

EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델에 대한 학습자의 인식 연구

A Study on Learner's Recognition of Computational Thinking Education Model Using EXCEL VBA

박윤수[†] · 이민정[‡]

Youn-Soo Park[†] · Minjeong Lee[‡]

요 약

본 연구의 목표는 EXCEL VBA의 실용성이 비전공자 대상 SW 교육에 이점이 있을 것이라는 가설을 검증하는 것이다. 이를 위해 비전공자를 대상으로 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육을 계획하고 15주간 교육을 실시했다. 15주의 교육이 종료된 후 실시한 사후 조사 결과에 의하면 설문 응답자의 72.21%가 EXCEL VBA가 실용적이라고 응답했다. SW 교육의 필요성과 SW 역량의 중요성에 대해 인식하고 있는 학습자는 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육이 컴퓨터 관련 지식과 경험 향상에 긍정적 영향을 주는 것으로 인식하고 있었다. 또한, 학습자들은 EXCEL을 이용한 학습 과정은 난이도가 낮은 반면, VBA를 이용한 학습 과정은 난이도가 높다고 인식하고 있었다. 그러므로 VBA를 이용한 문제 해결 학습은 프로그래밍 위주의 교육보다는 학습자에게 성취감을 줄 수 있는 프로젝트 중심의 교육 내용으로 구성할 필요가 있으며, 이를 위한 지속적인 연구가 필요하다.

주제어: SW 비전공자, 컴퓨팅 교육, 컴퓨팅 사고, 엑셀

ABSTRACT

The goal of this study is to test the hypothesis that the practicality of EXCEL VBA will be beneficial for SW education for SW non-majors. To this end, we planned the education for non-majors using the EXCEL VBA and conducted 15 weeks of education. According to a follow-up survey conducted after the 15-week education period, 72.21% of the survey respondents said EXCEL was practical. Also, learners who were aware of the necessity of SW education and the importance of SW competence recognized that the computational thinking education using EXCEL VBA had a positive effect on the improvement of computer-related knowledge and experience. Also, learners recognized that learning with EXCEL was easy, while learning with VBA was difficult. The learning process using VBA needs to be composed of project-oriented educational contents that can give a sense of achievement to learners rather than programming-oriented education. And continuous research on project-based learning is needed.

Keywords: SW Non-majors, Computing Education, Computational Thinking, EXCEL

1. 서론

최근 전 세계적으로 인공지능과 빅데이터 분석 기술이 발달하면서 그 적용 범위와 활용 사례가 증가하고 있다. 이는 인공지능과 빅데이터 분석 기술 발달이 학문 간 경계를 허물어 초연결, 초지능 시대를 선도하고 있다는 것을 의미한다. 그러나 국내 인공지능 및 빅데이터 분석 기술은 해외와 비교해서 경쟁력이 부족하다. 이는 정명석

의 연구를 통해 입증된 바 있다. 정명석은 세계적으로 동일한 특허 분류 기준인 IPC 분류기준을 활용하여 해외와 비교했을 때 국내 인공지능 기술 특허에 공백이 있음을 입증했다[1]. 이에 정부에서는 ‘인공지능(AI) 국가전략’을 발표하고 막대한 예산을 투자하고 있다[2]. 진성희의 연구 결과에 의하면 산업계에서는 인공지능과 빅데이터 분석 전공자를 선호하는 경향이 있으며[3], 이정원의 연구 결과에 의하면 인공지능 기술의 국민적 기대감도 매

[†] 정 회 원: 중앙대학교 다빈치교양대학 강사

[‡] 중 심 회 원: 중앙대학교 다빈치교양대학 조교수(교신저자)

논문접수: 2019년 12월 30일, 심사완료: 2020년 03월 16일, 게재확정: 2020년 03월 19일

우 높다[4]. 이에 교육기관은 AI 과정을 신설하거나[5] 빅데이터 관련 과목을 개설해서 전문 인력 양성에 집중하는 한편[6], 비전공자를 대상으로도 SW 교육을 강화하고 있다[7].

이처럼 국내 SW 교육의 수요는 매우 높은 편이지만, 교육기관이 제공하는 SW 교육은 모든 학습자를 만족시키지는 못하고 있다. 특히, 비전공자는 대학 입학 전 SW 교육의 경험이 없는 경우가 많으며[8], 전공이 SW와 관련성이 없거나 융합 가능성이 낮은 학생이 많다. 이들을 효과적으로 교육하기 위한 개념이 Wing 교수에 의해 대중화된 컴퓨팅 사고력(computational thinking)[9]이다. 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터처럼 문제를 정의하고 그에 대한 답을 기술하는 것이 포함된 사고 과정 일체를 의미한다. 이를 위해서는 문제를 해결하는 절차를 설계하는 능력(algorithm)과 복잡한 문제를 해결 가능한 단위로 분해하는 분해(decomposition)와 추상화(abstract) 능력이 필요하다. 즉, 컴퓨팅 사고력은 프로그래밍 스킬(programming skill)뿐만 아니라 문제를 해결하기 위한 복합적 사고 능력(problem solving)을 필요로 하는 융합 역량이다.

김재경은 연구를 통해 대학 입학 전 SW 교육 경험이 있는 학생은 경험이 없는 학생보다 학습 성취도가 높다는 것을 입증했다[10]. 또한, 우리나라는 2018년부터 초등학교에서부터 중학교까지 소프트웨어 의무교육을 전면 도입해서 SW 교육을 진행하고 있으며, 관련 연구도 활발하게 진행 중이다. 즉, 미래에 대학은 입학 전 SW 교육을 경험한 학생의 비율이 증가할 것이며, 이들을 위한 교과목 개편과 교육 모델 개선이 시급하다.

초등학생과 중학생 대상의 컴퓨팅 사고력 교육은 교육용 프로그래밍 언어(EPL: educational programming language)인 Scratch에 집중돼 있으며, 비버 컴퓨팅 챌린지를 비롯한 다양한 평가 도구가 연구되고 있다[11][12]. 2019년 기준으로 정부의 SW 중심대학 사업이 40여개 대학으로 확대되면서[13] 비전공자를 대상으로 한 SW 교육에 대한 관심도 증가하고 있다[8][10][14]. 대학은 비전공자를 대상으로 Scratch 이외에도 Python, C, Raptor & Flowgorithm, EXCEL 등 다양한 프로그래밍 도구를 이용해서 컴퓨팅 사고력을 교육하고 있다. 대학 구성원의 인식도 변화하고 있다. A 대학에서 김완섭이 지난 3년 간 대학생 4,927명에게 실시한 교양 필수 과목 적합성 조사 결과에 의하면, 2017년 컴퓨팅 사고력 교과목이 교양 필수 과목으로 적합한지에 대해서 60.8%의 학생이 긍정적인 답변을 한 것을 시작으로 2019년에는 65.6%의 학생이 긍정적으로 응답했다[15]. 즉, 해마다 SW 교육에 대한 인식이 개선되고 있다. 그러나 B 대학에서 ‘컴퓨팅적 사고’

교과목 수강생 214명을 대상으로 실시된 오미자의 사후 조사 결과에 따르면, 컴퓨팅 사고력 교육 후 프로그래밍에 대한 흥미 없음이 69.8%로 높게 나타났으며, 87%가 프로그래밍에 대해 어려움을 느끼고 있다고 응답했다[8]. 김완섭[15]의 연구 결과와 대비되는 결과다. 오미자는 학습자가 프로그래밍을 어려워하는 점에 대해서 프로그래밍의 생소함과 문법의 어려움, 흥미가 없거나 전공 관련성이 없기 때문으로 기술했다[8].

