

# AI기초교양교육에서 SW경험에 따른 학습자 분석

오경선\* · 장은실\*\*  
건국대학교\* · 중부대학교\*\*

## 요약

4차 산업 시대를 맞이한 지금, AI 역량을 지닌 인재양성을 위해 세계 주요 국가는 초등학교부터 고등학교까지 연계성있는 SW교육을 균등하게 제공하고 있다. 이에 반해 국내 현실은 균등하고 연계성 있는 SW교육이 학습자에게 원활하게 제공되지 않아 SW격차가 심화되고 양극화 될 것이라는 우려의 목소리가 높다. 이러한 배경으로 본 연구는 대학의 SW교육에서 발생하는 학습자 간의 차이를 초·중등학교에서 SW·인공지능교육의 수업 결손이라는 관점으로 접근하여 연구를 시작하였다. 이공계열 신입생을 대상으로 1단계 SW기초교육 전과 후로 나누어 '컴퓨팅사고 자기 주도성', 'AI자신감', '코딩 자신감'으로 나누어 분석하였고, 그 결과 SW 경험이 미치는 영향은 유의미하다는 결과를 얻었다. 이 연구의 결과를 바탕으로 연계성 있는 SW 교육이 실질적으로 균등하게 제공되기 위해 다양한 논의가 활발히 이루어지기를 기대한다.

키워드 : 인공지능교육, 컴퓨팅적사고, SW 교육, 학습격차, 교양 교육

## A Analysis of SW Experience in AI Basic Liberal Arts Education

Kyungsun Oh\* · Eunsill Jang\*\*  
Konkuk University\* · Joongbu University\*\*

## Abstract

Humanity faces the 4th industrial revolution, many countries are providing systematic and continuous SW education to foster talent with AI capabilities. On the other hand, there are high concerns that the SW gap will widen and polarize as domestic reality does not provide systematic and continuous SW education to learners. Against this background, this study started to investigate the influence of learners' SW experience on SW education. As a result of the study targeting science and engineering students, the effect of SW experience on SW education was significant. With theses results, it is expected that various discussions will be actively conducted so that systematic and continuous SW education can be provided in elementary and secondary schools.

Keywords : AI Education, Computational Thinking, SW Education, Learning Gap, Liberal Art Education

1. 서론

우리가 맞이하는 4차산업혁명 시대는 인공지능(AI)기반의 새로운 가치를 창출하는 지능정보사회이다. 모든 분야에서 AI와 결합함에 따라 AI의 중요성이 높아지고, AI 경쟁력을 높이는 것이 국가 경쟁력을 높인다는 것에 모두 공감하고 있다. 이를 반영하듯 각 나라는 AI 역량을 지닌 인재를 확보하기 위해 노력을 하고 있다. 미국의 경우 주별로 다르지만 연방 차원에서 AI 역량을 향상하기 위해 초중고와 대학교육에서 AI와 관련된 교육 방향을 제시하고 있고, AI4 K12(AI for K-12 Students) Initiative에서 유·초·중등학교(K-12)의 AI 교육과정을 개발하고 있다[1]. 중국의 경우 세계 최초로 AI 교과서를 개발하고, 초·중등학교의 AI·SW(소프트웨어) 교육은 필수과목 2개와 선택과목으로 분리하여 운영하고 있다. 일본의 경우 AI 전문인재 양성을 위해 최상위 인재부터 초등학생까지 AI 능력을 기를 수 있는 단계별 맞춤 교육을 도입하였고, 2025년부터는 대학 입시에 SW 과목을 필수로 지정할 예정이다. 국내에서는 ‘AI 국가 전략’을 발표로 시작하여 AI 교육 활성화를 위한 노력을 하고 있다. 초·중등에서는 AI 연구지정학교를 선두로 다양한 AI 교육이 운영되고, 대학에서는 SW 중심대학으로 선정된 학교를 선두로 전교생 대상의 AI 기초교육을 운영하고 있다[2][3][4].

그러나 유치원부터 대학교에 이르기까지 체계적인 AI 교육을 제공하는 중국, 일본과는 달리 국내의 SW 교육은 초등학교에서 17시간 운영하고, 중학교에서는 3년간 최소 34시간을 운영하고, 고등학교에서는 일반선택과목으로 정보교과목을 운영하고 있어 연관성 있는 교육체계가 보장되기 힘든 실정이다[5]. 더욱이 AI 선도로 지정된 학교와 그렇지 않은 학교 사이의 SW 격차가 발생하고 있다. 이러한 SW 교육 격차는 상급학교로 진학하면서 더욱 심화하고 양극화될 수 있는 조건이다.

