

# 소프트웨어 기초 교육에서 수업 방식에 의한 인문대학생의 디지털 마인드 변화 분석

서주영, 신승훈, 구은희  
아주대학교 다산학부대학

## Analysis of Changes of Digital Mind by the Class Type in Basic Software Education for the Students of Humanities

Joo-Young Seo, Seung-Hun Shin, Eun-Hee Goo  
Da-San University College, Ajou University

요 약 소프트웨어의 중요성이 널리 인지됨에 따라 대학에서도 소프트웨어 교육이 필수 교과로 지정되어 운영되고 있다. 하지만 비전공 학습자에 대한 충분한 이해가 없는 상태에서 교육이 이루어져, 교육 목표 달성에 어려움이 있다. 따라서 본 논문에서는 소프트웨어 기초 교육 과정을 수강한 인문대학생들의 의견을 분석하여 학생들의 디지털 마인드 변화를 확인하고, 이를 바탕으로 비전공 학생 대상 소프트웨어 기초 교육의 고려 사항을 제안한다. 설문 분석 결과, 입학 전 소프트웨어 교육은 대학에서의 교육에 기여하는 바는 크지 않은 반면, 학생들은 자신이 친숙함을 느끼는 주제를 활용한 실습 위주의 교육에 긍정적인 응답을 보였다. 따라서 비전공 학습자를 대상으로 한 소프트웨어 기초 교육에서는 학습자에게 실습을 바탕으로 한, 보다 많은 소프트웨어 접근 기회를 제공함으로써 학습자 스스로 자연스럽게 디지털 마인드를 함양할 수 있는 환경을 제공하는 것이 바람직하다.

주제어 : 대학생, SW 기초 교육, 비전공, 디지털 마인드, SW 이론, SW 실습

**Abstract** As the importance of software has become more widely recognized, many Korean universities are designating software classes as an essential subject. However, there is a difficulty in achieving the educational goal because the education is done without sufficient understanding of the non-Major learner. Therefore, in this paper, we analyze the opinions of the humanities college students who have taken the software basic education course and confirm the changes of the students' digital minds. Based on this, we suggest considerations for the basic software education for non-Majors. The results of the analysis show that pre-admission software education does not contribute much to university education, while students respond positively to the practice-based education using student-oriented project subjects. Therefore, it is desirable to provide an environment where learners can gradually develop their digital minds by providing students with more software access opportunities based on hands-on practice in basic software education for non-Majors.

**Key Words** : University Students, Basic SW Education, Non-Majors, Digital Mind, SW Theory, SW Practice

\* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(20150009080031001)  
Received 1 August 2017, Revised 31 August 2017  
Accepted 20 September 2017, Published 28 September 2017  
Corresponding Author: Eun-Hee Goo(Ajou University)  
Email: ehgoo@ajou.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

클라우드 슈밤의 “개별적 기술의 발전이 아닌 융합을 통해 새로운 가치 창출이 이루어질 것”이며, “다양한 학문, 기술, 전문 영역 간의 융합은 기존의 시스템을 붕괴시키는 파괴적인 혁신으로 이어질 것”[1]이라는 표현에서 알 수 있듯이, 현 사회는 단순한 지식경제 체제를 넘어 창의성과 융복합 역량을 갖춘 인재를 요구하는 사회로 변화하고 있다[2]. 한편 영역 사이의 경계를 허물고, 이들의 융합을 이끌어 낼 수 있도록 하는 환경 요인으로 ICT 기술의 발달이 지목되고 있으며 이 기술의 핵심에는 소프트웨어(SW)가 있다[3].

이와 같은 사회상의 변화는 SW 교육에 대한 주목으로 연결되었다. 국가마다 추진 방식에는 차이가 있으나 미국, 영국, 이스라엘, 일본 등에서는 SW 교육의 필요를 인지하여, 컴퓨팅 사고(Computational Thinking, CT) 역량 강화를 통해 학생들의 창의성을 키우고, 이를 통해 변화하는 시대를 선도할 수 있는 인재 양성을 목표로 SW 교육을 어린 나이부터 실시하고 있다[4]. 우리나라 또한 정부가 주도하여 ‘SW중심사회 실현 전략’을 마련하고, 이의 실현을 위한 다양한 제도를 실시 중이다. 대표적인 사례로 교육부는 ‘초·중등 SW 교육 활성화 방안’을 발표하고, 이를 통해 초등학교와 중학교의 SW 교육을 의무화 했다. 또한 과학기술정보통신부는 SW 중심대학 사업을 시행하여 대학에서의 SW 교육을 강화하고 있으며, SW 중심대학에 참여하는 대학에서는 비전공 학생에게 SW 기초교육을 의무적으로 실시하고 있다[5].

SW 교육의 필요성이 널리 확산됨에 따라 SW 교육이 지향해야 하는 목표에 대한 인식 또한 변화하고 있다. 기존의 SW 교육이 SW를 사용하는 사용자(consumer) 측면의 컴퓨터 과학을 다루었다면, 현재는 창의력과 문제 해결 능력을 갖춘 생산자(programmer) 입장의 컴퓨터 과학에 초점을 두는 추세이다[6]. 이를 위해 컴퓨터 교육 방법에 대한 연구[7,8,9]뿐만 아니라, CT 교육에서 나타나는 현상에 대한 연구[10,11,12] 및 대학에서 비전공 학생을 대상으로 하는 컴퓨터 교육 방법에 대한 연구[13,14,15,16] 등이 활발하게 수행되고 있다.

