에서 성찰일지는 학습자의 학습효과를 높이는 효과적인 전략으로 사용되어왔다[3,18,53]. 그러나 성찰일지는 학습과정에서 사고의 활성

화와 반성적 사고능력 향상에 도움을 주는 것과 동시에 학습효과를 극대화할 수 있는 지원전략을 모색할 수 있다[3]. 성찰일지를 활용하면 학습자가 개인의 경험을 스스로 성찰하고 평가하기 때문에 실제의 경험을 보다 정확하게 파악할 수 있어 학습자의 요구와 학습과정을 분석하고 평가하는데 유용하게 활용될 수 있다[14,27].

학습자의 성찰일지는 개인의 경험에서 나오는 생각으로 실제적인 지식이며 정보의 표현이다[15]. 성찰일지에서 수집된 데이터는 다른 연구도구를 통해 추적하기가 어려울 수 있는 대상자 자신이 주체적으로 생성한 데이터이다. 성찰을 통해 얻어지는 중요한 의견과 인식의 기록은 다른 방법으로는 쉽게 획득할 수 없는 데이터이기 때문에 성찰 일지를 활용한 분석은 유용하게 활용될 수 있다[37]. 성찰일지는 연구자에게 일반적으로 구조화된 성찰일지와 비구조화된 성찰일지로 구분되며 구조화된 성찰일지는 학습자들이 자신의 학습상태에 대해 세분화하여 고민해볼 수 있도록 구체적인 질문들에 응답할 수 있게하며 비구조화된 성찰일지는 자신의 학습상태에 대해 개방형 질문에 응답할 수 있는 질문으로 구성된다[45].

성찰일지를 활용하여 연구대상의 인식이나 경험을 살펴본 연구는 다음과 같다. 서석진[48]은 중등특수교육과 학생들의 성찰일지를 분석하여 교사가 갖추어야할 정체성에 대한 인식을 살펴보았으며 이를 통해 학생들이 특수교사에 대한 인식이 변화되었고 특수교육현장의 필요성 지각을 나타내고 있다는 것을 알 수 있었다. 임연옥, 이옥화, 정민승, 이지은[8]은 이러닝 질 관리를 위한 기본 장치인 콘텐츠 러닝타임에 대한 학습자의 인식과 실제 학습 현황을 파악하기 위하여 성찰일지를 활용하였고 이를 통해 적합한 콘텐츠 러닝타임을 추출하고자 하였다. 마지막으로 안경자[1]는 대학원 과정 중에 있는 초등영어 교사들의 교사연구자로서의 인식 및 정체성을 분석하기 위하여 성찰일지를 활용하였으며 이를 통해 대학원생들의 수학 경력 및 연구 경험이 교사연구자로서의 인식과 정체성에 크게 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 선행연구들은 성찰일지가 연구대상의 인식 및 경험을 분석하는데 유용한 방법이며 이를 통해 적절한 전략과 개선방안들을 적용할 수 있다는 것을 알 수 있다.

3. 연구방법

3.1 연구대상

본 연구에서는 비전공자 학습자들을 대상으로 SW교육에 대한 인식과 경험에 대해 조사하였으며 이를 통해 비전공자 대상의 SW교육에 대한 시사점을 제시하고자 한다. 이를 위해 2018년 2학기에 충청 소재 D대학에서 개설된 SW교과목 ‘대학기초SW입문’ 강의를 수강하고 있는 학생 36명을 대상으로 연구를 진행하였다. 해당 교과목은 프로그래밍 도구인 리보그월드(<http://reeborg.ca/reeborg.html>)를 활용하여 파이썬 수업을 진행하였으며 수강생들은 환경원에 전공 혹은 녹지조경 전공자로 구성되어 자연계열에 해당한다.

3.2 연구도구

본 연구는 대학 비전공자 학생들의 SW교육에 대한 경험과 인식 질적으로 분석하기 위하여 구조화된 성찰일지를 활용하였다.

최종적으로 도출된 성찰일지는 학습들이 SW교육 경험에 대해 성찰하도록 구성하였으며 특히, 그들이 직면한 어려움에 대한 논평 외에 수업에 참여하면서 어려움을 극복하는 데 사용한 전략을 설명하거나 필요할 때마다 구체적인 예를 인용하도록 하였다. 구체적으로 성찰일지에 포함된 문항들은 다음과 같다.

<Table 1> Contents of reflective journals

Categories	Contents
Learning contents	Contents learned in class
	Concepts newly learned in class
	Concepts difficult to understand/want to learn more
	Appropriateness of class activity
Experience	Most memorable activity
	Application of learning contents
	Useful contents
Applying experience	Difficulty in class
	Meaning of SW education
	Comments on SW education
Perception	

먼저 SW교육에 대한 경험은 교과목에서 배운 내용, 교과목을 통해 새롭게 알게 된 개념, 이해하기 어려웠거나 더 알고 싶은 내용을 묻는 학습내용영역, 수업활동의 적절성과 기억에 남는 활동을 묻는 수업활동영역, 배운 내용을 적용한 사례, 유용했던 내용, 어렵거나 힘들었던 경험을 묻는 개인의 적용경험을 기술하도록 하였다. SW교육에 대한 인식의 경우 SW교육이 가지는 의미와 자유롭게 기술하도록 하였다. 위와 같이 성찰일지는 2개 핵심영역과 5개의 하위영역 구성되었다. 각 문항의 예시로는 “SW 교과목에서 사용한 활동이 적절하였습니까? 활동에 대해 자세히 설명해주시고, 장, 단점 및 보완점을 설명해주세요.” 등을 포함한다. 성찰일지의 문항을 구성하는 과정에서 학생들이 ‘SW교육’에 대한 개념을 명확하게 이해하고 있지 않을 가능성을 고려하여 수업에 관련된 내용을 묻는 문항에서는 ‘SW교과목’으로 통일하여 사용하였다.

3.3 자료 수집과 분석방법

자료수집 기간은 SW교육을 마친 기말고사 직전으로 SW교과목에 대한 전반적인 성찰을 할 수 있도록 하였다. 또한 수집방법의 경우 학생들의 편리를 위하여 교수자가 온라인으로 성찰일지 양식을 배포한 후 컴퓨터로 작성한 다음 다시 온라인으로 제출하는 방법을 통해 수집되었다. 최종적으로 수집된 성찰일지는 36개로 그 중 모든 구성요소를 성실하게 작성한 36개의 성찰일지 모두를 분석대상으로 하였다.

수집한 자료를 분석하기 위해서 Hill, Thompson, Williams[7]가 제안한 합의적 질적연구방법(Consensual Qualitative Research: CQR)을 사용하였으며 이는 심층 연구에 적절한 연구방법으로 사용되어져 왔다[11]. CQR은 질적연구에서 주로 지적되는 연구자의 편견이 특정 현상을 이해하는데 영향을 미칠 수 있음을 지적하며, 편견없이 데이터를 보는 방법으로 연구대상의 주관적인 경험을 깊이 있고 상세하게 살펴보기 위해 사용되는 특성을 가지고 있다[49]. CQR은 질적연구와 양적연구의 만남이라고 칭해지며, 소수의 사례를 가지고 귀납적으로 접근하는 분석방법으로 반 구조화된 질문지 혹은 개방형 질문지를 통해 수집된 자료를 분석하면서 영역과 핵심개념을 구성하는 방법론이다[43].