따라서 본 연구는 대학의 기초 SW 교육에서 발생하는 학습격차의 원인을 초중등학교에서 SW·인공지능교육의 수업 결손이라는 관점에서 분석하였다. 이를 위해 SW 교육경험 여부에 따라 학습자에게 미치는 영향을 ‘컴퓨팅사고 자기 주도성’, ‘AI 가치 인식’, ‘AI자신감’, ‘코딩 자신감’의 유의미한 차이점 밝히고, 학습격차의 원인을 해소하기 위해 체계적인 초·중등 정보 교과와 필수화의 필요성을 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1. 국내 AI·SW 교육 현황

초·중등 2015 개정 교육과정의 도입과 함께 초등학교는 실과교과에서 17시간, 중학교는 정보 교과에서 SW교육을 필수적으로 편성하여 운영하도록 규정하였다. 초등의 경우 실질적으로 6학년이 되어야 실과에서 SW 교육을 17시간 받을 수 있다. 또한, 중학교는 정보 교과를 34시간 이상 필수과정으로 편성·운영하고 있다. 고등학교는 일반 선택과목으로 ‘정보’ 교과를 편성·운영하고 있다.

<Table 1> SW education class hours

	Elementary	Middle	High
Total	5892	3366	3468
SW education	17	34	-
Hour rate	0.289	1.010	
Curriculum	Common Basic		Elective-centered

또한, 초·중등의 SW(AI) 연구 및 선도학교는 <Table 2>와 같이 전국에 2011개교로 전체 학교의 16% 정도로 운영되고 있다[6].

국회입법조사처의 ‘초·중등 소프트웨어교육 운영실태와 개선과제’에 따르면 초등의 경우 실과교과의 기준 시수(17시간)를 초과하여 운영하는 학교는 전국 6,064개교 중 약 42%이고, 이는 SW(AI) 선도학교로 지정된 초등의 경우만 창의적 체험 활동 시간에 학년별로 3~4시간을 추가 편성하여 운영하고 있다고 하였다. 또한, 중학교는 82%가 정보 교과를 34시간 편성하고 있고, 34시간 초과하여 편성한 학교는 약 17.6%이다. 이는 SW(AI) 연구 학교로 선택된 학교에서만 34시간을 초과하여 운영하고 있다고 보고하였다[7].

<Table 2> SW(AI) Research and Leading School

Category	Total number of schools	Number of leading schools in SW (AI) education
Seoul	1360	191
Busan	640	88
Dae-gu	458	100
Incheon	536	76
Gwangju	320	46
Daejeon	307	48
Ulsan	247	30
Sejong	90	9
Gyeonggi-do	2458	525
Gangwon-do	670	81
Chung-cheong bukdo	500	69
Chungcheongnam-do	736	117
Jeollabuk-do	777	107
Jeollanam-do	896	166
Gyeongsangbuk-do	984	148
Gyeongsangnam-do	1000	183
Jeju	197	27
Total	12,176	2,011

위의 내용을 종합하여 볼 때, 현 교육시스템에서는 초등에서 실과로 편제되어 중학교와의 연계성이 어렵고, 초등학교 6학년이 되어야 비로소 SW 교육을 받을 수 있는 여건인 것을 확인할 수 있다. 더욱이 SW(AI) 연구 학교로 선택된 학교와 그렇지 않은 학교 간의 SW 교육의 기회가 불균등하게 제공되는 문제를 파악할 수 있다. 이는 초중등에서 제공되는 불균등한 SW 교육기회는 학습결손을 일으키고 더 나아가 학습격차가 발생하는 원인이 될 수 있는 상황이다.

## 2.2. 인공지능교육과 컴퓨팅사고

한지윤(2021)은 “인공지능교육”의 키워드를 가진 국내 학술지에 게재된 논문과 학위 논문을 분석하여 국내

인공지능 동향을 파악하였다. ‘2017~2020년 기간에 국내 인공지능교육 관련 연구에서 ‘인공지능’과 밀접한 연관이 있는 단어는 ‘머신러닝-공정-알고리즘-초등학생’ 순으로 추출되어 국내 연구의 대부분이 컴퓨팅사고 기반의 머신러닝과 관련된 연구로 진행되고 있다고 분석하였다[8].