이처럼 SW 교육이 의무화 되었고, 이와 관련된 다양한 연구들이 진행되어 왔지만 아직은 교육 과정을 마련하는 단계로, 여러 시행착오를 거치며 교육의 목적과 교

육 수요자의 요구에 부합되는 교육 콘텐츠 및 교육 방법을 찾아가는 준비 과정을 거치고 있다. 이와 같은 사실은 대학의 컴퓨터 교육에서 표출되는 다양한 어려움을 통해서도 쉽게 파악할 수 있다[17,18]. 특히 비전공 학생을 대상으로 시행되는 SW 교육의 경우, 교육의 공급자와 수요자 간 SW 교육에 대한 인식차이로 인해 현재까지는 적절한 접점을 찾지 못하고 있는 것이 현실이다. 따라서 본 논문에서는 비전공생인 인문대학 학생을 대상으로 1년 간, 2개 교과에 걸쳐 실시된 SW 기초 교육의 결과를 설문 조사를 통해 분석하여 학생들의 디지털 마인드 변화 양상을 확인하고, 이를 바탕으로 인문대학 학생들을 대상으로 하는 SW 교육 시 고려되어야 할 사항에 대해 제언한다.

## 2. SW 기초 교육의 배경 및 운영 현황

대학에 입학하는 학생들은 저마다 서로 다른 교육 경험과 기대를 가지고 학업에 임할 것이다. SW 기초 교육이 일반적으로 대학 1, 2학년 학생들을 중심으로 이루어지는 것을 고려하면, 이들을 대상으로 한 적절한 SW 교육이 이루어지기 위해서는, SW 교육이 지향해야 하는 목표뿐만 아니라 교육의 수요자가 가진 SW 교육의 경험과 SW를 바라보는 시각에 대한 이해가 선행되어야 한다. 따라서 이 장에서는 SW 기초 교육이 지향하는 목표에 대해 살펴본다. 그리고 본 논문의 대상인 인문대학 학생들의 SW 교육의 경험과 이들이 SW를 바라보는 시각을 확인한다.

### 2.1 SW 기초 교육의 목표

과거 SW 기초 교육은 대체로 이공계 학생들을 대상으로 하는 프로그래밍 교과 형식 혹은 널리 알려진 SW 도구의 활용 방법을 다루는 선택 가능한 교양 교과 형식으로 운영되었다. 하지만 현재에 이르러서는 SW가 모든 전공 분야에서 기본적으로 활용되는 도구이자 모든 사회 분야에 일상화된 수단으로 인식되면서 SW 교육은 전공에 대한 보편성과 기초 교육으로서의 필요성을 갖게 되었다. 하지만 대학 내의 각 전공 분야에 따라 사용하는 SW의 종류와 용도 그리고 수준은 큰 차이를 보인다. 심지어 동일 학과 내에서도 프로그래밍 수준의 SW 능력에

대한 요구와 단순한 도구 활용 수준의 요구가 공존하는 것을 볼 수 있다. 따라서 기초 교육으로서의 SW 교육의 목표가 명확히 정의될 필요가 있다.

최근 SW 기초 교육은 CT 역량 함양을 목적으로 삼는 추세이다[3,17,18]. Wing 교수의 정의에 따르면 CT는 “컴퓨터 과학의 기본 개념에 기초해 문제를 해결하고, 시스템을 디자인하며, 인간의 행동을 이해하는 접근 방법”이며, “디지털 세대(Digital Native)에게는 읽기, 쓰기, 계산하기와 동일한 기초적인 능력”이다[19]. 하지만 이를 해석하고 실제 적용하는 방법은 사례마다 차이를 보인다. 일부 국가의 경우 프로그래밍 경험의 반복을 수단으로 삼고 있으나, 다른 나라에서는 프로그래밍 언어를 통한 SW 개발보다는 문제의 추상화를 통해 학습자의 사고력 향상을 목표로 삼는 경우도 있고[17], 또 다른 나라에서는 SW가 보편화된 사회에서 의사소통에 필요한 최소한의 이해와 소통 능력 그리고 CT를 바탕으로 한 디지털 마인드의 함양을 포함해, 나아가 자신의 영역에서 간단한 구현을 할 수 있는 능력까지를 SW 기초 교육의 목표로 보기도 한다[20]. 이 정의에 따르면 SW 의무 교육을 받지 않고 대학에 입학한 현재의 비전공 학생을 대상으로 한 SW 기초 교육에서는 프로그래밍 언어를 활용한 교육보다는 디지털 마인드와 문제 해결을 위한 논리적 사고력의 함양이 선행되어야 한다.

## 2.2 SW 교육 경험과 SW에 대한 인식

학습자의 학업 분야에 대한 사전 경험과 학습자가 학업 분야에 대해 갖고 있는 학습 동기가 학습의 성과에 미치는 영향은 작지 않다. 본 연구를 위한 기초 조사에서 확인된 A대학교의 인문·사회대학 학생 175명의 SW 교육 경험을 살펴보면, <Table 1>과 같이 약 42%의 학생은 어떤 유형이든 SW 교육을 경험했으며, 56%의 학생은 교육의 경험이 없었다. 그리고 경험의 종류는 컴퓨터 활용이 83.78%, 프로그래밍은 10.81%, 둘 다 경험한 경우는 5.41%인 것으로 조사되었다. 이와 같이 SW 교육 경험이 없거나, 도구 활용 위주의 교육만 받은, 아직 디지털 마인드가 형성되어 있지 않은 학생을 대상으로 한 프로그래밍 교육은 성과보다는 SW에 대한 부정적인 이미지를 키울 가능성이 높다. 이는 프로그래밍을 주제로 SW 기초 교육을 수행한 대학의 사례 연구를 통해 확인이 가능하다. 이 사례에서 학습자는 학습 내용에 대한 흥미 저하

및 학습에 대한 어려움을 표현했는데[17,18]. 문과대학의 경우 26%의 학생만 교육에 대한 흥미를 보인 반면, 84% 학생이 어려움을 표현했으며[18], CT 교육에 대한 긍정 이미지는 22%에 그친 반면, 부정적인 이미지는 51%에 달하는 것으로 나타났다[17]. 따라서 전술한 것과 같이 SW 기초 교육으로서의 CT 교육은 학습자의 교육 경험과 학습 수준을 고려하여 프로그래밍 위주의 교육보다는 디지털 마인드의 함양부터 점진적으로 수행되는 것이 타당한 것으로 판단된다.