오미자[8]와 김완섭[15]의 연구 결과에서 공통적으로 지적되고 있는 문제는 교육용 프로그래밍 언어인 Scratch의 실용성과 전공 관련성이다. 실용성과 전공 관련성 문제는 SW 교육의 필요성에 부정적인 영향을 주고, 이는 오미자가 기술한 학습 효과 저하로 나타날 수 있다[8].

본 연구에서는 범용성과 실용성이 높은 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델이 다른 프로그래밍 도구를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델보다 우수할 것으로 보고, 이수진이 설계한 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델[16]을 적용해서 교육하고, 교육 모델에 대한 학습자의 인식과 학습 효과를 조사해 보고자 한다. 이를 위해 이수진[16]이 설계한 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델을 분석해서 9개의 교육 주제로 분류하고, 15주의 교육 과정에 적용했다. 다음으로 EXCEL의 범용성과 실용성, 적용한 교육 모델의 학습 효과에 대한 가설을 세우고 학습자에게 설문을 실시했다. 마지막으로 조사 결과를 바탕으로 가설을 검증하고, 결론을 도출했다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 이론적 배경에서는 비전공자 대상 컴퓨팅 사고력 교육과 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육에 대해서 고찰한다. 3장 연구 방법에서는 교육 내용과 조사 대상, 조사 방법 등 연구 방법을 기술한다. 4장 결과 및 분석에서는 결과를 기술하고, 통계 분석을 통해 유의미한 결과를 산출한다. 5장 결론에서는 4장에서 산출된 결과를 바탕으로 결론을 도출한다.

2. 이론적 배경

2.1 비전공자 대상 컴퓨팅 사고력 교육

최근 4차 산업 혁명의 영향으로 SW 역량이 중요해지면서 우리나라를 비롯한 전 세계적으로 SW 교육의 필요성에 대한 인식이 변화하고 있다[17]. 이에 우리나라 정부도 관심을 가지고 SW교육 교수학습 모델 개발 연구[18]를 통해 CT요소중심모델(DPAA(P) 모델), 시연중심 모델(DMM 모델), 재구성중심모델(UMC 모델), 개발중심

모델(DDD 모델), 디자인중심모델(NDIS 모델) 등 5가지로 특성화된 모델로 분류하고, 2018년부터는 초등학생과 중학생을 대상으로 SW 의무교육을 시행하는 등 SW 교육에 대한 지속적인 관심을 보이고 있다.

컴퓨팅 사고력은 급증한 초등·중등 SW 교육 수요를 충족하기 위해 교원 양성 기관을 중심으로 연구되고 있다. 초등학생과 중학생 교육을 위한 모델로는 Scratch를 이용한 모델[19]과 App Inventor를 이용한 모델[20]이 대표적이다. 더불어 컴퓨팅 사고력 교육의 효과성 검증을 위한 도구 개발도 관심을 받고 있다[21][22][23].

대학교 비전공자를 대상으로 한 컴퓨팅 사고력 교육은 프로그래밍 도구 선택의 폭이 넓기 때문에 초등학생과 중학생을 대상으로 한 컴퓨팅 사고력 교육과는 달리 다양한 프로그래밍 언어를 이용한 교육 모델이 제안됐다. 그중 Scratch를 이용한 교육 모델[8][10][14][19]이 대표적이라 할 수 있으며, App Inventor[20], Python[15], C & Arduino[24], Raptor & Flowgorithm[25], EXCEL[16] 등 다양한 프로그래밍 도구를 이용한 교육 모델과 그 효과성 입증에 대한 연구가 진행됐다. 그러나 대학의 비전공자를 대상으로 한 SW 교육은 아직 연구가 부족하다는 평가를 받고 있다. 이는 비전공자의 경우 학습자 본인의 전공과 SW가 관련이 없는 경우가 대부분이며, SW와 관련이 있는 전공이라 하더라도 전공 교과목과 중복되거나 실용성이 없다고 생각하기 때문이다[8]. 즉, 학습자의 전공 관련성을 고려하고, 학습자의 눈높이에 맞춰 SW 교육을 개편할 필요가 있다.

2.2 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육

스프레드시트(sheet)란 자료를 입력해서 계산을 편리하게 하기 위해 만들어진 프로그램이다. EXCEL은 스프레드시트에 자료를 입력하고, 연산을 수행하거나 출력할 수 있는 문서 편집 프로그램이다. EXCEL에서 지원되지 않는 기능은 visual basic for applications(VBA)를 이용해서 구현할 수 있다. 오늘날 EXCEL은 정부와 기업체에서부터 교육기관까지 실제 업무에 널리 사용되는 범용성과 실용성이 있는 문서 편집 프로그램으로 인식되고 있다. 그러나 EXCEL을 이용한 정보 교육은 단순한 함수 사용법과 기능 등을 교육하는 수준에 그치고 있다[7].

기존의 EXCEL VBA를 교육에 적용한 사례에서는 통계 분석을 교육하기 위한 도구로 활용[26]하거나 회계 분석 과정을 교육하기 위한 도구[27]로 활용했다. 이들의 연구와는 달리 이수진은 EXCEL에 CT요소중심모델(DPAA(P))을 적용한 사고력 교육 모델을 제안했다[16].

이후 박윤수[28]는 이수진의 교육 모델에서 정보 처리에 관련된 내용을 강화하고, 효과성 측정을 위한 문항을 개발해서 그 효과성 일부를 입증했다.

2.3 연관 규칙

연관 규칙(association rule) 분석이란 1993년에 Agrawal에 의해 제안된 기술로, 대규모 데이터셋에서 데이터 간 숨겨진 연관성을 찾아내기 위한 분석 기술이다. 기존 데이터를 분석해서 찾아낸 연관 규칙은 미래 데이터의 패턴을 예측하는 데 사용될 수 있다[29].

Agrawal은 빈번하게 거래가 일어나는 슈퍼마켓을 예로 들었다. 슈퍼마켓에서 일어나는 모든 거래를 기록한 데이터베이스 D 를 고려해보자[29]. 슈퍼마켓에서 판매하는 아이템의 집합을 $I = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}$ 라 한다면, 트랜잭션 T 는 I 의 부분집합으로 정의된다. 즉, 트랜잭션 T 는 소비자가 한꺼번에 구매하는 물품의 집합으로 볼 수 있다.

슈퍼마켓에서 일어난 모든 거래의 수가 n 이라면, 거래를 기록한 데이터베이스 D 는 중복을 허용하지 않는 n 개 트랜잭션의 집합으로 볼 수 있다. 우리는 임의의 트랜잭션 T 가 집합 $X(X \subseteq I)$ 의 모든 항목을 포함한다면, 트랜잭션 T 는 집합 X 를 지지(support)한다고 말한다. 집합 X 의 지지도는 전체 트랜잭션 중 집합 X 를 포함하는 트랜잭션의 비율을 의미하는 $P(X)$ 로 산출한다.