본 연구에서는 김은실과 손현동[16]의 연구에서 CQR

을 사용한 방식과 유사하게 각 문항에서 묻고자 하는 주제를 하나의 영역으로 구성하였다. 이를 통해 구체적인 영역을 구분하여 학생들의 응답을 보다 맥락적인 분석을 통하여 구체적으로 경험과 인식을 살펴보기 위함이다. CQR은 수집된 질적 데이터를 빈도수를 통해 범주화 및 핵심개념을 도출하며 다양한 연구에서 사용된 바 있다. 이정민과 김소망[31]은 예비교사의 SW교육에 대한 인식과 경험을 탐색하기 위하여 CQR를 활용하여 인터뷰를 통해 수집한 데이터를 분석한 바 있다.

본 연구에서는 코딩과 교차분석의 과정을 거쳤는데, 코딩은 영역코딩(Development Domains)과 핵심개념 코딩(Construction Core Ideas)으로 나누어 실시하였다. 수집한 자료들은 유사한 주제에 대한 정보 자료군으로 영역 코딩을 한 후, 간결한 용어로 최소화하는 중심개념 코딩과정을 거쳤다. 먼저 개별 연구자가 각 성찰노트의 요약자료를 읽고 판단하여 사례별로 영역을 결정한 후, 다시 사례별 영역과 전체 영역 결정에 대한 합의과정을 거쳐 최종적인 영역을 결정하였다. 다만, 본 연구에서는 학습자별로 사례를 작성하지 않고, 학습자가 작성한 성찰일지에 나타나는 개념의 빈도를 통하여 질적자료를 범주화하였다. 이는 하나의 응답에서 하나 이상의 개념이 도출되는 경우가 있었기 때문이다. 예를 들어, SW교육을 통해 배운 내용에 대한 응답으로 ‘추상화, 리로그, 변수, 함수’라는 응답과 같이 여러 개의 개념을 제시한 경우 각각으로 구분하여 4개의 개념이 도출된 것으로 정의하였다. 또한, 학습활동에 대한 경험과 같이 동일한 활동에 대해서 긍정적인 응답과 부정적인 응답이 모두 가능한 문항의 경우 동일한 개념이라도 두 가지 응답을 구분하여 핵심개념을 도출하였다.

그 다음에는 영역에 대한 중심개념을 범주화하기 위해서 각 영역에서 사례 간 유사성이 있는지를 확인하고 결과를 도표화하였다. 김은실과 손현동[16]은 CQR을 사용한 장애 대학생들의 취업 스트레스에 대한 질적연구에서 모든 사례에서 나타나는 일반적(general) 범주와 빈도가 50% 이상 나타나는 전형적(typical) 범주, 세부적으로 특성을 파악하기 위해서 빈도가 50% 미만으로 나타나는 변동적(variant) 범주로 나누어 살펴본 바 있다. 따라서 본 연구에서도 이와 같은 분석체계를 반영하여 전체 사례에서 나타나는 개념의 경우 ‘일반적(general)’으로, 절반 이상의 경우 ‘전형적(typical)’으로, 절반 미만

으로 나타날 경우 ‘변동적(variant)’으로 분류하였다. 또한, 분석결과 1차적으로 도출한 개념이 너무 광범위하였으므로 연구결과에서는 각 영역에서 도출된 개념의 평균 빈도수 이상이 되는 개념만 기술하였다.

4. 연구결과

4.1. SW교육에 대한 경험

4.1.1 SW교육의 학습내용

본 교과목을 통해 배운 내용, 새롭게 알게 된 개념, 이해하기 어렵거나 새롭게 배우고 싶은 내용에 대한 성찰을 분석하여 SW교육의 학습내용 경험은 다음과 같다.

첫째, 본 교과목을 통해 배운 내용에 관한 학생들의 성찰에는 141개의 개념이 도출되었다. 파이썬을 활용한 리보그가 가장 많았으며 논리적사고, 프로그래밍 언어, 코딩 혹은 프로그래밍 자체에 대한 내용이 많았다. 학생들이 작성한 성찰의 구체적인 내용은 다음과 같다.

SW교과목을 통해 나는 알고리즘과 리보그에 대해 많이 배웠던 것 같다...(학생 13)

대학기초SW입문이라는 수업을 들은 후, 가장 기억나는 것은 리보그이다. 리보그에서 로봇이 내가 원하는 대로 구현되도록 명령하는 것을 배웠다...(학생 16)

이와 같이 학생들은 강의에서 사용했던 프로그래밍 도구인 파이썬 자체를 가장 많이 언급하였다. 사고력의 경우 알고리즘사고, 컴퓨팅 사고력, 창의적 사고 등을 언급하였으며 블록리(Blockly), C언어, 스크래치 등과 같은 다른 프로그래밍 도구를 언급하기도 하였다. 또한, 문제해결과정, 앱 분석, 문제분석도구와 같이 분석과 관련된 개념을 언급하기도 하였다.

둘째, 본 교과목을 통해 새롭게 알게 된 개념에 관한 성찰에서는 141개의 개념이 도출되었다. 리보그를 활용한 파이썬에 대한 응답이 가장 많았으며 알고리즘 및 알고리즘 사고, 코딩 및 프로그래밍, 연산자, 명령어, 추상화에 대한 응답도 있었다. 본 교과목을 통해 새롭게 알게 된

개념에 대한 성찰에서 학생들은 다음과 같이 기술하였다.

블록리 실습을 통해 블록리가 무엇인지 알게 되었습니다. 또한 파이썬 리보그를 어떤 함수를 사용해 실행시키는지 알게 되었습니다.(학생 24).

알고리즘, 리보그월드 활용법, 파이썬 코드 작성법, 추상화 등(학생 33)

이와 같이 학생들은 대부분 수업에서 새롭게 알게 된 개념을 용어형태로 나열하거나 수업 자체 혹은 활용하는 도구 자체를 기술하기도 하였다.

셋째, 이해하기 어렵거나 더 알고 싶은 내용에 대해서는 64개의 개념이 도출되었다. 코드이해에 관한 어려움이 가장 많았고 리보그 해결과 원리 이해에 대해 어려움을 느끼는 경우가 많았다. 더 배우고 싶은 내용으로는 다른 종류의 코딩학습, 명령어의 쓰임에 대한 폭넓은 학습, 그리고 코딩 자체에 대한 심화학습을 원하는 것으로 나타났다. 이에 대한 학생들의 성찰은 다음과 같이 기술되었다.

컴퓨터 언어들 중 처음 사용해봐서 수업시간에 바로 이해하고 활용하는 것에 어려움을 느꼈다...(학생 3)

...파이썬 코드 자체들의 이름이 무슨상황을 표현하는지도 잘 모르겠음(학생 8)

...elif?와 같은 명령문에 대해 배우지 않아서 문제를 해결하기 어려웠기 때문에 이러한 리보그를 해결할 수 있는 코드를 더 배우고 싶습니다...(학생 6)

이와 같이 스스로 코딩에 대한 이해가 부족하다고 평가하며 생소함을 가지고 있다는 응답을 기술하는 것을 알 수 있다. 또한, 그로 인해 다른 코딩학습을 하고 싶거나 문제를 더 잘 해결하기 위해 코드에 대한 심화학습을 요구하는 경우도 있다는 것을 알 수 있다.