<Table 1> Type of Software Education Experience before Admission

Categories	person(n)	Ratio(%)	person(n)	Ratio(%)
Programming	8	10.81	74	42.29
Application Software	62	83.78		
Both	4	5.41		
Sub Total	74	100	-	-
No Experience	-	-	101	57.71
Total	-	-	175	100

한편 학습하는 주제에 대한 시각 역시 학습 성과에 작지 않은 영향을 주는데, SW의 중요성에 대해 학생들은 <Table 2>에 제시된 것과 같은 의견을 갖고 있는 것으로 조사됐다.

<Table 2> Awareness of the Importance of SW

Level	Social Importance		Personal Importance	
	person(n)	Ratio(%)	person(n)	Ratio(%)
5 (Positive)	76	43.4	42	24.0
4	85	48.6	87	49.7
3	14	8	42	24.0
2	0	0	4	2.3
1 (Negative)	0	0	0	0

이 조사는 SW의 중요성을 인지하는 수준을 5점 척도로 하여 중요성을 높게 인지할수록 높은 점수를 부여하도록 구성됐다. 결과를 살펴보면, SW의 사회적 중요도에 대해서는 4-5점 응답이 92%를 차지하여 학생들 역시 SW의 사회적 중요성에는 충분히 동의하고 있다. 하지만 개인적 중요성은 사회적 중요성에 비해 낮은 편이며, 특히 중요하지 않다(1-3점)고 생각하는 비율도 26.3%를 차

지하는 것으로 나타났다. 따라서 기초 교육으로서 SW 교육의 수월성 확보를 위해서는 학생들에게 보다 많은 SW 접촉 기회를 제공하여 SW의 중요성에 대한 인식 개선을 선행하는 것이 바람직하다.

### 2.3 비전공 학생 대상 SW 기초 교육 현황

비전공 학생을 대상으로 하는 국내의 대표적인 SW 기초 교육은 2017년 20개 SW중심대학에서 실시하고 있는 SW 기초 소양 교육이다. SW중심대학에 선정된 대학에서는 모든 재학생을 대상으로 SW 관련 과목을 3학점 이상 필수로 이수하도록 하고 있으며, 대학별로 전공생 대상 공통 과목을 운영하거나 전공별 특성을 고려한 교과를 개설해 운영하고 있다. 이들 SW 교과에서는 세부 차이는 있으나, 대체로 컴퓨팅 사고 역량이나 프로그래밍 역량의 배양을 위한 교육이 이루어지고 있다[21]. 즉, SW 기초 교육의 목표를 학생들이 자신에게 주어진 문제를 논리적으로 분석하고, 이를 바탕으로 문제의 해결 방안을 찾는 능력의 배양에 두고 있음을 알 수 있다.

하지만 SW중심대학의 SW 교육 또한 기존의 CT 교육과 큰 차이점을 보이지 않으므로, 앞서 언급된 비전공 학생들의 부작용 문제가 SW중심대학의 교육에서도 재연될 것으로 예상할 수 있다. 이는 교육 목표에 도달하기 위한 절차나 방법 및 교육 대상에 대한 심도 있는 고려보다는 교육의 시행 자체에만 집중을 한 결과로 보인다. 실제로 다양한 연구에서는 SW 교육 수강에 대한 어려움이나 부정적인 견해를 보이는 학생들의 의견을 바탕으로 SW 기초 교육의 문제점을 지적하고 있을 뿐 교육의 수혜자인 학생들에 대한 파악은 활발히 이루어지지 못하고 있는 것이 현실이다. 따라서 SW 기초 교육 본연의 목표 달성을 위해서는 비전공 학생들의 디지털 마인드 수준의 파악과 이를 바탕으로 한 체계적인 교육 과정 수립이 요구된다고 할 수 있다.

## 3. 연구의 방법 및 절차

### 3.1 연구 대상

본 연구에서는 비전공자인 인문대학 학생을 대상으로 한 SW 기초 교육의 성과를 확인한다. 연구 대상은 A대학교의 2016년 인문대학 신입생이다. 해당 학생들은 2016

년 2학기과 2017년 1학기에 걸쳐 2개 SW 교과 A, B를 기초 필수로 수강하였다. 인문대학 학생을 대상으로 하는 교과는 인문대학을 구성하는 각 학과 교수들과 SW 기초 교육을 담당하는 교수 간의 논의를 통해 이루어졌으며, 이 과정에서 각 세부 전공별 SW 교육 요구 사항과 SW 교육 순서의 타당성 및 학생의 수준을 고려하여 <Table 3>과 같이 구성하였다.