X 와 Y 가 항목 I 의 부분 집합이고($X \subseteq I, Y \subseteq I$), 서로소(disjoint)라면 연관 규칙은 $R : X \Rightarrow Y$ 로 정의된다. 여기서 집합 X 를 규칙의 조건부(antecedent) 또는 LSH(left-side hand)라 하고, Y 를 규칙의 결과부(consequent) 또는 RSH(right-side hand)라 한다[30]. 연관 규칙의 유용성은 지지도(support), 신뢰도(confidence), 향상도(lift)라는 지표로 판단한다. 세 지표가 높을수록 연관 규칙이 유용하다고 볼 수 있으며, 각 지표를 산출하기 위한 공식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{supp}(X \cup Y) &= P(X \cap Y) \\ \text{confidence}(X \rightarrow Y) &= P(X \cap Y) / P(X) \\ \text{lift}(X \rightarrow Y) &= P(X \cap Y) / (P(X) \cdot P(Y)) \end{aligned}$$

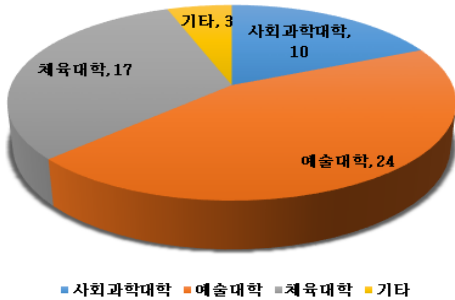
어떤 트랜잭션이 집합 X 를 지지한다면, 또한 어떤 확률에 의해 집합 Y 도 지지할 것이라는 예측으로 이해될 수 있는 것이 연관 규칙이다[31]. 이 확률을 신뢰도라 하며, 연관 규칙 R 의 신뢰도는 집합 X 를 지지하는 트랜잭션에 대하여 집합 Y 또한 지지할 조건부 확률로 정의된다. 연관 규칙 R 에 대한 지지도는 $\text{supp}(X \cup Y)$ 로 정의

된다. 지지도는 연관 규칙 전부를 얼마나 믿을 수 있는지를 의미하고, 신뢰도는 연관 규칙의 조건부에 대하여 결과부를 자주 적용할 수 있을지를 의미한다[31]. 향상도는 조건절과 결과절이 서로 독립일 때와 비교해서 두 사건이 동시에 발생할 확률을 의미한다.

3. 연구 방법

3.1 조사 대상

본 연구는 2019년 C대학 ‘컴퓨팅적 사고와 문제해결’ 과목을 수강하는 수강생 110명을 대상으로 실시했으며, 일부 설문에 응답하지 않거나 불성실한 답변을 한 응답자를 제외한 54명 만을 조사 대상으로 제한했다. [그림 1]은 조사 대상의 구성을 나타낸 것으로, 예술대학 24명, 체육대학 17명, 사회과학대학 10명, 기타 3명으로, 기타는 인문대학 2명, 생명공학대학 1명이다. 조사 대상 전원은 본 설문이 연구와 강의 개선을 위한 설문임을 숙지하고 설문에 응답했으며, 설문 조사를 거부한 경우는 조사 대상에 포함하지 않았다.



[그림 1] 조사 대상의 전공(단위 : 명)

3.2 연구 목표

앞서 2.2절에서 기술한 것과 같이 EXCEL VBA는 일상생활에서 활용 사례를 쉽게 찾아볼 수 있는 범용성과 실용성이 있는 도구다. 이를 바탕으로 검증하고자 하는 가설은 아래와 같다.

- 가설 1 : EXCEL VBA는 범용성을 가진 프로그래밍 도구이기에 학습자에게 전공과 관련이 있거나 실용성이 높은 프로그래밍 도구로 인식될 것이다.
- 가설 2 : EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델도 Scratch, Python과 마찬가지로 컴퓨팅 사고력 교육에 효과가 있을 것이다.

이를 검증하기 위해 조사 대상을 이수진[16]이 제안한 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델로 교육한 뒤, 학습자의 SW 교육에 대한 인식, 학습 효과, 학습 능력을 분석한다. 분석된 결과를 바탕으로 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델의 효과성을 분석하고, 개선점을 찾아내는 것을 목표로 한다.

3.3 교육 내용

<표 1>은 이수진이 제안한 교육 모델을 분석해서 EXCEL 7개 주제, VBA 2개 주제로 재구성한 것이다. 이수진[16]이 제안한 교육 모델은 컴퓨팅 사고력의 요소와 학습 도구만 기술한 반면, <표 1>은 교육 내용과 함께 구체적인 프로젝트(예제)를 명시했다. 프로젝트는 EXCEL VBA를 응용하는 방법을 교육하기보다는 일상생활 또는 컴퓨터 과학과 관련이 있는 내용으로 구성하여 문제 해결력을 배양할 수 있도록 구성했다.

<표 1>에 기술된 교육 내용을 15주의 수업에 적용했을 때 주차 별 교육 주제를 <표 2>에 기술했다. 교육의 1주차에는 컴퓨팅 사고력과 SW의 개념에 대해 소개하고, 동영상 자료 및 문헌자료 교육을 통해 SW 교육의 필요성에 대해 교육한다. 오미자[8]의 연구 결과에 따르면, 학습자의 SW 역량의 필요성에 대한 인식은 학습 효과에 중대한 영향을 주기 때문에 1주차 수업 이후로도 일상생활에서 컴퓨팅 사고력의 응용 사례를 소개함으로써 SW에 대한 흥미를 잃지 않도록 교육했다.

표 1. 이수진의 EXCEL 교육 모델[16]을 참고한 컴퓨팅 사고력 교육 모델의 교육 내용의 정리

주제	교육 목표 및 내용	CT 요소
EXCEL(1) : 컴퓨터의 자료 표현	<ul style="list-style-type: none"> • 변수, 리스트, 배열 등 컴퓨터가 자료를 표현하는 방법의 이해 • EXCEL의 자료 표현 방법의 이해 예제) autofill 기능을 이용한 셀 범위 영역의 합과 곱 산출하기	추상화
EXCEL(2) : EXCEL의 자료 표현	<ul style="list-style-type: none"> • 표시 형식(서식), 날짜와 시간 표현을 위한 serial number를 응용하는 능력 예제) 표시형식과 serial number를 이용한 자동 계산 달력 만들기	추상화 문제해결
EXCEL(3) : 자료의 입출력, 절차와 알고리즘	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨터가 문제를 해결하는 절차의 이해, MAX/MIN/RANK 알고리즘의 이해 • 컴퓨터의 탐색과 정렬 알고리즘 예제) MAX/MIN/RANK 알고리즘의 실습	알고리즘

주제	교육 목표 및 내용	CT 요소
EXCEL(4) : 연산자	<ul style="list-style-type: none"> 산술 연산자(사칙연산과 MOD 연산)를 이용한 문제 해결 능력 논리 연산자(AND, OR 연산)를 이용한 조건식의 표현 능력 <p>예제) 일상의 자료를 입력해서 조건문 만들기</p>	패턴 인식
EXCEL(5) : 조건식과 패턴 표현	<ul style="list-style-type: none"> 일상의 문제를 수식으로 표현할 수 있는 능력 연산자와 조건식을 이용해서 패턴을 표현하는 능력 <p>예제) 조건부 서식과 조건문, 연산자를 이용한 서식 패턴 표현하기</p>	패턴 인식 분해 추상화
EXCEL(6) : IF 조건문을 이용한 분기	<ul style="list-style-type: none"> IF 조건문(nested IF)을 이용해서 복잡한 분기 문제를 해결할 수 있는 능력 <p>예제) 분기를 이용한 일상생활 자료의 선별적인 분류</p>	분해
EXCEL(7) : 정보의 처리	<ul style="list-style-type: none"> 텍스트 함수를 이용한 정보의 가공, 분기와 텍스트 함수를 이용한 정보의 가공을 이해하는 능력 <p>예제) 분기와 연산자를 이용한 텍스트 정보 처리 과정의 구현</p>	분해
VBA(1) : 변수, 분기	<ul style="list-style-type: none"> 변수와 상수의 이해 프로그래밍 기초(들여쓰기, 명령어, 자동화, 매크로 등) <p>예제) VBA를 이용한 서식 자동화 코드 만들기(매크로)</p> <ul style="list-style-type: none"> MsgBox를 이용한 출력 프로그램의 이해와 응용 분기(If ~ Then ~ Else) <p>예제) MsgBox와 분기를 이용한 설문조사 프로그램의 작성</p>	분해 추상화 시뮬레이션
VBA(2) : 난수, 반복문	<ul style="list-style-type: none"> 난수(실수형 난수와 정수형 난수)의 이해 스프레드시트와 VBA 코드의 통신의 이해와 구현 몬테카를로 시뮬레이션의 이해와 구현 <p>예제) 난수 생성을 이용한 임의의 데이터 생성하기</p> <ul style="list-style-type: none"> For 반복문을 이용한 EXCEL 시트의 접근의 자동화의 이해 <p>예제) 난수와 반복문을 이용한 임의의 데이터 생성</p> <p>예제) 탐색, 정렬 알고리즘의 구현</p>	분해 추상화 시뮬레이션