김갑수(2021)의 연구에서 ‘소프트웨어교육’과 ‘인공지능교육’을 키워드로 SNS 데이터를 수집하고 분석하여 ‘인공지능교육에서 정보교육과 코딩을 바탕으로 흥미 있는 활동이 구성되어야 한다.’라고 제시하였다[9]. 초중등의 정보교육은 ‘컴퓨팅사고’를 향상하기 위한 최종목표를 가지고 있으므로 위의 연구는 ‘인공지능교육에서 컴퓨팅사고를 바탕으로 흥미 있는 활동으로 구성되어야 한다.’라고 해석할 수 있다. 최현중(2021년)은 ‘컴퓨팅 사고력에 기반을 둔 인공지능 사고력 교육에 관한 고찰’ 연구에서 인공지능교육과 컴퓨팅사고 교육내용 간의 관계를 분석하여 ‘인공지능은 컴퓨터 과학의 세부 학문이기 때문에 컴퓨터 과학에 포함되어야 하고, 컴퓨팅사고 교육은 컴퓨터 과학과 컴퓨팅 활용에 필요한 컴퓨터 리터러시를 포함해야 한다.’라고 하였다[10]. Gadanidis(2017)은 연구를 통해 인공지능교육은 컴퓨팅사고 바탕으로 추상화, 자동화 및 동적으로 모델링하고 관계를 탐색하여 통찰력을 기를 수 있도록 제시할 필요가 있다고 하였다[11]. Silapacote(2017)은 컴퓨팅사고 바탕의 인공지능교육은 능동적 탐구, 발견과 함께 인공지능역량을 기를 수 있다고 설명하였다[12]. 신승기(2019)는 컴퓨팅사고 기반으로 인공지능교육의 체제와 인지적 학습환경 구성 절차를 제시하였다[13].

위의 연구들을 종합해 볼 때, 빅데이터 분석과 인공지능기술을 활용하여 문제를 해결하여 가치를 창출하는 인공지능 능력의 바탕에는 컴퓨팅사고가 있으므로 컴퓨팅사고 교육이 선행돼야 함을 알 수 있다.

## 2.3 국내 대학 AI 교양 교육

한선관(2021)은 선행조직자를 활용한 인공지능 교육 프로그램을 개발하여 AI 교양 교육을 운영하여 인공지능 인식도와 학습 성취도에서 높은 점수를 보여 의미미한 결과를 도출하였다[14].

박주연(2021)은 학생들의 인공지능교육에 대한 중요도(필요수준)와 실행도(현재 수준)를 IPA를 활용하여 분석한 결과, 교양에서의 인공지능교육은 인공지능 개념, 사회적 영향과 윤리 쟁점에서부터 시작하여, 데이터와 머신러닝으로 진행해야 한다고 제안하였다[15]. 전수진(2021)은 AI 교육에서 비 이공계열 학습자의 학습 부담을 낮추고 AI 교육에 대한 만족도와 인식을 높일 수 있는 효과적인 교육방법으로 경험학습 기반 인공지능 교육프로그램을 개발하였다[16]. 장은실(2020) 이공계열의 신입생을 대상으로 인공지능기초교육을 운영하여 학습자의 관심과 흥미에 대해 유의미한 결과를 얻었다. 또한, 학습자 수준에 적합한 콘텐츠 개발과 교수학습역량이 필요한 것으로 분석하였다[17]. 이영석(2019)은 컴퓨터 비전공자 대상의 교육은 AI 교육 활용, AI 소양 교육, AI 기술 단계로 운영해야 한다고 제시하였다[18].

이상과 같은 관련 연구를 분석해 보면 대학에서의 AI 교육에 관련된 연구가 점차 증가하는 것을 알 수 있다. 또한, 대학의 교양 AI 교육은 기초단계로 교육내용과 교수 방법에 관한 연구가 대부분이라는 것을 확인할 수 있다. 특히 AI 교양 교육내용을 개발할 때, AI에 익숙하지 않은 학습자를 기준으로 인공지능 교육내용과 방법을 개발하고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 국내 SW 교육 현황에서 살펴보았듯이 학교에 따라 초중등에서 제공되고 있는 SW 교육기회의 차이로 교양 교육에서 다를 수 있는 AI의 범위 또한 제한적임을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 신입생의 SW 교육경험의 차이가 대학의 컴퓨팅사고 바탕의 교양 SW·AI 기초교육에서 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 체계적이고 연속적인 SW 교육의 필요성을 제안하고자 한다.