<Table 3> Characteristics of Two Software Classes

Categories	Class A	Class B
Type	Theory-oriented	Practice-oriented
Contents	Computer & Software Types of Data Composition of PC How to solve problem Spread sheet - Excel PL using blocks Abstraction OS Internet and WWW Security	Intro. of Data science Basic R programming Data Preparation - Facebook, Twitter Data Exploring & Visualization - Crime Prevention Data Analysis - Social Survey - Famous web portal
Period	2nd Semester, 2016	1st Semester, 2017
Enrollment	169	90

교과 A는 이론 중심의 수업으로 컴퓨터와 소프트웨어의 정의를 학습자 수준에서 소개하고, 문제를 해결하는 절차와 일상에서 접할 수 있는 SW 관련 주제를 두루 학습할 수 있는 기회를 제공하여 학생들의 디지털 마인드 함양을 유도했다. 한편 교과 B는 널리 알려진 오픈소스 데이터분석 도구를 활용한 실습 중심 수업으로 운영되었다. 실습에 활용된 주제는 유명 포털 혹은 사회화서비스 응용 등 학습자가 친숙하게 느낄 것이라 예상되는 것들을 선별하여 구성하였으며, 이를 활용해 기초적인 데이터 처리 및 분석 역량 배양을 목적으로 한 교육이 이루어졌다. 각 교과는 주 3시간, 총 16주간 실시되었으며, 교과 A의 수강 인원은 169명, 교과 B의 수강 인원은 90명이었다.

### 3.2 연구 방법

설문은 교과 B의 운영 전과 후, 2차례에 걸쳐 실시되었으며, 정상적으로 데이터가 수집된 인원은 1차 80명, 2차 63명이었다. 1차 설문은 <Table 4>에 제시된 것과 같이 이론 중심의 교과 A를 학습한 후의 SW 교육에 대한 인지 수준 확인을 위한 문항으로 구성됐고, 2차 설문은 <Table 5>에 제시된 것과 같이 실습 중심의 B 수업이

이루어진 후, 이론 수업과 비교, 실습 주제에 대한 평가 및 수업 이후 학생들의 인식 변화 파악을 위한 문항으로 구성하였다.

<Table 4> The 1st Survey Contents

No.	Question	Type
A1	Personal Variable	
A2	Importance of SW (Social / Personal)	5pt
A3	SW Education before Admission	4 categories
A3-1	Usefulness of SW Education before Admission	5pt
A4	Necessity of Basic SW Education for non-Computer Major Students	5pt
A5	Suitability of the Basic SW Education of the University	5pt
A5-1	Reason of Positive Evaluation for the Theory-based Class	4 categories
A6	Usefulness of Theory-based SW Education	5pt

<Table 5> The 2nd Survey Contents

No.	Question	Type
B1	Personal Variable	
B2	Importance of SW (Social / Personal)	5pt
B3	Necessity of Basic SW Education for non-Computer Major Students	5pt
B4	Usefulness of Practice-based Class	5pt
B5	Familiarity to the Practice Topics	5pt
B6	Usefulness of Practice Topics	5pt
B7	Difficulty of Practice-based Class	5pt
B8	Practice improves Programming Skill	5pt
B9	Improved Abilities by the SW Education	6 categories

설문 결과의 분석은 아래의 연구 문제를 설정하여 확인하는 형태로 이루어졌다.

- 연구문제 1. SW 기초 과목에 대한 학생들의 의견은 어떠한가?
- 연구문제 2. 입학 전 SW교육은 SW 기초 교과목 이수에 영향을 주는가?
- 연구문제 3. SW 교육을 통해 SW에 대한 인식 개선이 이루어졌는가?

연구 방법은 기초 통계와 함께 두 개의 설문 응답 사이의 연관 규칙 탐지를 위해 데이터 분석 도구인 R의

arules[22]를 활용하였다. arules는 최소 지지도 가지치기 알고리즘인 Apriori를 사용해 연관 규칙을 찾으며, 일반적으로 선택 항목 간의 관계 연구에 빈번히 활용된다. 발견된 연관 규칙 가운데 신뢰도(Confidence) 0.2 이상, 지지도(Support) 0.05 이상의 규칙만 선별하였으며, 본 논문에서는 선별된 규칙 가운데 양의 상관관계(Lift > 1.0)를 갖는 규칙만 제시하였다. 한편 응답 간 상관관계(correlation)는 피어슨(pearson) 상관계수를 활용하여 판단하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 연구문제 1의 결과

연구문제 1은 ‘SW 기초 과목에 대한 학생들의 의견은 어떠한가’에 관한 조사로 인문계열 학생들이 느끼는 SW교과의 유용성, 이론의 적정성, 실습의 적정성, 수업 후 향상된 학습 능력을 분석하였다.

#### 4.1.1 SW교과의 유용성

<Table 6>은 인문대학 학생들을 대상으로 운영된 이론 중심 교과(Class A)와 실습 중심 교과(Class B)의 유용성을 묻는 문항 A6과 B4에 대한 응답 결과이다. 5점 척도로 제시된 선택지 가운데 중립 의견을 제외한 후, 남은 응답을 ‘긍정’과 ‘부정’으로 구분한 결과이다.

이론 중심 수업의 유용성에 대한 학생들의 의견은 긍정 26%와 부정 23% 수준으로 나뉘는 반면, 중립 의견의 비율이 51% 이상을 차지하여 선호의 차이를 보이지 않았다. 하지만 실습 중심으로 운영된 교과에 대해서는 64%의 학생이 긍정 의견을 보인 반면, 9% 정도의 학생만 부정적인 의견을 보여 실습 중심 수업이 학생들의 SW 교육에 훨씬 큰 영향을 주는 것으로 확인되었다.