2주차와 3주차에는 각각 컴퓨터와 EXCEL의 자료 표현에 대해서 학습하고, 4주차에는 자료의 입출력을 학습한다. 5주차에는 절차와 알고리즘(이론)을, 6주차에는 산술, 논리 연산자를 이용한 문제 해결을 학습한다. 7주차에는 조건부 서식을 이용한 패턴의 표현, 8주차에는 IF

함수를 이용한 분기를 학습하고, 9주차에는 텍스트 함수를 이용한 정보의 처리를 학습한다. 2주차에서부터 9주차까지는 EXCEL을 이용한 문제 해결 과정을 학습한다.

10주차에는 자료형에 대해서 학습하고, 11주차에는 EXCEL이 아닌 VBA에서의 If-Then-Else 조건문을 학습한다. 12주차에는 난수의 개념과 생성에 대해서, 13주차에는 For 반복문을 학습한다. 10주차에서부터 13주차까지 학습을 통해 프로그래밍 기초를 갖추고, 14주차에는 자동화 프로젝트를, 15주차에 이론으로만 학습했던 정렬과 검색 알고리즘(실습)을 구현해보는 프로젝트를 수행하도록 교육 내용을 구성했다.

표 2. 컴퓨팅 사고력 교육 모델의 적용

주차	학습 주제	문항코드
1	컴퓨팅 사고력 개요	-
2	EXCEL(1) : 컴퓨터의 자료 표현	CT1
3	EXCEL(2) : EXCEL의 자료 표현	CT2
4	EXCEL(3) : 자료의 입출력	CT3
5	EXCEL(3) : 절차와 알고리즘	CT3
6	EXCEL(4) : 연산자	CT4
7	EXCEL(5) : 조건식과 패턴 표현	CT5
8	EXCEL(6) : IF 조건문을 이용한 분기	CT6
9	EXCEL(7) : 정보의 처리	CT7
10	VBA(1) : 자료형	CT8
11	VBA(1) : IF 조건문을 이용한 분기	CT8
12	VBA(2) : 난수	CT9
13	VBA(2) : For 반복문	CT9
14	VBA 프로젝트1	-
15	VBA 프로젝트2	-

3.4 설문 문항

설문 문항은 서주영의 설문조사[32]를 참고해서 각 주제 별 이해도와 난이도, SW 교육에 대한 인식, 학습 효과, 학습 능력으로 구성했다.

- degree of understanding (DU) : 이해도
- degree of difficulty (DD) : 난이도
- perception (P) : 인지
- learning effect (LE) : 학습 효과
- learning abilities (LA) : 학습 능력

모든 설문 문항은 5점 척도로 설계했으며, 1점은 “매우 아니다”, 2점은 “아니다”, 3점은 “보통”, 4점은 “그렇다”, 5점은 “매우 그렇다”를 의미한다. 난이도와 이해도를 조사하는 문항에서 1점은 “매우 낮다”, 2점은 “낮다”, 3점은 “보통”, 4점은 “높다”, 5점은 “매우 높다”를 의미한다.

표 3. 설문 문항의 구성

문항 코드	설문내용	type
DU	각 학습 주제(9개 주제)에 대한 학습자의 이해도	5pt
DD	각 학습 주제(9개 주제)에 대한 학습자가 느끼는 난이도	5pt
P1	비전공자에 대한 SW 교육이 필요하다고 생각하십니까?	5pt
P2	사회적으로 SW 역량이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?	5pt
P3	본인에게 SW 역량은 얼마나 유용하다고 생각하십니까?	5pt
P4	SW 역량이 사회적인 현상 또는 기술을 이해하는데 있어서 얼마나 도움이 된다고 생각하십니까?	5pt
P5	EXCEL이 본인의 전공과 얼마나 관련성이 있습니까?	5pt
P6	본인의 전공과 SW의 융합 가능성은 어느 정도입니까?	5pt
P7	SW 교육이 본인의 전공과 얼마나 관련성이 있습니까? 또는 얼마나 도움이 됩니까?	5pt
P8	EXCEL과 VBA의 실용성이 어느 정도라고 생각하십니까?	5pt
P9	VBA는 본인의 전공과 얼마나 관련성이 있습니까?	5pt
LE1	CT 학습(이론)의 어려움은 어느 정도입니까?	5pt
LE2	CT 학습(실습)의 어려움은 어느 정도입니까?	5pt
LE3	CT 교육을 통해 SW에 대한 지식과 경험이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LE4	CT 교육을 통해 SW에 대한 관심이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LE5	CT 교육을 통해 프로그래밍에 대한 관심이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LA1	CT 교육을 통해 본인의 컴퓨터에 대한 지식과 경험(computer skill)이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LA2	CT 교육을 통해 본인의 창의력(creativity)이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LA3	CT 교육을 통해 본인의 논리적 사고력(logical thinking)이 얼마나 향상됐습니까?	5pt
LA4	CT 교육을 통해 본인의 컴퓨터를 활용한 문제 해결(problem solving) 능력이 얼마나 향상됐습니까?	5pt

설문 문항의 분류는 <표 4>와 같다. P1에서부터 P4까지는 학습자의 SW 역량에 대한 학습자의 인식을 조사하는 항목으로, 서주영[32]이 사용한 인지 영역의 문항을 사용했다. 오미자 [8]의 연구에서는 학습자가 SW 교육이 필요하지 않다는 부정적 인식을 가진 가장 큰 개인적 요인으로 “일반적인 필수 교과목 지정에 대한 불만족 요인이 가장 컸다.”라고 기술하고 있다. 이를 참고하여 문항 P5에서부터 문항 P9까지는 학습자의 전공과 SW의 연관성 또는 전공 융합 가능성 등 SW 연관성에 대한 인식을 조사하는 항목으로 구성했다. 나머지 LE 항목과 LA 항목은 서주영[32]이 사용한 설문지의 학습 효과와 학습 능력 영역의 문항을 사용했다. LE1과 LE2는 교육 전반에 대한 이론과 실습의 난이도를 조사하는 항목이고, LE3와

LE4, LE5는 교육으로 인한 경험 및 관심도의 향상 정도를, LE1에서부터 LE4까지는 학습 능력 향상 정도를 의미한다.