### 3. 연구방법

#### 3.1 연구대상

본 연구는 서울에 소재한 K 대학교 SW 기초 교양 과목을 수강하는 350명을 대상으로 한다. K 대학의 SW 기초교양은 <Table 3>과 같이 3단계로 진행된다. 1단계는 AI 교육의 바탕이 되는 ‘컴퓨팅적사고’ 과목을 전교생이 필수로 이수하고, 2단계는 1단계 교육을 바탕으로 AI의 개념과 원리를 프로그래밍으로 배우는 ‘프로그

래밍을 통한 문제해결’ 과목을 전교생이 필수로 이수한다. 3단계는 데이터 과학, 머신러닝과 같은 다양한 교과목을 두어 학생들이 선택하여 이수할 수 있도록 제공하고 있다. 본 연구는 ‘컴퓨팅적사고’를 수강하는 이공계열 350명이 대상이지만 재수강과 결측치를 제외하고 최종 317명을 추출하였다. ‘컴퓨팅적사고’ 교과목의 교육형태는 ‘이론+실습’이고 코로나로 인해 온라인(녹화)과 실시간으로 병행하였다.

<Table 3> Step 1 SW Education

Credit	Online class	evaluation
3	Recording and Real-time	Absolute

이 연구에 참여한 연구대상의 특성은 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Respondent characteristics

Grade	Gender		SW education experience	
	M	F	Have	No
1	204	113	140	177

#### 3.2 연구 설계와 절차

이 연구는 수업 전과 후에 검사를 진행하여 학습자의 전체적인 변화 속에서 SW 경험이 미치는 영향을 분석하였다.

수업을 시작하기 전에 개인정보동의를 얻어 1주 동안 SW 교육경험 여부에 따른 컴퓨팅사고, 코딩, AI에 대한 태도를 익명으로 검사하였고, 15주 수업이 끝나는 시점에서 2주 동안 컴퓨팅사고, AI에 대한 태도를 익명으로 검사하였다. ‘컴퓨팅사고’ 교과목의 차시별 학습 내용은 <Table 5>와 같다. 1차 시부터 7차시까지의 미니프로젝트를 통해 컴퓨팅사고를 체득할 수 있는 학습 내용으로 구성하였다. 9주차에서 15주차까지는 자신의 아이디어를 구현하기 위해 python을 학습한다.

<Table 5> Syllabus

Week	Content	Activity
1	AI Society and Computational Thinking	The 1st survey
2-3	data collection data analysis	Decide on a topic data collection Finding insights through data analysis
4-5	abstraction	Abstractions with Kakao oven
6-7	Algorithm	Algorithm with flowgoritm
8	Midterm exam	Presentation
9	artificial intelligence and programming language	
10	variable input and output Formulas and operators	Coding with python
11	list and string	
12	Relational and logical operators selection	
13~14	Loop	
15	function	Coding with Python The 2st survey
16	Final exam	Final exam The 2st survey

3.3 검사 도구

본 연구의 학습자 태도에 대한 검사 도구는 ‘SW 교육 효과성 측정지표’ 중 정의적 영역의 항목을 학부생 수준에 적합하도록 수정한 후, 신뢰도와 타당도를 검증하였다[19]. 문항 간의 내적 일치도는 크롬바흐 알파 계수를 사용하였고, KMO와 Bartlett를 이용하여 모형의 유의성을 검증하였다. 또한, 정보 손실을 최소화하기 위해 주성분 분석을 사용하였고 배리 맥스 방법으로 요인 적재치를 계산하였다. 요인분석의 결과 44개의 문항 중 18개가 추출되었다. <Table 6>은 18문항에 대한 검사 도구의 타당도와 신뢰도 분석결과이다. KMO 값이 .938 이고 Bartlett 값의 유의 수준이 .000으로 본 연구에서 사용하는 검사 도구의 적절성을 검증하였다.

<Table 6> Reliability and validity testing tools

Factors	성분				Cronbach's alpha.	
	CT Self-directe dness	AI Confiden ce	AI recogniti on	Coding Confiden ce		
29	.821	.162	.160	.012	.951	
27	.817	.250	.159	.111		
32	.796	.196	.085	.160		
30	.796	.197	.099	.166		
31	.787	.186	.022	.238		
26	.770	.283	.181	.214		
28	.769	.181	.138	.060		
25	.760	.308	.155	.224		
24	.748	.284	.214	.152		
19	.664	.381	.096	.244		
14	.496	.125	.346	.335		
23	.307	.798	.279	.180		
22	.230	.740	.111	.270		
12	.071	.724	.247	.318		
20	.386	.708	.289	.114		
13	.240	.707	.266	.057		.934
34	.338	.703	.362	.130		
21	.383	.686	.286	.058		
18	.325	.635	.160	.336		
38	.267	.577	.315	-.118		
08	.130	.163	.826	.007		
05	.175	.159	.816	.028		
06	.050	.211	.801	.185	.896	
07	.102	.319	.776	.044		
10	.141	.263	.749	-.029		
33	.274	.338	.593	.006		
15	.275	.124	-.070	.835		
16	.341	.146	.047	.778	.789	
17	.157	.277	.120	.645		
KMO and Bartlett's Test						
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)				.944		
Chi-square				7713.202		
Bartlett's test of sphericity				406		
P-Value				.000		

수집된 검사 결과는 SPSS 25.0을 이용하여 대응 표 본 T 검정과 독립표본 T 검정을 하였다.