<Table 6> Usefulness of Classes

Categories	Class A		Class B	
	n	ratio(%)	n	ratio(%)
Useful	21	26.25	28	63.64
Not Useful	18	22.5	4	9.09

한편 SW에 대한 인식(A2, B2)과 두 교과목의 유용성(A6, B4)에 대한 의견이 갖는 상관관계는 <Table 7>에 제시된 것과 같이 낮은 수준인 것으로 나타났다. 즉, 학생들이 가진 SW 중요성에 대한 인지 수준과 교과목의 운영 방식 선호도는 큰 관련성이 없다는 것이다. 다만 두 지표만을 비교하면 사회적 중요성보다는 개인적 중요성과의 상관관계가 높게 나타났으며, 개인적으로 SW가 중요하다고 인지하는 학생은 이론 중심 교과목보다는 실습 중심 교과목이 더 유용하다고 판단했다.

<Table 7> Correlation between Importance of SW and Class Types

Categories	Class A	Class B
Social Importance	0.0088	0.3104
Personal Importance	0.2527	0.3608

#### 4.1.2 이론 교과목의 적정성

비전공 학생을 대상으로 수행된 이론식 교육의 적정성을 묻는 질문 A5에는 42.5%의 학생이 적정하게 이루어지고 있다고 답한 반면, 8%의 학생은 적정하지 않은 것으로 답했다. <Table 8>은 비전공 학생을 대상으로 하는 이론 교육이 적정함을 묻는 질문에 대해 긍정적인 답을 한 학생에 한정하여 그 이유를 묻는 질문 A5-1에 대한 응답 결과를 제시하고 있다.

<Table 8> Appropriate Points of SW Theory Education for non-Major Students

Categories	n	ratio(%)
Lecture Method	4	11.76
Improve Personal Ability	1	2.94
Contents	22	64.71
Class Environment	7	20.59

이론 교육이 적정하게 이루어지고 있다고 판단한 학생은, '수업 시간에 전달되는 내용'을 가장 적정한 것으로 응답했으며, '수업 환경'과 '강의 방식' 순으로 응답률이 높았다. 한편 이론 교육이 적절치 않은 이유에 대한 응답에는 대다수의 학생이 응답을 회피하였으나, 소수 의견으로 '강의 방법', '교육 내용', '학습 환경', '평가 방법' 순으로 적절치 않다고 응답하였다.

#### 4.1.3 실습 교과목의 적정성

<Table 9>는 실습 주제와 실습 중심 클래스의 난이도를 묻는 문항 B5-B7에 대한 응답 결과이다. 실습에 사용된 선별 주제에 대한 친숙성과 유용성에 각각 약 62%와 59%의 학생이 긍정적인 응답을 했고, 약 13%와 14%의 학생이 부정적인 응답을 했다. 한편 실습 교과목의 난이도에 관한 문항에는 약 33%의 학생이 긍정적인 응답을, 약 44%학생이 부정적인 응답을 했다. 이와 같은 결과의 원인은 실습 교과목에 활용된 선별 주제가 학생들이 빈번하게 접할 수 있는 데이터의 분석이었기 때문에 데이터 자체에 대한 별도의 학습을 요구하지 않았고, 따라서 학생들에게 친숙함과 유용성을 제공할 수 있었던 것이라 판단된다. 하지만 체감 난이도는 새로운 데이터 분석 도구의 사용 방법 습득이 요구되어 긍정적인 응답 비율이 실습 주제의 친숙성이나 유용성에 미치지 못했다.

<Table 9> Response to the Questions about Practice Topic

Categories	Positive		Negative	
	n	ratio(%)	n	ratio(%)
Familiarity to the Practice Topics	39	61.9	8	12.7
Usefulness of Practice Topics	37	58.78	9	14.29
Difficulty Level of Practice-based Class	21	33.33	28	44.44

#### 4.1.4 향상된 학습 능력

<Table 10>은 SW 기초 교육이 종료된 후, 즉, 이론과 실습 교과목을 모두 마친 후 학생들 스스로 느끼는 성장 분야를 묻는 문항 B9에 대한 답변 결과이다. 답변은 중복 선택이 가능하도록 구성됐다. 가장 많은 선택을 받은 항목은 '전반적인 컴퓨터 활용 능력'이었으며, 그 뒤로 '논리적 사고력 및 통찰력'과 '문제 해결 능력'이 선택됐다. 이러한 결과는 학생들 스스로가 이론과 실습을 통해 컴퓨터와 소프트웨어에 대한 기초적인 지식을 습득했다고 평가하고 있으며, 특히 실습 교과목을 통해 주어진 문제의 해결을 위한 논리적 사고력과 문제 해결 능력이 성장했다고 생각하는 것을 알 수 있다. 다만 실습이 학생의 새로운 창작물이 아닌 주어진 데이터를 도구를 활용해 분

석해보는 형태로 운영되었고, 팀 단위가 아닌 개인 단위로 학습이 이루어져 ‘창의성’과 ‘의사소통 능력 개발’ 항목은 낮은 선택 비율을 보였다.

<Table 10> Improved Abilities after the Basic SW Education

Categories	n	ratio(%)
Computer Literacy	42	37.84
Creativity	11	9.91
Computational Thinking and Insight	23	20.72
Problem Solving Skill	22	19.82
Self-initiated Learning	9	8.11
Communication Skill	4	3.6