표 4. 설문 문항의 분류

대분류	세부분류	문항코드
인지	SW 역량 인식	P1, P2, P3, P4
	SW 관련성 인식	P5, P6, P7, P8, P9
학습 효과 및 학습 능력	학습 난이도	LE1, LE2
	경험 및 관심	LE3, LE4, LE5
	학습 능력	LA1, LA2, LA3, LA4

3.5 분석 방법

설문 조사 결과는 평균과 표준편차를 산출해서 전체적인 분포를 파악한다. 다음으로 탐색적 요인 분석(exploratory factor analysis)을 통해 변수를 단순화하고, 신뢰도를 산출한다. 마지막으로 연관 분석을 통해 학습자의 인지와 학습효과 및 학습 능력과의 연관성을 분석한다. 통계 분석 도구로는 SPSS 25을 사용하였으며, 연관 분석에는 WEKA 3와 EXCEL을 사용했다.

4. 결과 및 분석

4.1 설문조사 결과

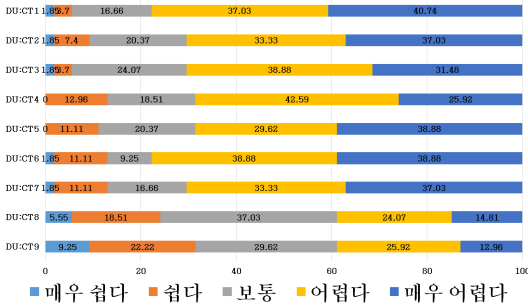
4.1.1 학습 주제별 이해도와 난이도

<표 5>는 학습자가 체감하는 주제 별 이해도를 정리한 것이다. EXCEL을 이용한 문제 해결 과정인 DU:CT1에서부터 DU:CT7까지는 학습자의 이해도가 높게 나타났다. 그러나 VBA 프로그래밍을 이용한 문제 해결 과정인 DU:CT8과 DU:CT9에서 낮게 나타났다. [그림 2]는 <표 5>의 내용을 그래프로 표현한 것이다.

표 5. 학습 주제 별 이해도 조사 결과

조사 항목	매우 낮다 1	낮다 2	보통 3	높다 4	매우 높다 5	평균 (표준편차)
DU:CT1	1 1.85%	2 3.7%	9 16.66%	20 37.03%	22 40.74%	4.11 (0.94)
DU:CT2	1 1.85%	4 7.4%	11 20.37%	18 33.33%	20 37.03%	3.96 (1.02)
DU:CT3	1 1.85%	2 3.7%	13 24.07%	21 38.88%	17 31.48%	3.94 (0.94)
DU:CT4	0 0%	7 12.96%	10 18.51%	23 42.59%	14 25.92%	3.81 (0.97)
DU:CT5	0 0%	6 11.11%	11 20.37%	16 29.62%	21 38.88%	3.96 (1.02)

조사 항목	매우 낮다 1	낮다 2	보통 3	높다 4	매우 높다 5	평균 (표준편차)
DU:CT6	1	6	5	21	21	4.01
	1.85%	11.11%	9.25%	38.88%	38.88%	(1.05)
DU:CT7	1	6	9	18	20	3.92
	1.85%	11.11%	16.66%	33.33%	37.03%	(1.07)
DU:CT8	3	10	20	13	8	3.24
	5.55%	18.51%	37.03%	24.07%	14.81%	(1.09)
DU:CT9	5	12	16	14	7	3.11
	9.25%	22.22%	29.62%	25.92%	12.96%	(1.17)
전체	13	55	104	164	150	3.76
	2.67%	11.31%	21.39%	33.74%	30.86%	



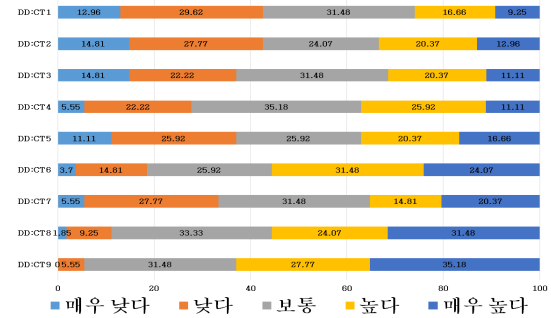
[그림 2] 주제 별 이해도 조사 결과

<표 6>은 주제 별 학습자가 느끼는 난이도를 정리한 것이다. 앞서 <표 5>에서 기술한 것과 같이 학습자의 이해도가 상대적으로 낮은 DD:CT8과 DD:CT9에 대한 난이도는 높게 나타났으며, DD:CT1에서부터 DD:CT7로 갈수록 학습 난이도가 증가하는 경향이 있다.

표 6. 학습 주제 별 난이도 조사 결과

조사 항목	매우 낮다 1	낮다 2	보통 3	높다 4	매우 높다 5	평균 (표준편차)
DD:CT1	7	16	17	9	5	2.79
	12.96%	29.62%	31.48%	16.66%	9.25%	(1.15)
DD:CT2	8	15	13	11	7	2.88
	14.81%	27.77%	24.07%	20.37%	12.96%	(1.26)
DD:CT3	8	12	17	11	6	2.9
	14.81%	22.22%	31.48%	20.37%	11.11%	(1.21)
DD:CT4	3	12	19	14	6	3.14
	5.55%	22.22%	35.18%	25.92%	11.11%	(1.07)
DD:CT5	6	14	14	11	9	3.05
	11.11%	25.92%	25.92%	20.37%	16.66%	(1.26)
DD:CT6	2	8	14	17	13	3.57
	3.7%	14.81%	25.92%	31.48%	24.07%	(1.12)
DD:CT7	3	15	17	8	11	3.16
	5.55%	27.77%	31.48%	14.81%	20.37%	(1.2)
DD:CT8	1	5	18	13	17	3.74
	1.85%	9.25%	33.33%	24.07%	31.48%	(1.06)
DD:CT9	0	3	17	15	19	3.92
	0%	5.55%	31.48%	27.77%	35.18%	0.94

조사 항목	매우 낮다 1	낮다 2	보통 3	높다 4	매우 높다 5	평균 (표준편차)
전체	38	100	146	109	93	3.22
	7.81%	20.57%	30.04%	22.42%	19.13%	1.23



[그림 3] 주제 별 난이도 조사 결과

4.1.2 학습 주제별 이해도와 난이도 요인 분석

<표 7>은 이해도와 난이도에 대한 탐색적 요인 분석과 신뢰도 분석 결과다. 구성 요인 추출을 위해 주성분 분석(principle component analysis)을 사용했으며, 베리맥스 방법을 채택하였다. 문항 선택 기준으로는 고유값 1.0 이상, 요인 적재치 0.5 이상을 기준으로 했다. 분석 결과는 Bartlett 구형성 검정 .764, 유의 확률 .000으로 요인 분석에 적합했으며, 이해도와 난이도에 대한 신뢰도는 .888과 .871로 나타났다.