이상을 바탕으로 학습내용에 대한 경험은 3개의 카테고리, 총 21개의 핵심개념으로 분석되었다. 모든 카테고리

리에서 일반적, 전형적으로 표시할 수 있는 핵심개념은 도출되지 않았으며 모두 변동적인 개념이 도출되었다. 각 카테고리의 변동적 핵심개념은 배운 내용의 경우 5개, 새롭게 알게 된 내용의 경우 6개 핵심개념이 도출되었고 동일하게 ‘리보그를 활용한 파이썬’이 가장 빈도가 높은 변동적 핵심개념으로 나타났다. 이해하기 어렵거나 새롭게 배우고 싶은 내용의 경우 10개 핵심개념이 도출되었고 ‘리보그월드에서 코드 숙지 및 적용’이 가장 높은 빈도의 핵심개념으로 나타났다.

<Table 2> Learning contents in SW education

Categories	Concepts	Frequency
Contents learned in class	Python using Reeborg	variant(37)
	Logical thinking	variant(35)
	Programming tool	variant(20)
Concepts newly learned in class	Python using Reeborg	variant(30)
	Algorithm(thinking)	variant(17)
	Coding/Programming	variant(12)
Concepts difficult to understand/want to learn more	Did not get all the codes	variant(7)
	Solving Reeborg	variant(5)
	Understanding principles	variant(5)

4.1.2 SW교육의 수업내용

SW교육의 학습활동에 경험을 확인하기 위하여 학습활동의 적절성과 기억에 남는 학습활동의 내용을 분석하였다. 첫째, 해당 교과목의 학습활동이 적절한가에 대한 성찰에서는 52개의 개념이 도출되었다. 대부분의 응답에서 수업활동이 적절하였으며 긍정적인 평가를 하고 있었으며 특히 앱 분석과제를 통한 SW에 대한 인식 및 흥미 향상, SW중심사회에서 유용한 학습, 이론을 적용할 수 있는 실습활동 제공과 같은 측면에서 학습활동이 적절하다고 하였다. 학습활동의 적절성에 대한 학생들의 구체적인 성찰은 다음과 같다.

일상생활에서 자주 사용하는 앱 분석은 적절했다고 생각한다. 평소에 그냥 당연하다고 생각했던 기능들이 이런 과정을 통해 실행된다는 점을 알게 되어...(학생 2)

...파이썬 리보그가 만들어진 것만 풀다 보니

정작 창의성을 활용할 수 있는 기회가 없을 뻔 했는데 덕분에 만들 수 있게 되었다(학생 36).

이와 같이 학생들은 특정 활동이 창의성과 정교한 알고리즘 작성과정과 같은 부분을 훈련하기에 수업에서 제공한 활동이 적절하다고 평가하였다. 또한, 일상생활과 활동이 연결된다는 측면에서 긍정적으로 평가하는 것을 알 수 있었다.

둘째, 기억에 남는 학습활동에 대한 성찰에서는 56개의 개념이 도출되었다. 리보그 활동이 흥미로웠기 때문에 가장 기억에 남는다고 응답하였으며 다음으로는 앱 분석 활동과 신체를 활용한 학습활동이며 두 활동 모두 명확한 이해를 할 수 있었기 때문에 기억에 남는다고 성찰한 것을 알 수 있었다. 이에 대한 학생들의 구체적인 성찰은 다음과 같이 기술되었다.

...파이썬 코드를 직접 써내려가면서 리보그가 움직이는 걸 볼 때 흥미를 느껴 제일 기억에 남습니다...(학생 9)

직접 코드를 만들었던 수업이 인상깊었습니다...직접 기획하고 몸을 움직여가며 동영상을 촬영했던 것이 재미있었습니다(학생 35).

이와 같이 많은 학생이 학습활동에 대한 장점들을 기억하는 것으로 나타났으며 재미를 느낀 활동들을 언급하고 있는 것을 알 수 있다.

이상을 바탕으로 학습활동에 대한 경험은 2개의 카테고리, 총 17개의 핵심개념으로 분석되었다. 일반적, 전형적으로 표기할 수 있는 핵심개념은 도출되지 않았으며 모두 변동적 핵심개념이 도출되었다. 각 카테고리의 변동적 핵심개념은 학습활동의 적절성의 경우 도출된 11개의 핵심개념 중 ‘앱 분석과제를 통한 SW에 대한 필요성과 흥미 증진’과 ‘SW중심사회에서 적절한 활동’이 빈도가 가장 높은 핵심개념으로 나타났다. 또한, 기억에 남는 활동의 경우 6개의 핵심개념이 도출되었고 ‘리보그를 통한 흥미 향상’이 가장 높은 빈도의 핵심개념으로 나타났다.

<Table 3> Class activity in SW education

Categories	Concepts	Frequency
Appropriateness of class activity	Increasing interests and needs about SW in app analyzing assignment	variant(5)
	Useful activities in SW-centric society	variant(5)
	Applying concepts in Reeborg	variant(5)
Most memorable activity	Increasing interests through Reeborg	variant(8)
	Understanding concepts clearly by app algorithm analyzing activities	variant(7)
	Physical activities to understand algorithm	variant(6)

4.1.3 SW교육의 개인적 응용

SW교육의 개인적 응용 경험을 확인하기 위하여 생활속에서의 적용과 수업에서 유용했던 개념, 어려웠던 개념을 분석하였다.

첫째, SW교육의 개인적 응용 경험에 대한 질문 중 SW교과목에서 배운 내용이 자신의 생활 속에서 적용된 사례에 대한 응답에서는 52개의 개념이 도출되었다. 적용 경험이 없다는 응답이 가장 많았지만 동시에 일상생활에서 컴퓨팅 사고력을 적용하거나 인식하거나 앱 제작 원리를 이해한 사례도 많은 것으로 나타났다. 배운내용의 적용사례에 대한 학생들의 성찰은 다음과 같다.

앱을 사용하면서 SW수업에서 배웠던 내용을 떠올리며 사용하는 습관이 생겼다. 예를 들면 기기와 앱 서버 간의 교환이나 연산자를 생각하면서 앱을 사용하게 되었고, 동시에 그 앱을 비판하며 사용하게 되었다(학생 2).

과제를 하면서 SW교과목에서 배운 것들이 실생활에도 많이 사용된다는 것을 알게 되었다. 우리의 핸드폰에 있는 어플, 게임, 인공지능 모두 다 소프트웨어를 기본으로 하고 있다는 것을 잊어버리고 있다가 수업을 들으면서 알게 되었다.(학생 14)

일을 작동하기 위해서 일의 순서를 하나하나 차례대로 작성하는 등 엄마에게 레시피를 공유할 때 사용되었다(학생 32).

이와 같이 학생들은 자신이 평소 활용하는 기기나 대중매체에서 배운 내용들을 인식하고 발견하였으며 자신의 환경에서 다른 맥락으로 적용하여 활용해보는 것을 확인할 수 있었다.

수업에서 유용했던 내용에 대해서는 70개의 개념이 도출되었다. 그 중 파이썬 리보그에 대한 성찰이 가장 많았고 코드를 이용한 알고리즘, 앱 분석 과제, 알고리즘을 통한 실생활 문제해결 등을 제시하였다. 유용했던 내용에 대한 학생들의 구체적인 성찰은 다음과 같다.

리보그 활동이 가장 유용했던 것 같아요. 파이썬 코드를 학생들한테 제일 쉽게 전달해주고 개념을 바로바로 적용시킬 수 있었기 때문입니다(학생 6).

발표준비 중에 SOCAR를 조사하여 SOCAR에 대한 상당히 많은 부분을 알게되어 좋았다. 대학생들의 일상생활에 접목시켜 발표할 수 있었던 부분이 마음에 들었다(학생 1).