#### 4.2 연구문제 2의 결과

연구문제 2는 ‘입학 전 SW교육은 SW 기초 교과목 이수에 영향을 주는가’를 분석하기 위해 입학 전 SW 교육 경험이 있는 학생 그룹과 그렇지 않은 학생 그룹의 ‘이론 교육의 유용성’, ‘실습 주제의 유용성’ 및 ‘프로그래밍 능력 향상’ 문항 A3, A6, B4, B8에 대한 응답을 분석하였다. <Table 11>에서 보듯이 이론 교과에 대해서는 두 그룹이 상반된 응답 결과를 보였으나, 실습 교과에 대해서는 두 그룹 모두 긍정적인 답변 비중이 더 컸다. 여기서 주목할 점은 실습 교과에 대한 부정적인 의견은 두 그룹 모두에서 7% 미만으로 나타나 이론보다는 실습에 대한 거부감이 훨씬 작은 것을 알 수 있다. 한편 ‘프로그래밍 능력 향상’에 대한 응답의 경우 입학 전 SW 교육을 받은 학생은 77% 이상의 학생이 중립 의견을 표시하였고, 긍정과 부정은 모두 11% 수준으로 차이를 보이지 않았다. 하지만 입학 전 SW 교육을 받지 않은 학생 그룹에서는 중립 의견이 감소하고 긍정과 부정 의견이 모두 증가했다. 이는 입학 전 SW 교육을 받지 않은 학생들이 프로그래밍 관련 실습에서 상대적으로 더 큰 영향을 받고 있으며, SW 교육 경험이 없는 학생들을 대상으로 한 프로그래밍 교육은 자칫 교육에 대한 거부감을 제공할 소지가 있음을 의미한다.

<Table 12>는 입학 전 사전 교육에 대한 응답과 ‘이론 교육의 유용성’, ‘실습 주제의 유용성’ 및 ‘프로그래밍 능력 향상’에 대한 응답 사이에서 발견된 규칙을 신뢰도 순으로 나열한 것이다.

<Table 11> Differences of Responses by SW Education before Admission

Categories	SW Education before Admission			
	Yes		No	
	Positive (%)	Negative (%)	Positive (%)	Negative (%)
Usefulness of Theory-based SW Education	33.33	16.67	20.45	27.27
Usefulness of Practice Topics	28.57	2.86	18.18	6.82
Practice improves Programming Skill	11.43	11.43	15.91	20.45

<Table 12> Rules between SW Education before Admission and SW Classes

SW Education before Admission	Categories	Selection	Conf.	Support	Lift
Yes	Usefulness of Theory-based SW Education	3	0.5	0.41	1.22
		4	0.28	0.23	1.22
	Usefulness of Practice Topics	4	0.57	0.26	1.27
		5	0.14	0.06	1.11
	Practice improves Programming Skill	3	0.43	0.19	1.90
		4	0.21	0.10	1.11
No	Usefulness of Theory-based SW Education	3	0.52	0.52	1
		2	0.2	0.2	1
	Usefulness of Practice Topics	2	0.18	0.10	1.37
		3	0.35	0.19	1.22
	Practice improves Programming Skill	5	0.24	0.13	1.46
		2	0.41	0.23	1.28
		1	0.12	0.06	1.22

입학 전 SW 교육을 받은 학생의 경우, ‘이론 교육의 유용성’과 ‘프로그래밍 능력 향상’ 문항에 중립 혹은 약한 긍정 답변으로 이어지는 규칙이 발견되었다. 특히 해당 그룹에서는 이론과 프로그래밍 관련 문항에 중립 응답이 가장 높은 신뢰도를 보여 학생들이 이 두 항목에서 큰 유용성을 찾지 못한 것으로 판단할 수 있다. 한편 ‘실습 주제의 유용성’에 대해서는 긍정 답변으로 이어지는 규칙만 발견되어 해당 그룹의 학생들이 실습에서 얻는 교육 효과가 크다고 판단하는 것을 알 수 있다. 한편 입학 전

SW 교육을 받지 않은 학생들의 답변에서는 ‘프로그래밍 능력 향상’에서 발견된 한 개의 규칙을 제외하면 모두 중립 혹은 부정 답변으로 이어지는 규칙만 발견되었다.

즉, 디지털 마인드가 미흡한 인문대학 학생을 대상으로 하는 SW교육에서는 입학 전 SW교육을 경험한 학생들이 보이는 현상처럼 본격적인 SW 수업에 앞서 어느 정도 자유스러운 분위기에서 컴퓨터에 대한 친근함을 높이는 것이 중요해보이며, 학생들이 실습을 바탕으로 한 수업 방식을 선호하므로, 이론 교과 과정에서 강의식이 아닌 실습을 통한 자발적인 이해의 유도가 바람직함을 알 수 있다. 한편 이들 그룹에서 발견된 ‘이론 교육의 유용성’ 규칙은 향상도가 1, 즉, 두 응답이 서로 독립적인 것으로 나타나 입학 전 SW 교육과 ‘이론 교육의 유용성’의 상관관계는 없는 것으로 판단된다.

#### 4.3 연구문제 3의 결과

연구문제 3에서는 ‘SW 교육을 통해 SW에 대한 인식 개선이 이루어졌는가’를 확인하기 위해 이론 중심 교과 수강 후와 실습 중심 교과 수강 후, 학생들의 SW에 대한 사회적, 개인적 의식 변화를 연관 분석을 통해 살펴보았다. <Table 13>처럼 우선 SW의 사회적 중요성에 대한 인식은 동일 수준의 응답을 한 세 개의 규칙이 발견되었고, 개인적 중요성에 대한 인식은 약간 부정적으로 변화하거나, 동일 수준의 응답을 한 세 개의 규칙이, 그리고 중립에서 강한 긍정으로 변화하는 규칙이 하나 발견되었다. 이 분석 결과에서 확인할 수 있는 특이 사항은 사회적 중요성은 인식 변화가 없는 규칙만 발견되었다는 점인데, 이는 학습자가 사회의 변화와 스스로의 필요성을 명확한 기준으로 구분하고 있음을 의미한다. 한편 1차 설문에서 사회적 중요성에 강한 긍정을 한 학습자의 향상도와 개인적 중요성에서 중립을 선택한 후 강한 긍정으로 변화한 경우의 향상도가 가장 높게 나타났다. 이는 SW 기초 교육이 마무리된 시점에서 SW의 중요성에 대해 강한 긍정을 보인 학습자는 사회적 중요성 인식은 변화가 없었으나, 개인적 중요성 인식은 중립에서 강한 긍정으로 분명한 의식 변화를 보인 것이다. 또한 연구문제 3의 결과에서도 중립 이상의 긍정적인 응답에서만 규칙이 발견되어 부정적인 의견의 변화는 특정한 경향을 형성하지 못한 것으로 나타났다.