표 7. 이해도와 난이도에 대한 요인 분석 결과

요인	내용	성분				공통성	신뢰도	
		1	2	3	4			
이해도	EXCEL	DU:CT1	.787				.686	.888
		DU:CT2	.779				.654	
		DU:CT3	.815				.745	
		DU:CT4	.838				.777	
		DU:CT5	.845				.761	
		DU:CT6	.585				.443	
		DU:CT7	.731				.663	
	VBA	DU:CT8			.814	.856		
		DU:CT9			.812	.731		
난이도	EXCEL	DD:CT1		.758			.739	.871
		DD:CT2		.793			.765	
		DD:CT3		.792			.673	
		DD:CT4		.833			.727	
		DD:CT5		.760			.732	
		DD:CT6		.726			.734	
		DD:CT7		.723			.646	
		VBA	DD:CT8			.849	.816	
			DD:CT9			.907	.830	

표 8. 인지, 학습 효과, 학습 능력 조사 결과

조사 항목	매우 아니다 1	아니다 2	보통 3	그렇다 4	매우 그렇다 5	평균 (표준편차)
SW 역량 인식	P1	1 9.25%	4 16.66%	9 74.06%	16 24	4.07 (1.04)
	P2	2 7.40%	2 9.25%	5 83.32%	16 29	4.25 (1.03)
	P3	2 12.95%	5 22.22%	12 64.81%	12 23	3.90 (1.16)
	P4	2 5.55%	1 24.07%	13 70.36%	17 21	4.00 (1.02)
SW 연관성 인식	P5	14 42.58%	9 25.92%	14 31.47%	10 7	2.75 (1.37)
	P6	9 35.17%	10 27.77%	15 37.03%	9 11	3.05 (1.36)
	P7	7 29.62	9 24.07	13 46.29	11 14	3.29 (1.36)
	P8	1 5.55%	2 22.22%	12 72.21%	16 23	4.07 (0.98)
	P9	11 31.48%	6 29.62%	16 38.88%	12 9	3.03 (1.35)
학습 효과	LE1	2 14.81%	6 35.18%	19 49.99%	19 8	3.46 (1.00)
	LE2	2 14.81%	6 31.48%	17 53.70%	22 7	3.48 (0.98)
	LE3	0 3.70%	2 20.37%	11 75.92%	18 23	4.14 (0.87)
	LE4	3 9.25%	2 22.22%	12 68.51%	18 19	3.88 (1.11)
	LE5	5 16.65%	4 33.33%	18 49.99%	13 14	3.50 (1.22)
학습 능력	LA1	0 9.25%	5 12.96%	7 77.77%	20 22	4.09 (0.95)
	LA2	1 16.66%	8 31.48%	17 51.84%	18 10	3.51 (1.02)
	LA3	1 9.25%	4 25.92%	14 64.80%	21 14	3.79 (0.97)
	LA4	1 12.96%	6 18.51%	10 68.51%	17 20	3.90 (1.08)

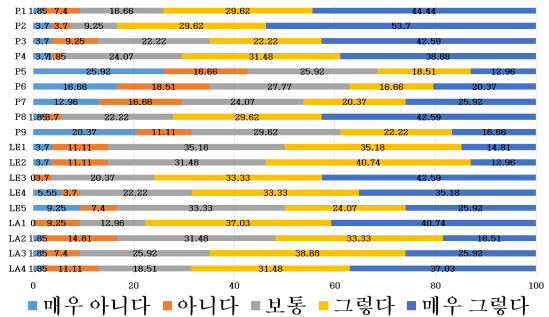
4.1.3 인지, 학습 효과, 학습 능력

<표 8>은 인지, 학습 효과, 학습 능력에 대한 문항의 결과를 정리한 것이다. SW 역량 인식으로 분류한 문항 중 SW 교육의 필요성을 묻는 문항(P1)에서 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라는 긍정적 응답을 한 학습자는 전체의 74.06%로 나타났다. 이는 학습자 중 상당수가 SW 교육의 필요성에 대해 강하게 인식하고 있다는 것을 의미한다. 마찬가지로 83.32%의 학습자가 사회적인 SW 역량의 중요성을 묻는 문항(P2)에서 긍정적으로 응답했으며, SW 역량이 유용한 지를 묻는 문항(P3)에서는 64.81%의 학습자가 긍정적으로 응답했다. SW가 사회적인 현상 또는 기술을 이해하는 데 있어서 도움이 되는지를 묻는 문

항(P4)에서는 70.36%의 학습자가 긍정적으로 응답했다.

SW 관련성 인식으로 분류한 EXCEL의 전공 관련성을 묻는 문항(P5)에서는 ‘아니다’ 또는 ‘매우 아니다’라는 부정적 응답을 한 학습자의 비율이 42.58%로 나타났으며, VBA의 전공 관련성을 묻는 문항(P9)에서 31.48%의 학습자가 부정적으로 응답했다. 전공과 SW의 융합 가능성을 묻는 문항(P6)에서는 35.17%의 학습자가 부정적으로 응답했으며, SW 교육이 전공과 관련이 있거나 도움이 되는지를 묻는 문항(P7)에서는 29.62%의 학습자가 부정적으로 응답했다. 표준편차가 높은 것을 바탕으로 판단했을 때, SW 관련성 인식으로 분류한 일부 문항(P5, P6, P7, P9)에서 부정적 응답이 상대적으로 높게 나타난 것은 다양한 전공의 학습자를 교육하는 교양 과목에서 나타나는 특징으로 판단된다.

마지막으로 EXCEL과 VBA의 실용성에 대해서 묻는 문항(P8)에서는 72.21%의 학습자가 긍정적으로 응답했다. 이는 학습자가 EXCEL VBA의 실용성에 대해서 높게 인식하고 있다는 것을 의미하며, 가설 1을 일부 뒷받침하는 결과라 할 수 있다.



[그림 4] 인지와 학습 효과, 학습 능력

EXCEL VBA를 이용한 융합 컴퓨팅 사고력 교육 모델의 이론과 실습 난이도를 의미하는 문항(LE1, LE2)은 평균이 각각 3.46과 3.48로 나타났으며, <표 6>에서 기술한 주제 별 난이도의 전체 평균인 3.22와 큰 차이가 없다. SW 교육을 통한 지식과 경험의 향상 정도를 나타내는 문항(LE3)은 75.92%의 학습자가 긍정적으로 응답했고, SW에 대한 관심 향상 정도를 묻는 문항(LE4)에 대한 긍정적 응답은 68.51%로 나타났다. 프로그래밍에 대한 관심 향상을 묻는 문항(LE5)에 대한 긍정적 응답은 49.99%로, 지식과 경험, SW에 대한 관심 향상에 대한 문항보다 낮게 나타났다. 이는 학습자가 VBA 프로그래밍을 어려워하기 때문으로 해석해볼 수 있다.

학습 능력으로 분류한 컴퓨터에 대한 지식과 경험

(computer skill)의 향상 정도를 묻는 문항(LA1)에서 77.77%의 학습자가 긍정적으로 응답했다. 그러나 창의력(creativity)의 향상 정도를 묻는 문항(LA2)에서는 긍정적 응답이 51.84%로, 논리적 사고력(logical thinking)의 향상 정도를 묻는 문항(LA3)과 문제 해결 능력(problem solving)의 향상 정도를 묻는 문항(LA4)의 긍정적 응답이 각각 64.80%, 68.51%로 나타난 것과 비교했을 때 낮게 나타났다. 즉, EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델은 창의성보다는 컴퓨터에 대한 지식과 경험과 논리적 사고력, 문제해결력 향상에 대한 효과가 더 높은 것으로 나타났다.

4.1.4 인지, 학습 효과, 학습 능력 요인 분석

<표 9>는 인지, 학습 효과 및 컴퓨팅 사고력의 역량에 대한 요인 분석 결과를 기술한 것이다. 측정변수는 구성 요인을 추출하기 위해 주성분 분석(PCA: principle component analysis)을 사용하였으며, 베리맥스 방법을 채택하였다. 문항 선택 기준으로 고유값 1.0 이상, 요인 적재치 0.5 이상을 기준으로 했다. 분석 결과는 Bartlett 구형성 검정 .851, 유의 확률 .000으로, 요인 분석에 적합했다. 인지와 학습 효과 및 학습 능력에 대한 신뢰도(Cronbach's α)는 각각 .905과 .747로 나타났다.