앱 분석이 가장 유용했다. 분석하면서 SW수업에서 들었던 변수, 연산자, 기능 및 관계 추상화를 모두 적용해 볼 수 있었고 이를 적용해보면서 그 개념을 확실하게 알게 되었다(학생 2).

이와 같이 학생들은 자신의 생활과의 관련성과 명확한 이해를 기준으로 유용성에 대한 평가를 했다는 것을 알 수 있다.

어려웠거나 힘들었던 경험에 대해서는 71개의 개념이 도출되었으며 처음 접해본 내용이기 때문에 생소하였다는 성찰이 가장 많았다. 또한, 리보그에서 각 월드마다 해결 알고리즘을 구현하며 푸는 것, 이론을 이해하는 것, 전반적인 파이썬 코드 입력 및 코딩자체가 어렵다고 응답하였다. 이에 대한 학생들의 성찰은 다음과 같이 기술되었다.

처음 배우는 컴퓨터 언어는 따라가기가 힘들었다...교수님께서 하시는 대로 따라가면 완성할 수는 있었지만 독립적으로 하기에는 거의 불가능했다. 몇 번의 연습만으로 하기에는 시간이 부족했다.(학생 2)

리보그를 할 때 교수님과 똑같이 명령어를 작성하였는데도 불구하고 리보그가 제대로 작동하지 않을 때, 문제가 무엇인지 명확하게 파악하지 못했던 것이 어려웠고 그로 인해 리보그를 하는 것이 힘들었다(학생 22).

이와 같이 학생들은 생소함을 가지고 있으며 코드의 입력과정에서 이해를 하지 못하고 그러한 상태에서 수업을 따라가는 것이 힘들었다는 것을 알 수 있다. 이상을 바탕으로 SW의 개인적 응용에 대한 경험은 3개의 카테고리, 총 19개의 핵심개념으로 분석되었다. 분석결과, 3개 카테고리 모두 일반적, 전형적 핵심개념은 도출되지 않았으며 변동적 핵심개념이 도출되었다. 각 카테고리의 변동적 핵심개념은 생활속에서의 적용의 경우 도출된 6개의 핵심개념 중 ‘없음’ 다음으로 ‘생활속에서 컴퓨팅 사고력에 대한 인식 및 적용’이 가장 높은 빈도의 핵심개념으로 나타났으며 유용한 내용의 경우 도출된 6개의 핵심개념 중 ‘파이썬 리보그’가 가장 높은 빈도의 핵심개념으로 나타났다. 어려웠던 경험의 경우 7개의 핵심개념 중 ‘내용에 대한 생소함’이 가장 빈도가 높은 핵심개념으로 나타났다.

<Table 4> Personal experience/application

Categories	Concepts		Frequency
	None		
Application of learning contents	Recognize/apply computational thinking in daily life		variant(5)
	Understanding app making principles		variant(4)
	Python Reeborg		variant(22)
Useful contents	Algorithm using codes		variant(9)
	App algorithm analyzing assignment		variant(7)
Difficult experience	Unfamiliar with the contents		variant(10)
	Solving different Reeborg's world using algorithm		variant(9)
	Solving different Reeborg's world using algorithm		variant(7)

4.2. SW교육에 대한 인식

4.2.1 SW교육에 대한 인식

SW교육이 자신과 동료학습자들에게 어떠한 의미인가에 대한 질문의 성찰에서는 52개의 개념을 도출하였다. 본 SW교과목을 통해서 학습자들은 팀별 과제를 통한 협업능력 향상에 가장 많은 의미를 두는 것으로 나타났다. 그 외 IT시대에 실용적이며 의미 있는 학습을 했다는 점에 의미를 두기도 했지만 비슷한 빈도로 SW교육을 통해 리보그에 대한 어려움과 의미를 연결하는 성찰도 있었다 학생들의 구체적인 성찰은 다음과 같다.

친구들과 머리를 맞대며 리보그월드를 풀어서 서로 도움이되어 수업 이해하는게 더 쉬웠습니다...(학생 22)

...팀 과제에서 우리가 사용하는 앱 내에 얼마나 많은 알고리즘이 사용되는지 많이 알아볼 수 있는 경험을 할 수 있고 동료 학습자들의 다른 생각들을 경청할 수 있는 기회를 획득할 수 있어 괜찮았다(학생 17).

미래에 직장을 갖고 일을 하기 위해서 꼭 필요한 것들 중 하나라고 생각합니다(학생 24).

이처럼 학생들은 SW교육에 대한 인식에 대해 동료학습자와 수행한 팀과제에 대한 깊은 인상을 가지며 이를 통해 학습효율이 높았다고 생각하는 것을 알 수 있다.

이상을 바탕으로 SW교육의 의미에 대한 인식은 1개의 카테고리, 총 3개의 핵심개념으로 분석되었으며 일반적, 전형적으로 표기할 수 있는 핵심개념은 도출되지 않았으며 모두 변동적 핵심개념이 도출되었다. 그 중 가장 빈도가 높은 변동적 핵심개념은 ‘팀과제를 통한 협력 능력 향상’으로 나타났다.

<Table 5> Meaning of SW education

Categories	Concepts	Frequency
Meaning of SW education	Improved collaborative skills	variant(21)
	Meaningful and practical in IT age	variant(7)
	Difficult education	variant(6)

4.2.2 SW교육에 대한 일반적인 인식

학생들이 SW교육에 대해 자유롭게 하고 싶은 말에 대한 응답에서는 35개의 개념이 도출되었다. 많은 학생들이 수업에서 교수자가 초보자인 학생들의 눈높이에 맞는 맞춤형 교육을 했다는 것에 대해 긍정적으로 평가하는 내용을 기술하였다. 또한, SW학습은 유익하며 SW교육을 접할 수 있는 기회였다는 긍정적인 응답과 여전히 어렵고 힘든 학습이라고 부정적인 응답을 한 사례가 유사한 빈도로 나타났다. SW교육에 대한 학생들의 생각에 대한 구체적인 응답은 다음과 같다.

막막하기만 했던 SW과목이었는데 교수님 덕분에 그나마 쉽게 배울 수 있었던 것 같다...(학생 5)

SW교과목은 교수님이 최대한 쉽게 설명하려 애쓰신 것이 보였지만 내용 자체가 우리에게 많이 어려웠던 것 같다...(학생 36)

이와 같이 학생들은 자신의 수준에 공감하고 그에 적절한 수업을 진행하는 것에 만족해하고 감사함을 표현한 것을 알 수 있었다. 반면 수업을 통해 SW를 접할 수 있는 좋은 기회를 얻었을 뿐 지속적인 학습의 필요성에 대해서는 공감하지 않는 경우도 존재한다는 것을 알 수 있었다.

이상을 바탕으로 SW교육에 대한 의견과 관련된 인식은 1개의 카테고리, 총 4개의 핵심개념으로 분석되었다. SW교육에 대한 의견과 관련된 인식에서 일반적 혹은 전형적으로 표시할 수 있는 핵심개념은 도출되지 않았으며 대부분 변동적 핵심개념이 도출되었다. 그 중 '초보 학습자를 위한 눈높이 학습'이 가장 높은 빈도를 가지는 핵심개념으로 나타났다.