<Table 13> Opinion Changes in Social, Personal SW Importance

Categories	Selection in the 1st Survey	Selection in the 2nd Survey	Conf.	Support	Lift
Social Importance	4	4	0.63	0.39	1.22
	3	3	0.60	0.10	1.55
	5	5	0.29	0.06	2.95
Personal Importance	5	4	0.80	0.13	1.55
	4	4	0.53	0.29	1.03
	4	3	0.47	0.26	1.22
	3	5	0.25	0.06	2.58

### 5. 결론

본 논문에서는 인문대학 학생을 대상으로 운영된 SW 기초 교육에 관한 수강생 설문 조사를 통해 해당 교육의 효율성을 증대시키기 위한 방법을 찾고자 했다. 조사 결과 발견된 학습자들의 SW 기초 교과에 대한 의견은 다음과 같이 정리될 수 있다.

첫째, 학습자들은 이론 중심 교과 운영 방식에 비해 익숙한 주제를 활용한 실습 교과에서 친숙함과 학습된 내용의 유용성을 느낀다.

둘째, 대학 입학 전 이루어진 SW 교육의 효과는 SW 기초 교육에 큰 영향을 주지 않으나 컴퓨터에 대한 친근함은 실습에 대한 반응을 줄여준다.

셋째, 학습자들이 인식하는 SW의 사회적·개인적 중요성은 SW 기초 교육 수강에 큰 영향을 주지 않으며, 학습자들은 사회와 스스로를 구분해 SW 교육의 중요성을 인식한다. 즉, 학습자들은 SW가 사회적으로 중요하다는 사실에 공감하더라도 개인적으로 직접 중요함을 체감하지 못했다면 학습에 대한 열의를 보이지 않는다.

넷째, 학습자들은 실습 강의에 활용된 주제의 친숙성 보다는 실습 결과물의 난이도에 더 큰 영향을 받는다. 이는 SW 교육의 유용성에 대한 판단에도 영향을 준다.

따라서 인문대학 학습자를 대상으로 한 SW 기초 교육의 효과 및 효율적 운영은 다음과 같은 고려를 필요로 한다.

첫째, 학습자들은 입학 전 SW 교육을 받은 경우, 그렇지 않은 학습자들이 비해 SW 기초 교육에 보다 적극성을 보이거나, 그 이유는 자신이 알고 있는 내용을 수업에 활용 가능해서가 아닌 컴퓨터와 SW를 다루는 행위에 익숙해져 있기 때문이다. 따라서 SW 기초 교육의 목표가



학습자들에게 디지털 마인드를 함양하기 위한 것이라고 가정하면, 단순한 지식의 나열이나 특정 목적 달성을 위한 기능의 학습 제공보다는, 학습자들에게 컴퓨터 및 SW와 친숙해질 수 있는 기회 제공이 선행되어야 한다.

둘째, 강의식 이론 수업에서 전달되는 내용은 그 내용이 비록 초보적인 수준이라고 할지라도 아직 학습에 대한 준비가 이루어지지 않은 학습자들에게는 커다란 벽으로 존재하게 된다. 따라서 강의에 치중된 이론 수업보다는 학습자들이 선호하는 실습 방식의 수업 운영을 통해 전달하고자 하는 이론을 학습자 스스로 느끼고 이해할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

셋째, 친숙함은 학습에 대한 동기를 유발하는 것으로 알려져 있으나, 비전공 학생들이 가진 친숙함의 수준은 단지 도구를 활용하는 환경에 대한 익숙함 수준으로 판단된다. 따라서 비전공 학생을 대상으로 하는 SW 기초 교육에서는 친숙한 주제의 선택, 익숙한 환경의 제공뿐만 아니라 학습자의 이해 수준과 학습 동기를 고려한 적절한 난이도의 실습이 요구된다. 또한 SW 기초 교육에서 목표로 하는 학습자의 디지털 마인드 함양은 단기간의 노력으로 이루어질 수 있는 것이 아니므로 SW 기초 교육을 통해 목표로 하는 성과에 도달하기 위해서는 SW에 대한 학습 동기 부여부터 전공별 목표 수준에 이르는 체계적이고 구체적인 수업 운영 계획이 요구된다.

일례로 2개 교과에 걸쳐 SW 기초 교육을 운영하는 환경이라면 첫 번째 교과에서는 SW가 주목 받게 된 배경과 최근 이슈가 되고 있는 SW 기술에 대한 체험을 포함해 수치 계산 및 데이터 관리에 널리 사용되는 응용 프로그램과 컴퓨터 사고 능력 계발을 위한 실습을 운용하여 학생들에게 SW와 친숙해질 수 있는 기회를 제공하고, 두 번째 교과에서는 전공별 특화 프로그램을 운영하여 학생들이 자연스럽게 자신의 전공 분야에서 SW를 활용할 수 있도록 유도하는 것을 고려할 수 있다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by the MIST(Ministry of Science and ICT), Korea, under the National Program for Excellence in SW supervised by the IITP(Institute for Information & communications Technology Promotion)(20150009080031001)