표 9. 인지, 학습효과 및 학습 능력에 대한 탐색적 요인 분석 결과

요인	세부 항목	내용	성분				공통성	신뢰도
			1	2	3	4		
인지	SW 역량 인식	P1			.783		.752	.905
		P2			.857		.799	
		P3			.689		.755	
		P4			.803		.709	
	SW 연관성	P5		.869			.830	
		P6		.760			.731	
		P7		.870			.849	
		P8		.385			.355	
		P9		.790			.796	
학습 효과 및 경험, 학습 능력	학습 난이도	LE1				.897	.862	.747
		LE2				.797	.807	
	경험 및 관심도	LE3	.595				.510	
		LE4	.671				.662	
		LE5	.587				.586	
	학습 능력	LA1	.782				.706	
		LA2	.856				.811	
		LA3	.860				.800	
		LA4	.847			.796		

4.2 인지와 학습 효과 간 연관 분석

<표 4>에서 기술한 인지도와 학습효과 및 학습 능력의 연관 분석을 위해 <표 10>과 같이 인지 영역을 SW 역량 인식 문항 1개와 SW 연관성 문항 1개씩 짝지었다.

표 10. SW 역량 인식과 SW 연관성 문항 조합

LHS	LHS	LHS	LHS
P1-P5	P2-P5	P3-P5	P4-P5
P1-P6	P2-P6	P3-P6	P4-P6
P1-P7	P2-P7	P3-P7	P4-P7
P1-P8	P2-P8	P3-P8	P4-P8
P1-P9	P2-P9	P3-P9	P4-P9

<표 11>은 <표 10>의 LHS를 LE1에서부터 LA4까지 단일 항목과의 연관 분석을 수행하여 지지도(support) 0.15 이상, 신뢰도(confidence) 0.70 이상, 향상도(lift) 1.5 이상인 결과만을 나열한 것이다.

표 11. 연관 분석 결과

LHS → RHS	support	confidence	lift
{P1=5, P3=5} → {LE3=5}	0.24	0.81	1.91
{P1=5, P8=5} → {LE3=5}	0.20	0.79	1.84
{P3=5, P8=5} → {LA1=5}	0.19	0.71	1.75
{P2=5, P8=5} → {LA1=5}	0.20	0.73	1.72

문항 P1은 SW 교육의 필요성을, 문항 P2는 사회적인 SW 역량의 중요성을 의미하는 문항이며, 문항 P3는 학습자에게 SW 역량이 중요성을, 문항 P8은 EXCEL의 실용성을 묻는 문항이다. 학습 효과와 학습 능력으로 분류된 문항 중 문항 LE3는 SW에 대한 지식과 경험의 향상 정도를, 문항 LA1은 학습 능력 중 컴퓨터에 대한 지식 (computer skill) 향상 정도를 의미하는 문항이다. <표 11>의 연관 분석 결과로 판단했을 때, SW 교육의 필요성과 SW 역량의 중요성을 인지한 학습자는 SW에 대한 지식과 경험 향상 측면에서 긍정적인 응답을 하는 경향이 있다. 또한, 학습 능력 중 컴퓨터에 대한 지식 향상 측면에서도 긍정적인 응답을 하는 경향이 있다. 이는 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델이 Scratch나 Python과 같이 학습 능력 향상에 영향이 있다는 것을 의미하며, 가설 2를 뒷받침하는 근거라 할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 컴퓨팅 사고력 교육에 있어 EXCEL이 실용성 또는 학습자의 전공 관련성과 연관이 있고, 학습

효과가 우수할 것이라는 가설을 검증했다. 이를 위해 이수진[16]이 제안한 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델을 분석해서 9개 주제로 분류하고, 15주의 교육으로 구성해서 C대학 ‘컴퓨팅적 사고와 문제해결’ 과목을 수강하는 학생 54명을 대상으로 교육했다. 15주 교육이 끝난 뒤에는 설문 조사를 실시하여 학습자가 체감하는 주제 별 이해도와 난이도를 조사했다. 설문지는 EXCEL의 실용성에 대한 가설(가설 1)과 이수진[16]의 교육 모델의 효과성에 대한 가설(가설 2)을 바탕으로 서주영[32]의 설문지를 참고해서 작성했다.

학습 효과 분석을 위해서 설문지의 문항을 이해도와 난이도 이외에 SW 교육에 대한 인지, 학습 효과, 학습 능력으로 분류했다. 인지 문항은 SW 역량 인식(P1, P2, P3, P4)과 SW 연관성 인식 문항(P5, P6, P7, P8, P9)으로 분류하였으며, 학습 능력은 학습 난이도(LE1, LE2), 경험 및 관심(LE3, LE4, LE5), 학습 능력(LA1, LA2, LA3, LA4, LA5)으로 분류했다.

조사 결과에 의하면 EXCEL을 이용한 문제 해결 과정에서는 학습자의 이해도가 높고, 체감 난이도가 낮은 것으로 파악됐다. 반면, VBA를 이용한 문제 해결 과정에서는 학습자의 이해도가 낮고, 체감 난이도가 높은 것으로 파악됐다. 인지 문항 중 SW 역량 인식으로 분류한 문항 전부에서 긍정적 응답은 높게 나타났다. SW 연관성 인식 문항으로 분류한 문항 중 EXCEL과 학습자의 전공의 관련성을 묻는 문항(P5)과 VBA와 학습자의 전공의 관련성을 묻는 문항(P9), 학습자의 전공과 SW 융합 가능성을 묻는 문항(P6)에서는 상대적으로 부정적 응답이 높게 나타났다. 이는 학습자의 전공이 EXCEL과 VBA와 관련성이 비교적 낮으며, SW와의 융합 가능성 또한 낮다는 것을 의미한다. SW 연관성 인식으로 분류한 문항 중 EXCEL VBA의 실용성에 대한 문항은 다른 문항보다 긍정적 응답이 높게 나타났는데, 이는 가설 1을 뒷받침하는 근거라 할 수 있다.

학습 효과로 분류한 문항에서는 전반적으로 SW 교육으로 인해 지식과 경험, 관심도가 향상됐다는 응답이 많았으며, 학습 능력으로 분류한 문항에서도 전반적으로 지식과 경험, 창의력, 논리적 사고력, 문제 해결 능력이 향상됐다는 응답이 높았다. 그러나 창의성이 향상됐다는 응답은 나머지 지식과 경험, 논리적 사고력, 문제 해결 능력이 향상됐다는 응답보다 상대적으로 낮게 나타났는데, 이는 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델이 창의력 향상 측면에서 향상 정도가 낮다는 것을 의미한다.

연관 분석 결과에 의하면 SW의 필요성과 EXCEL의

실용성에 대해서 긍정적으로 응답한 학습자는 EXCEL을 이용한 컴퓨팅 사고력 교육이 SW에 대한 지식과 경험 측면에서 도움이 된다는 응답을 하는 경향이 있다. 마찬가지로 SW 역량이 학습자 스스로에게 유용하다고 응답하고, EXCEL의 실용성에 대해서 긍정적으로 응답한 학습자는 학습 능력 중 컴퓨터에 대한 지식 향상에 도움이 된다는 응답을 하는 경향이 있다. 이를 통해 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 모델은 학습자 입장에서 SW에 대한 지식과 경험, 컴퓨터에 대한 지식에 영향이 있다 판단할 수 있으며, 가설 2를 뒷받침하는 근거라 할 수 있다.