<Table 6> Comments on SW education

Categories	Concepts	Frequency
	satisfied with personalized learning	variant(8)
Comments	Useful subject	variant(7)
	Difficult subject	variant(5)

5. 연구 논의 및 시사점

본 장에서는 연구문제에 따라 연구결과를 논의하고 비전공자 대상 SW 교육의 내용과 방법에 대한 시사점을 서술하고자 한다.

5.1 대학 비전공자 대상 SW교육의 경험 특성

연구 결과 대학 비전공자 대상 SW교육에 참여한 학생들의 일반적 경험 도출되지 않았으나 변동적인 경험 특성을 종합하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, SW교육의 생소함으로 인한 어려움이다. 학습내용 영역에서 강의를 통해 배운 내용과 강의를 통해 새롭게 알게 된 개념 중 가장 많이 언급된 핵심개념은 '리로그를 활용한 파이썬'으로 나타났다. 그 외 '코딩 및 프로그래밍'과 '알고리즘 사고 및 사고력'도 공통적으로 도출되었다. 이와 같이 학생들이 강의를 통해 배우는 내용과 새롭게 알게 된 내용이 동일하다는 것은 수업에서 사용한 파이썬을 처음 접할 뿐만 아니라 프로그래밍 자체를 처음 경험한다는 것을 뜻한다. 또한 수업에서 이해하기 어렵거나 더 알고 싶은 내용을 묻는 문항에 대한 응답을 통해서 생소함으로 인해 발생하는 학업적 문제들을 확인할 수 있었다. 학생들은 수업내용을 처음 접하기 때문에 해당 프로그래밍의 원리를 이해하거나 수행해야하는 코드를 다 익히지 못하며 해결하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 비전공자 학습자들이 수업에서 사용하는 프로그래밍 도구의 활용 뿐만 아니라 프로그래밍 자체에 대한 전반적인 생소함을 가지고 있으며 이는 학습적 어려움으로 이어질 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

둘째, SW의 관련성과 유용성 인식의 계기이다. 학생들은 대부분 수업에서 진행한 학습활동이 적절하다고 평가하는 것으로 나타났다. 그 중 가장 기억에 남는 활동은 리로그와 앱 분석활동이었으며 이를 통해 흥미가 향상될 뿐만 아니라 명확하게 개념을 이해할 수 있었기 때문에 기억에 남는다고 응답하였다. 특히 앱 분석과제를 통해 소프트웨어에 대한 인식이나 흥미가 향상되었다는 응답이 많았다. 이는 학생들은 자신이 흥미를 느낄 수 있고 생소할 수 있는 내용을 정확하게 이해할 수 있는 활동을 적절하다고 평가하며 인상 깊게 느끼는 것을 알 수 있다. 또한, 학생들은 성찰일지에서 '학습활동으로 인해 소프트

웨어의 인식과 흥미가 향상되었고 현대사회에서 소프트웨어의 유용성을 실감했다'라고 기술하였으며 '학습활동을 통해서 일상생활에서 소프트웨어가 밀접하게 느껴졌고 수업이 보다 친근하게 느껴졌다'고 하였다. 이처럼 학습자들이 학습활동이 자신의 삶에 적용할 수 있는 실제적인 맥락을 반영하고 있거나 자신과 관련성이 있다고 느낄 때 흥미가 향상되며 유용성을 실감한다는 것을 알 수 있다. 따라서 비전공자 학생들을 대상으로 하는 SW교육은 학습자의 전공 혹은 계열적 특성을 학습활동에 반영하여 학습자가 자신과 소프트웨어의 관련성을 인지할 수 있는 학습활동을 포함해야 할 필요가 있을 것이다.

SW교육은 융합교육의 효과적인 도구로서 새롭고 창의적인 방식으로 학문 간의 연계를 지향하고 학습자들이 배운 지식과 아이디어를 실생활에 적용하여 교과 간에 자연스러운 연계와 융합이 이루어지는 교육이다[1]. 따라서 학습자들이 경험해야 할 학습활동은 단순히 프로그래밍 스킬을 위한 활동보다 학습자들이 전공 분야에서 해결해야 하는 문제들을 소프트웨어와 연계하여 실제적으로 해결해나갈 수 있도록 돕는 방식으로 진행되어야 할 필요가 있을 것이다[38].

5.2 비전공자 대상 SW교육에 대한 인식 특성

연구 결과 대학 비전공자 대상 SW교육에 참여한 학생들의 일반적인 인식은 도출되지 않았으나 변동적인 인식 특성을 종합하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, SW교육에 대한 유용성에 공감하고 초보자의 눈높이에 맞는 맞춤형교육을 했다는 긍정적인 인식이 높았다. 일부 학생은 어려운 과목이라고 인식하였으나, SW를 접할 수 있는 좋은 기회였으며, SW교육 자체를 유용하게 인식하고 있었다. 이는 SW교과목에 참여한 학생들의 부정적 인식과 어려움에 대한 오미자[42]의 연구결과에 비해 유용성 인식이 높아졌음을 보여준다.

둘째, SW교육의 경험 영역 중 SW교과목에서 배운 내용을 적용하는 경험에 대해서는 학생들은 수업 시간에 배웠던 파이썬 리보그가 유용하다고 공감하지만 대부분이 수업에서 배운 내용을 생활 속에서 적용하거나 활용하지는 않은 것으로 나타났다. 반면, 소수이지만 자신이 자주 사용하는 어플리케이션이나 게임에서 알고리즘과 소프트웨어가 적용되었다는 사실을 인식한 학생들

도 있었다. 이는 이민정[34]의 연구에서 비전공자 대상의 소프트웨어 교육에서 약 72%의 개발자 입장에서 소프트웨어를 바라보게 되어 소프트웨어에 대한 자신감이 상승한 결과와 유사하다. 이처럼 수업에서 배운 내용을 실생활에 직접 적용해보지는 않았지만 수업 전과는 다르게 자신의 생활에서 적용되고 있는 소프트웨어를 인식할 수 있었다는 것은 비전공자 학습자들에게 중요한 변화라고 볼 수 있을 것이다. 또한, 어렵거나 힘들었던 경험의 경우 학생들은 특히 리보그 월드를 학습하면서 각 월드마다 알고리즘을 구현하여 해결해 나가는 것이 어려웠고 프로그래밍에 대한 생소함과 어려움을 함께 호소하였다. 이는 학습자들이 기본적인 프로그래밍 문법을 어렵게 느낄 뿐만 아니라 그로 인해 적용과 응용에 어려움을 느끼는 것으로 볼 수 있다.

5.3 대학 비전공자 대상 SW교육의 방법

그러나 대학 비전공자 대상 SW교육은 세심한 수업 운영전략과 상호작용 설계가 필요하다. 소수의 학생이 있지만 학습활동 시간이 촉박하였으며 초보자들이 이해하기 어려웠다는 이유로 적절하지 않았다고 평가하는 학생들도 있었다. 학생들은 성찰일지에서 교수자의 시연을 따라하기에 급급해서 제대로 이해하지 못했지만 교수자가 학생들을 한명 한명 찾아가서 알려주었기 때문에 조금은 이해할 수 있다고 기술한 것을 알 수 있었다.