## REFERENCES

- [1] K. Schwab, "The Fourth Industrial Revolution: Portfolio Penguin", 2016.
- [2] H. J. Kwon, "A Study on Convergence Education of IT & Design for Training Creative Talent," Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 17, No. 11, pp. 1354-1362, 2014.
- [3] J. E. Nah, "Software Education Needs Analysis in Liberal Arts," Korean Journal of General Education, Vol. 11, No. 3, pp. 63-89, 2017.
- [4] H. S. Woo, J. M. Kim, W. G. Lee, "A Comparative Analysis of domestic universities curriculum based on overseas higher Informatics standard curriculum," The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 20, No. 1, pp. 27-38, 2017.
- [5] Ministry of Science and ICT Homepage, <http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw311&artId=1271715> (July 28, 2017)
- [6] H. K. Rim, "A Study on Teaching using Website 'Code.org' in Programming Education based on Computational Thinking," Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 20, No. 2, pp. 382-395, 2017.
- [7] S. K. Kim, Y. R. Lee, "Design of Computer Education System Using Facilitation-based Learning," Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 13, No. 10, pp. 145-153, 2015.
- [8] S. K. Oh, T. B. Yoon, "Design and implementation of tutoring system based on monitoring for Learning Programming Languages," The Society of Convergence Knowledge Transactions, Vol. 5, No. 1, pp. 49-55, 2017.
- [9] S. B. Shin, "Application Effectiveness of the Discussion Learning in the Programming Education," Journal of the Korea Entertainment Industry Association, Vol. 10, No. 5, pp. 123-130, Oct, 2016.
- [10] M. S. Lee, J. Y. Jang, "Program Develop and Class Design for Convergence ICT and Character Education," Journal of Digital Convergence, Vol. 14, No. 9, pp. 9-18, 2016.
- [11] H. S. Kang, J. H. Cho, H. C. Kim. "Case Study on

Software Education using Social Coding Sites,” Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No. 5, pp. 37-48, 2017.

[12] D. J. Kim, E. Y. Ha, “The Future Direction of Information Education in University according to Computerization,” Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 10, pp. 33-40, 2015.

[13] K. M. Kim, H. S. Kim, “A Study on Customized Software Education method using Flipped Learning in the Digital Age,” Journal of Digital Convergence, Vol. 15, No. 7, pp. 55-64, 2017.

[14] S. Y. Pi, “A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education,” Journal of Digital Convergence, Vol. 14, No. 10, pp. 1-8, 2016.

[15] S. H. Park, “Study of SW Education in University to enhance Computational Thinking,” Journal of Digital Convergence, Vol. 14, No. 4, pp. 1-10, 2016.

[16] K. M. Kim, H. S. Kim, “A Case Study on Necessity of Computer Programming for Interdisciplinary Education,” Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 11, pp. 339-348, 2014.

[17] S. H. Kim, “Analysis of Non-Computing Majors’ Difficulties in computational Thinking Education,” The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 13, No. 3, pp. 49-57, 2015.

[18] M. J. Oh, “Non-Major Students’ Perceptions of Programming Education using the Scratch Programming Language,” The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol. 20, No. 1, pp. 1-11, 2017.

[19] J. M. Wing, “CT and Thinking about CT,” Carnegie Mellon University, <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/talks/ct-and-tc-long.pdf> (July, 29, 2017)

[20] J. H. Kim, J. E. Nah, J. Y. Seo, K. S. Jang, “Software Education, What is the Point?,” e-Journal of Korea National Institute for General Education, Vol. 25, pp. 10-23, 2016.

[21] J. Y. Seo, “A Case Study on Programming Learning of Non-SW Majors for SW Convergence Education,” Journal of Digital Convergence, Vol. 15,

No. 7, pp. 123-132, 2017.

[22] M. Hahsler et. al, “arules: Mining Association Rules and Frequent Itemsets,” <https://cran.r-project.org/web/packages/arules/index.html> (July 30, 2017)

서 주 영(Seo, Joo Young)



- 2009년 2월 : 이화여자대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2009년 3월 ~ 2009년 8월: 이화여자대학교 컴퓨터공학과 연구교수
- 2009년 9월 ~ 2016년 2월: 아주대학교 소프트웨어학과 강의교수
- 2016년 3월 ~ 현재: 아주대학교 다산학부대학 교수

- 관심분야 : 소프트웨어공학, SW 테스트, SW 융합교육
- E-Mail : jyseo@ajou.ac.kr

신 승 훈(Shin, Seung Hun)



- 2011년 2월 : 아주대학교 정보통신공학과(공학박사)
- 2011년 8월 ~ 2016년 2월: 아주대학교 소프트웨어융합학과 강의교수
- 2016년 3월 ~ 현재: 아주대학교 다산학부대학 교수
- 관심분야 : SW 테스트 자동화, 네트워크 트래픽 분석, 멀티미디어 데이터

- 이터 전송, SW 융합교육
- E-Mail : sihsh@ajou.ac.kr

구 은 희(Goo, Eun Hee)



- 2009년 8월 : 단국대학교 전자컴퓨터공학과(공학박사)
- 2011년 3월 ~ 2013년 2월 : 서일대학교 정보통신과 강의전담 교수
- 2013년 3월 ~ 2014년 9월 : (주)도넛 시스템 LSI 이미징사업부 책임 연구원
- 2014년 10월 ~ 2016년 8월 : (주)이너

- 트론 이동통신연구소 수석 연구원
- 2016년 9월 ~ 현재 : 아주대학교 다산학부대학 교수
- 관심분야 : 정보보호, 암호 알고리즘, 서비스로서의 보안(ASaaS), 소프트웨어 교육
- E-Mail : ehgoo@ajou.ac.kr