성정숙[33]은 논문의 결론에서 Scratch를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육에 대해 “프로그래밍의 흥미도 변화에서는 수업 시간을 거듭할수록 조금씩 떨어지는 것으로 나타났다. 흥미도가 높아질수록 흥미는 최저 수준으로 낮아지다가 개별 프로젝트를 끝낸 후에 흥미가 급상승하는 것으로 나타났다”라고 기술하고 있다. 후속 연구에서는 성정숙[33]의 연구 결과를 참고해서 VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육 전반에 걸쳐 팀 프로젝트와 개별 프로젝트 중심의 수업을 운영하고, 결과를 분석해서 EXCEL VBA를 이용한 컴퓨팅 사고력 교육에 대한 학습자의 인식을 개선하기 위한 연구를 수행할 것이다.

참고문헌

- [1] 정명석·정소희·이주연 (2018). 국내외 특허데이터 기반의 인공지능분야 기술동향 분석. **디지털융복합연구**, 16(6), 187-195.
- [2] 대한민국정책브리핑 (2019). **인공지능(AI) 국가전략 발표**. 청와대. Available: <http://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156366736>
- [3] 진성희 (2019). 4 차 산업혁명 관련 융합기술교육에 대한 사례조사 및 산업체 수요조사: 전자, 소프트웨어, 자동차 중심의 융합교육 중심으로. **한국콘텐츠학회논문지**, 19(2), 36-48.
- [4] 이정원·문형돈 (2018). 국내 인공지능 인식 현황 연구. **한국통신학회 학술대회논문집**, 1396-1397.
- [5] 정승화·도재우 (2019). 빅데이터 분석가 양성과정 운영 사례 연구. **교육문화연구**, 25(5), 621-640.
- [6] 조우제·유미림 (2018). 빅데이터 분석 교육 프로그램을 통한 대학 교육 가치 창출. **한국빅데이터학회지**, 3(2), 123-130.
- [7] 김현주·김경미 (2019). 비전공자 대상 SW 교육과정 개편에 따른 효과 분석. **문화와융합**, 41(2), 721-744.
- [8] 오미자 (2017). 스크래치 프로그램을 활용한 프로그래밍 교육에 대한 비전공자의 인식 연구. **컴퓨터교육학회 논문지**, 20(1), 1-11.

[9] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

[10] 김재경 (2019). 초·중등 교육과정의 소프트웨어 관련 학습 경험이 대학 컴퓨팅 사고 수업에 미치는 영향. **창의정보문화연구**, 5(1), 35-43.

[11] 정용열·이영준 (2017). 정보 교육에서 비버 챌린지 (Bebras Challenge) 의 활용 가능성과 향후 과제. **컴퓨터교육학회논문지**, 20(5), 1-14.

[12] 전수진·전용주·김습기·김도용·정인기 (2018). 비버 챌린지 2017 을 통한 초등학생들의 컴퓨팅 사고 수준 분석. **정보교육학회논문지**, 22(3), 345-356.

[13] 과학기술정보통신부. **SW 중심대학**. Available : <http://www.swuniv.kr/>

[14] 김완섭 (2017). 교양필수로서의 컴퓨팅적사고 과목에 대한 신입생들의 인식 연구: 숭실대학교 2017-1 학기 수강자 설문조사를 중심으로. **문화와융합**, 39(6), 141-170.

[15] 김완섭 (2019). 대학생들의 소프트웨어 교양필수 과목에 대한 인식 추이 분석. **교양교육연구**, 13(4), 161-180.

[16] 이수진·이민정·박윤수 (2019). 컴퓨팅 사고 향상을 위한 컴퓨팅 교육 모형 연구: 엑셀프로그램을 기반으로. **한국디지털콘텐츠학회논문지**, 20(1), 65-74.

[17] 성정숙·김현철 (2015). 국외 컴퓨터 교육과정의 변화 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 18(1), 45-54.

[18] KERIS (2015). **SW 교육 교수학습 모형 개발 연구**. 2015년 교육정책네트워크 교육현장 지원연구, 수탁연구 CR 2015-35.

[19] 박주연·강명희 (2015). 초등 스크래치 프로그래밍 수업에서 규명된 학습자특성, 학습물입, 사고력 간의 구조적 관계. **초등교육연구**, 28(4), 145-170.

[20] 성영훈 (2016). 초등학교 SW 교육을 위한 앱인벤터 학습모델. **창의정보문화연구**, 2(2), 63-72.

[21] 이민우·김성식 (2019). 문제해결 프로그래밍 교육을 위한 범용 컴퓨팅 사고력 척도 개발 연구. **컴퓨터교육학회논문지**, 22(5), 67-77.

[22] 김재경 (2017). 컴퓨팅 사고 개념 학습과 프로그래밍 역량 평가를 위한 루브릭 개발. **컴퓨터교육학회논문지**, 20(6), 27-36.

[23] 박선주 (2018). 스크래치 프로젝트 분석을 통한 컴퓨팅 사고력 수준 분석. **정보교육학회논문지**, 22(6), 661-669.

[24] 허경 (2019). 비전공자 대상 아두이노 활용 SW 강좌에서 SW 구조 이해도 평가 방법. **실천공학교육논문지**, 11(1), 17-23.

[25] 김영민·이민정 (2019). 비전공자를 위한 교육용 프로그래밍 언어의 비교 연구: 프로그래밍 언어 설계 원칙의 관점으로. **컴퓨터교육학회논문지**, 22(1), 47-61.

[26] 박철용·최현석 (2014). 엑셀 VBA 를 이용한 이분형 로

지스틱 회귀모형 교육도구 개발. **한국데이터정보과학회지**, 25(2), 403-410.

[27] 전재표·이병화·윤우영 (2018). 회계기초교육을 위한 회계학습프로그램 개발 및 효과성에 관한 연구. **회계저널**, 27(5), 237-259.

[28] 박윤수·이민정·이수진 (2019). 엑셀을 이용한 SW 비전공자 대상 컴퓨팅 교육 모형 설계 및 효과 분석. **한국디지털콘텐츠학회논문지**, 20(10), 1969-1978.

[29] Agrawal, R., Imieliński, T., Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. In *Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, 207-216.

[30] Tan, P. N., Steinbach, M., Kumar, V. (2016). *Introduction to data mining*. Pearson Education India.

[31] 박중수·유원종·홍기형 (1998). 연관 규칙 탐사와 그 응용. **정보과학회논문지**, 16(9), 37-44.

[32] 서주영·신승훈·구은희 (2018). 대학의 비전공자 SW 교양교육에 관한 인식 연구. **디지털융복합연구**, 16(5), 21-31.

[33] 성정숙·김수환·김현철 (2015). 인문계열 학생을 위한 SW 교육에서의 초보 학습자 특성 분석. **컴퓨터교육학회논문지**, 18(3), 25-35.



박 윤 수

2014년 중앙대학교 전기전자공학부 (공학사)
 2016년 중앙대학교 전기전자공학과 (공학석사)
 2018년 중앙대학교 전기전자공학과 (공학박사수료)
 2016년~현재 중앙대학교 다빈치교양대학 강사

관심분야: 컴퓨팅 사고력, 빅데이터, 빅데이터 사고력, 빅데이터 사고 교육 모델, 타원 곡선 암호, Network
 E-Mail: 26874624@hanmail.net



이 민 정

1994년 중앙대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
 1996년 KAIST 전산학과(공학석사)
 2016년~현재 중앙대학교 다빈치교양대학 조교수
 2011년~2015년 ㈜ 삼성전자 소프트웨어센터

1996년~2000년 ㈜ LG전자 LG종합기술원
 2000년~2010년 ㈜ 아이에이
 관심분야: SW교육, 기계학습, 플랫폼, 에듀테크, AR/VR 등
 E-Mail: minjeonglee@cau.ac.kr