특히 비전공자 학생 대상의 SW교육에서는 프로그래밍 언어의 문법을 설명하는데 많은 시간을 할애해야 하고 실습에 필요한 지식도 설명해야 하므로 배경지식을 배우고 나면 실습시간이 부족하다[29]. 더욱이 학생들이 비전공자라는 특성을 고려하면 사전지식이 거의 없다고 볼 수 있으므로 수업시간만으로 명확한 이해가 어렵다고 볼 수 있다[42]. 이는 학습자들이 기술한 성찰일지에서도 정확하게 나타나는데 '짧은 수업시간에 많은 것을 하시려고 해서 시간이 촉박하고 이해할 시간이 부족했다', '학생들을 하나하나 봐주지 못해 수업에 따라오지 못한 학우가 많은 듯 했고 이로 인해 모르는 사항을 전부 질문하기가 어려웠다'와 같이 수업시간 안에 개념들을 이해하는데 시간이 충분하지 않았고 또한 교수자가 학생 모두와 상호작용하기에도 역시 시간이 부족하다고 기술하였다. 이 같은 결과는 비전공자 학생을 대상으로 하는 SW교육의 경우 실

습과 이론적 내용이 모두 충분하게 이루어져야 함을 의미한다고 볼 수 있다. 하지만 정해진 수업시간 내에 두 가지를 모두 소화하기에는 시간적으로 충분하지 못하는 것도 사실이기 때문에 이를 보완하기 위하여 비전공자 대상의 SW교육의 수업시간을 보다 효과적으로 사용하기 위한 전략들을 적용할 필요가 있다고 볼 수 있다.

SW교육과 같은 실습중심의 수업에서 시간적 측면의 문제는 지속적으로 제기되는 문제로 다양한 전략과 방법을 활용하여 이를 보완하고자 하였다. 첫째, SNS 등을 활용한 수업 후 활동을 통해서 충분한 학습시간을 확보하는 것이다. 피수영[46]은 수업시간에 충분히 이해하지 못하거나 문제를 해결하지 못하는 학습자들은 보충수업이나 SNS를 활용하여 교수자와 정보를 공유하고 문제를 해결할 수 있도록 하였다. 김완섭[24]의 연구에서도 컴퓨터실습 수업에서 블렌디드 러닝을 적용하여 수업에서 부족한 시간과 상호작용적 측면을 보완하려고 시도하였다. 이처럼 학습자가 효과적인 학습활동을 경험하기 위해서는 학습자가 충분히 이해할 수 있는 시간을 제공해야하며 교수자와의 상호작용을 위한 시간을 충분히 제공한다면 학습자가 학습활동과 전반적인 수업에 대해 만족감을 느낄 수 있을 것이다.

둘째, 플립러닝을 통한 SW교육을 도입하는 등의 적극적인 수업 모형을 개선하여 상호작용 측면을 보완하는 것이다. 플립러닝은 비전공자 대상의 SW교육에서 많이 활용되어왔다[36]. 학습자들이 수업 전에 선행학습을 하고 그를 기반으로 수업시간을 보다 실습을 중심으로 운영할 수 있는 전략으로 활용할 수 있다[6,30,46]. 실습 측면에서 학생들은 수업시간에 예제나 활동을 반복적으로 연습할 수 있고 보다 충분하게 교수자와 상호작용 할 수 있을 것이다[20]. 또한 동영상이나 다양한 자료를 통해 선행학습하기 때문에 학생들이 모르는 부분을 반복적으로 학습하고 자신의 속도에 맞추어 명확하게 이해할 수 있다[19].

그 외에도 학습자 참여를 높이고 소프트웨어 사용 경험을 늘리기 위한 수업 모형으로는 짝 프로그래밍(pair programming)을 적용하는 등의 노력도 있어 왔다. 짝 프로그래밍은 두 명의 프로그래머가 같이 앉아 프로그램을 설계하고, 알고리즘, 코딩, 디버깅을 협업하는 형태로 동료 중 하나는 키보드와 마우스를 사용하는 driver역할을 수행하고 나머지 하나는 전략과 기술을 검색하거나

문법이나 타이핑 오류를 점검하는 navigator역할을 수행한다. 정충교[12]는 대학 프로그래밍 수업에 짝 프로그래밍을 적용하여 학습 성과 향상, 협동 작업 연습, 교류 증진 등 학습자의 수용성에 긍정적인 효과를 얻었다. 한건우, 이은경, 이영준[5]은 실업계 학생들에게 적용하여 학습성취도와 학습전략에 긍정적인 영향을 밝혀내바 있다. 지금까지는 전공자 대상 수업이나 실업계 고등학교에만 적용하였는데 비전공자 수업에 맞는 수업전략 개발이 필요하다. 학습자들이 느끼는 본질적인 불편함은 교수자와의 상호작용 부족이다. 기존 컴퓨터 교육에서도 상호작용을 늘리고 피드백을 제공하기 위한 방법을 다양하게 연구하였는데 그중에 대표적인 사례가 학습자간 상보적 교수법(reciprocal peer tutoring)을 도입하거나 짝 프로그래밍(pair programming) 방식의 실습을 진행하는 것이다. 이만희[32]는 대학의 전공자 대상 컴퓨터 실습에 상보적 교수법을 적용한 결과 학습성취도와 만족도가 높아진 결과를 보고하였다. 또한 김은순, 박병호, 허희옥[17]은 실업계 학생 대상 컴퓨터 프로그래밍 수업에서 학습자들이 서로 가르치며 배우는 과정에서 개별화된 학습과정을 경험하게 되고, 친구의 세심한 배려 속에서 학습하게 되므로 학습성취도를 높일 뿐만 아니라 긍정적인 학습 경험이 되기 때문이다. 이와 같이 학습자들의 특성들을 고려한 다양한 수업방식 및 전략들을 수업에서 활용한다면 학습자들의 어려움을 줄이고 SW교육의 학습효과를 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

마지막으로 비전공자 대상 SW교육에서 긍정적이고 유익한 학습 경험을 제공하여 소프트웨어에 대한 선입견이 생기지 않도록 세심하게 운영되어야 할 것이다. SW교육의 의미영역에서 학생들은 SW교육에 대해 팀과제를 통한 협업능력에 대해 가장 의미를 많이 두고 있는 것을 알 수 있었다. 학생들이 팀 과제를 통해 향상된 협업능력을 중요시하는 것은 긍정적일 수 있지만 이는 학생들이 협업능력의 SW교육을 통해 증진할 수 있는 알고리즘 사고 혹은 문제해결능력과 같은 다른 역량에 대해서는 인지하기 어려운 상태일 가능성도 있다. 그 외 SW교육은 IT시대에 SW교육은 실용적이고 적합하여 긍정적인 의미를 가진다고 응답한 학생들도 있었으나 반면 SW교육이 어렵다는 것이 가장 큰 의미라고 강조한 학생들도 있었다. 이처럼 SW교육 이후에도 여전히 어렵다는 인식을 크게 가지는 학생들이 있다는 것은 개인의

학습과정에서 다른 경험보다 어려움에 대한 경험이 컸다고 볼 수 있을 것이다. 특히 비전공자 학습자들은 SW교육을 졸업을 위한 필수 교양과목으로 수강하기 때문에 전공과목처럼 지속적으로 학습하지 않을 확률이 높다 [44]. 따라서 한 번의 수업으로 소프트웨어에 대한 선입견이 정립될 가능성 역시 배제하지 못하기 때문에 SW교육은 비전공자 학습자들이 긍정적이고 유익한 경험을 할 수 있어야 할 것이다. 또한 수업시간 동안 이루어지는 활동방식이나 과제 자체가 아니라 SW교육에서 중요하게 여겨지는 역량들을 보다 중요하게 인식할 수 있도록 수업을 전략적으로 운영해야 할 필요가 있을 것이다.

또한 많은 학생들이 비전공자인 학생들의 눈높이를 맞춘 교수와 교수자의 노력에 대해 긍정적으로 평가하는 것으로 나타났다. 수업이 어렵고 힘들었지만 교수자가 노력했기 때문에 학습을 지속할 수 있었다는 응답도 있었으며 이같은 교수자의 노력과 수업은 좋았으나 SW교과목은 소프트웨어를 접할 수 있는 기회였을 뿐 여전히 자신과 맞지 않다는 응답도 있었다. 이는 학습자가 단기간에 이루어지는 SW교육을 유익하고 긍정적으로 평가할지라도 SW교육을 통해서 소프트웨어에 대한 인식이나 흥미에 변화가 있었는지와는 다른 문제일 수 있다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 SW교육에 대한 학습자들의 수업에 대한 만족도도 중요하지만 수업 후 학습자들의 인식과 흥미가 어떻게 달라졌는가에 초점을 맞출 필요가 있다고 볼 수 있을 것이다.

6. 결론 및 제언

본 연구는 대학 SW교육에 대한 비전공자 학생들의 인식과 경험을 탐구하는데 목적이 있으며 이를 위해 D대학에서 SW강의를 수강하고 있는 비전공자 학생 36명의 성찰일지를 함의적 질적연구방법(CQR)에 의거하여 분석하였다. 연구결과, 경험과 인식을 분석하기 위한 성찰일지를 구성하는 5개의 영역에 따라 각각 학습내용 21개, 학습활동 17개, 개인의 경험 19개, SW교육의 의미 3개, SW교과목에 대한 의견 4개로 총 64개의 변동적 개념이 도출되었다. 비록 모든 학습자들에게 나타나는 일반적 핵심개념은 도출하지 못했지만 다양한 변동적 핵심개념들을 도출하고 이를 통해 효과적인 비전공자 대상 SW교육

을 위한 시사점들을 제시하였다는 데 의의가 있다. 각 영역에서 도출된 개념에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 비전공자 대상 SW교육은 SW의 관련성과 유용성을 인식하게 되는 계기가 되기도 했지만 내용적인 생소함으로 인해 어려움을 겪을 가능성이 높은 특징이 있다.

둘째, 학습자들은 SW교육의 유용성에 공감하고 초보자의 눈높이에 맞춰 수업이 진행되었다는 긍정적인 인식이 높았지만, 일부 학생들은 자신의 생활에서 적용되고 있는 소프트웨어를 인식할 수 있었다는 것에 의의를 두었다. 그러나 대부분의 학습자들은 생활 속에서 활용하지 못하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 일부 학생들은 알고리즘을 이해하고 실습과제를 따라 하는 것만으로도 어렵다고 느끼는 경향이 있었다.

셋째, 학습자들의 원하는 여유 있는 실습 운영과 충분한 상호작용 및 개별 피드백을 제공하기 위한 방법으로 SNS 등 수업 후 활동과 플립러닝이나 짝 프로그래밍과 같은 수업 모형 도입을 제안하였고, 학습자들이 소프트웨어에 대한 선입견이 생기지 않도록 세심하게 운영되어야 함을 지적하였다.

그러나 본 연구는 SW교육에서 비전공자의 특성을 가진 학습자가 가지는 인식과 경험들을 탐색하는데, 연구 대상이나 연구 방법론으로 인한 한계점을 가지고 있어 후속연구를 위해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 본 연구는 SW비전공자인 자연계열 학생들이 파이썬 SW교육 수업에 참여한 학생들의 성찰노트를 대상으로 학생 개개인의 경험과 인식을 분석하여 연구대상과 과목이 한정되어 있다. 그러므로 후속연구에서는 연구 대상을 인문계열, 예체능계열 등 다양한 전공 및 계열의 학생들로 확대하고 파이썬 외에 스크래치 등 다양한 프로그래밍 교육에 대한 분석으로 확장할 필요가 있다.

둘째, 본 연구는 연구 대상자가 작성한 성찰 노트만을 분석대상으로 한정하였기 때문에 구체적인 SW교육 상황에 대한 인식을 이해하는 데에는 도움이 되었지만 모든 사례에서 동일한 반응을 보이는 일반적이거나 전형적인 핵심개념을 도출하지 못하였다는 한계가 있다. 다만 분석 과정에서 연구의 대상자들은 SW교육에 대한 경험이나 태도 및 성취도에 따라 각기 다른 인식을 보이는 것으로 예측되므로, 후속 연구에서는 학습자의 개인차 변인으로 성별이나 SW경험 수준이나 배경지식 수준, CT능력, SW효능감, SW태도 등을 기준으로 학습자

를 구분하여 학습자 특성별로 일반적, 전형적 핵심개념을 도출해 내길 제안한다.

셋째, 본 연구에서는 비전공자 학습자들의 인식과 경험에 대해 질적분석방법을 사용하였기 때문에 객관적으로 학습자들이 가진 배경, 인식, 흥미 등과 같은 다양한 요인들의 관계를 파악하고 일반화하기 위한 양적연구가 진행될 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Ahn, K. (2017). Perceptions and Identities of Elementary English Teachers as Teacher-researchers. *The Journal of Korea Elementary Education*, 28(1), 277-292.
- [2] Choi, J., & Lee, Y. (2014). The Analysis of Learners' Difficulties in Programming Learning. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 17(5), 89-98.
- [3] Eom, M., & Park, I. (2011). The Investigation of Learner-Related Variables Influencing the Effect of Reflective Journal Writing on Learning in e-Portfolio. *Journal of Educational Technology*, 27(1), 213-246.
- [4] Goo, E., & Woo, C. (2019). A Study on an Operational Optimization Algorithm of Software Basic Education. *Journal of the Korean Academia-Industrial Cooperation Society*, 20(2), 587-592.
- [5] Han, K., Lee, E., & Lee, Y. (2006). The Effects of Pair Programming on Achievement and Motivated Strategies in Programming Course. *The Journal of Korean Association of Computer Education* 9(6), 19-28.
- [6] Han, T. (2017). The Effects of Flipped-Learning on Learning Motivation and Class Satisfaction in Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(6), 665-673.
- [7] Hill, C. E., Thompson, B. J., & Williams, E. N. (1997). A Guide to Conducting Consensual Qualitative Research. *The Counseling Psychologist*, 25(4), 517-572.
- [8] Im, Y., Lee, O., Jung, M., & Lee, J. (2012). An Analysis of Learner's Perception and Current Condition of Digital Content Running Time in Higher Education. *Korean Journal of the Learning Sciences*, 6(2), 61-78.
- [9] Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation. (2019). *2019 SW-intensive University*. IITP. <https://www.iitp.kr/kr/1/notice/reportAndClarify/view.it?ArticleIdx=3179&count=true>
- [10] Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation. (n.d). *Business structure of SW-intensive University*. IIPE. <https://www.iitp.kr/kr/1/business/businessMap/view.it?seq=309>
- [11] Jee, S., & Oh, H. (2013). Counseling Psychology Studies Using Consensual Qualitative Research in Korea. *Korean Journal of Counseling*, 14(4), 2327-2349.
- [12] Jeong, C. (2018). Pair Programming in Programming Lab : The Effects, Limits, and Guidelines Based on the Student Receptivity. *Journal of Digital Contents Society* 19(9), 1663-1669.
- [13] Jun, W. (2016). A Study on Validity Analysis of Observation-Recommendation System of the Gifted Children in IT to Lead Software-oriented Society. *Journal of Internet Computing and Services*, 17(3), 87-93.
- [14] Kang, I., & Jung, E. (2009). The Reexamination of Educational Implications of Reflective Journal: A University Class Case. *The Korean Journal of Education Methodology Studies*, 21(2), 93-117.
- [15] Kang, M., & Kim, S. (2012). A Study of Learner Perception of Educational Utility of Narrative Storytelling. *The Journal of Thinking Development*, 8(2), 83-106.
- [16] Kim, E., & Son, H. (2009). A Qualitative Study on Job Seeking Stress of University Students with Disabilities. *Korean Journal of Youth Studies*, 16(10), 149-178.

- [17] Kim, E., Park, B., & Heo, H. (2004). The Effects of Peer Tutoring on Academic Achievement and Peer Relationship in Programming Language Learning. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 7(4), 111-120.
- [18] Kim, J., & Kim, Y. (2015). Effect of Reflective Journal Writing on the Achievement in Online Programming Learning. *Korean Journal of Teacher Education*, 31, 115-132.
- [19] Kim, K., & Kim, H. (2017). A Study on Customized Software Education Method Using Flipped Learning in the Digital Age. *Journal of Digital Convergence*, 15(7), 55-64.
- [20] Kim, K., & Kim, H. (2017). A Study on the Effect of Flipped Class by Analysis of Programming Achievement. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 20(4), 15-25.
- [21] Kim, S. (2009). Journal Writing in Pre-service Mathematics Teacher Education. *Journal of Education Research in Mathematics*, 19(2), 289-306.
- [22] Kim, S. (2015). Analysis of Non-Computer Majors' Difficulties in Computational Thinking Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 18(3), 49-57.
- [23] Kim, S. (2015). Software Policy & Research Institute: Think Tank in Software Oriented Society. *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, 33(8), 55-60.
- [24] Kim, W. (2017). A Study on the Recognition of Freshman on Computational Thinking as Essential Course. *Culture and Convergence*, 39(6), 141-170.
- [25] Kim, Y. (2015). Revision of the SW Industry Promotion Act for Implementing the SW oriented Society(SOS). *Journal of Korea Information Law*, 19, 213-246.
- [26] Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs : Prentice Hall.
- [27] Kwon, S. (2009). The Investigation of Adult Learners' Learning Strategies in E-Learning Environment by Analysis of the Reflection Journals. *Journal of Lifelong Education*, 15(3), 21-49.
- [28] Kwon, S., & You, M. (2006). A Study on Development of the Reflection Supporting Tool for Multiliteracies Learning. *Journal of Educational Technology*, 22(1), 139-159.
- [29] Lee, A. (2017). A Study on a Case Applying Learner-Centered Flipped Learning for Coding Classes. *Journal of Practical Engineering Education*, 9(1), 23-30.
- [30] Lee, D. (2013). Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning. *The Journal of Digital Policy & Management*, 11(12), 83-92.
- [31] Lee, J., & Kim, S. (2019). Qualitative Research of Perception and Experience of Elementary Pre-service Teachers about SW Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 23(1), 39-53.
- [32] Lee, M. (2013). Effects of Reciprocal Peer Tutoring on Academic Achievement and Satisfaction : Focused on Application Practices in Computer Operating System Lab Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education* 16(3), 61-70.
- [33] Lee, M., & Ham, S. (2018). The Development and Application of a Teaching and Learning Model Based on Flipped Learning for Convergence Software Education in Elementary Schools. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(2), 213-222.
- [34] Lee, Min. (2017). Exploring the Effect of SW Programming Curriculum and Content Development Model for Non-majors College Students: focusing on Visual Representation of SW Solutions. *Journal of Digital Contents Society*, 18(7), 1313-1321.
- [35] Lee, Y., Kim, G., Lee, B., Kim, I., & Kim, M. (2016). Strategies for Intensive SW-oriented Society. *Urban Information Service*, 415, 4-21.
- [36] Leem, J. (2016). Teaching and Learning Strategies for Flipped Learning in Higher Education: A Case Study.

- Journal of Educational Technology*, 32(1), 165-199.
- [37] Marefat, F. (2002). The Impact of Diary Analysis on Teaching/Learning Writing. *RELC Journal*, 33(1), 101-121.
- [38] Mezirow, J. (1990). *Fostering Critical Reflection in Adulthood*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- [39] Mruck, K., & Breuer, F. (2003). Subjectivity and Reflexivity in Qualitative Research – A new FQS Issue. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 4(2), 189-212.
- [40] Nah, J., & Kim, S. (2017). Software Education Needs Analysis in Liberal Arts. *Korean Journal of General Education*, 11(3), 63-89.
- [41] Oh, K., & Ahn, S. (2015). A Study on the Relationship Between Difficulty in Learning to Program and Computational Thinking. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 18(5), 55-62.
- [42] Oh, M. (2017). Non-majors Students' Perceptions of Programming Education Using the Scratch Programming Language. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 20(1), 1-11.
- [43] Pak, So., & Cho, A. (2018). Schemes to Strengthen Teacher Competencies Related to Character Education for Adolescents by Means of Consensual Qualitative Analysis. *Forum For Youth Culture*, 55, 77-113.
- [44] Park, S. (2016). Study of SW Education in University to Enhance Computational Thinking. *Journal of Digital Convergence*, 14(4), 1-10.
- [45] Park, S., Lee, S., & Choi, M. (2008). A Study on Effects of Well-structured Cognitive Reflection Journal on Metacognition and Learning Achievement. *Journal of Educational Technology*, 11, 1-10.
- [46] Pi, S. (2016). A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education. *Journal of Digital Convergence*, 14(10), 1-8.
- [47] Seo, J., Shin, S., & Goo, E. (2018). A Study on Non-majors Student's Perception of the SW Liberal Education in University. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 21-31.
- [48] Seo, S. (2018). A Study on a Awareness Analysis Consequent on Teacher Identity of Formation Shown in Self-Reflection Journal : Targeting First-year Students Majoring in Special Education. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 8(9), 637-645.
- [49] Shin, Ju., & Jeong, Yoon. (2016). A Study on Korean Mothers' Emotion-related Beliefs about Children's Emotion: using CQR(Consensual Qualitative Research). *Journal of Parent Education*, 8(3), 1-26.
- [50] Software policy & research institute. (2014). *Meaning of SW centered society and direction : SPRI*.
- [51] Son, J. (2007). Student Teaching Experiences in Reflective Journals. *Journal of Art Education*, 22, 155-172.
- [52] Song, S. (2012). The Effect of Reflective Activity on Learning Attitude and Academic Achievement for Religious Prospective Teachers. *Christian Education & Information Technology*, 35, 199-227.
- [53] Sung, J., Kim, S., & Kim, H. (2015). Analysis of Art and Humanity Major Learners' Features in Programming Class. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 18(3), 25-35.

저자소개



오 보 라

2017 한동대학교 국제어문학부 학사
2018~현재 이화여자대학교 교육
공학과 석사 재학 중
관심분야 : SW교육, 플립러닝, 교
수설계
E-mail : nancy02@hanmail.net



이 정 은

2013 한양대학교 교육공학박사
2013~2018 단국대학교 교양학부
강의전담조교수
2019~현재 단국대학교 초빙교수
관심분야: CT, 정보리터러시, 비전
공자교육
E-mail : daji3144@dankook.ac.kr



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
러닝, 소프트웨어교육
E-mail : jeongmin@ewha.ac.kr