4. 연구결과

교육하기 전과 후의 검사 결과 간에 평균값이 차이가 있고 통계적으로 유의미하다면 ‘컴퓨팅적사고’ 교육은 효과가 있다고 볼 수 있다. 이렇게 효과가 검증된 교육

에서 SW 교육경험 여부에 따라 차이를 비교하고 분석하는 것이 의미가 있는 결과로 해석할 수 있다.

이 연구에서는 수업 전과 후의 평균을 비교하는 대응표본 T 검증을 시행하여 교육의 효과성을 측정하였다. 이후 SW 교육경험 여부에 따라 교육 전과 후에 어떠한 변화가 있는지 비교하기 위해 요인마다 독립표본 T 검증을 하였다.

#### 4.1. 수업 전과 후의 변화

수업 전과 후의 변화는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> pre and post test result

Category	Mean	N	SD	Std Error	t	P-value (two-sided)	
CT Self-directionedness	Pre	5.07	316	1.07	.06	-9.17	.000
	Post	5.82	316	1.05	.06		
AI Confidence	Pre	5.10	316	1.23	.070	-5.42	.000
	Post	5.62	316	1.18	.067		
AI recognition	Pre	6.15	317	.83	.05	-.13	.897
	Post	6.16	317	.92	.05		
Coding Confidence	Pre	3.54	316	1.40	.081	-14.2	.000
	Post	5.08	316	1.31	.074		

‘CT 자기 주도성’은 수업 전과 비교했을 때 0.75 정도 높아졌고 표준편차는 0.02 정도 낮아진 것을 확인할 수 있다. 유의수준 .000으로 .05보다 작으므로 평균값의 차이가 유의미한 것으로 판단할 수 있다.

‘AI자신감’은 수업 전과 비교했을 때 0.52 정도 높아졌고 표준편차도 0.003 정도 낮아진 것을 알 수 있다. 유의수준 .000으로 .05보다 낮아 평균값의 차이가 유의미하므로 ‘AI자신감’이 향상되었다고 해석할 수 있다.

‘AI 가치 인식’ 정도는 수업 후 0.01 정도 높아졌고 표준편차는 0.09 정도 낮아졌지만 유의수준이 .897로 .05보다 높으므로 평균값의 차이는 유의미하지 않다. 학생들은 수업 전부터 이미 AI 중심으로 변화하고 있는 사회를 경험하고 있기에 ‘AI 가치 인식’ 변화는 파악하기 어려운 것으로 해석할 수 있다.

‘Coding자신감’은 수업 후에 1.54 정도 높아졌고, 표준편차는 1.17정도 낮아진 것을 확인할 수 있다. 이것은 유의수준 .000으로 .05보다 낮아 평균값의 차이가 유의미하다는 것을 알 수 있다.

수업을 통해 학생들은 ‘CT 자기 주도성’, ‘AI자신감’, ‘Coding자신감’이 긍정적으로 변화하는 것을 확인할 수 있다.

#### 4.1.1 SW 교육경험과 CT 자기 주도성

SW 교육경험 여부에 따라 CT 자기 주도성의 변화를 비교하기 위해 독립 T 검정하였다. 그 결과는 <Table 8>과 같다. 수업 전에는 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘CT자기 주도성’이 5.28로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘CT 자기 주도성’은 4.90으로 측정되었다. 이 두 집단의 각각의 평균 차이에 대한 유의수준이 .001로 유의한 것으로 판단할 수 있으므로 수업 전에 SW 교육경험 여부에 따라 ‘CT 자기 주도성’은 서로 차이가 난다고 판단할 수 있다.

수업 후에는 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘CT자기 주도성’이 6.08로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘CT 자기 주도성’이 5.61로 측정되었다. 이 두 집단의 각각 평균차에 대한 유의수준이 .000으로 유의한 것으로 판단할 수 있으므로 수업 후의 SW 교육경험 여부에 따라 ‘CT 자기 주도성’은 서로 차이가 난다고 해석할 수 있다.

SW 교육경험이 있는 경우 수업 전에는 표준편차가 1.11로 SW 교육경험이 없는 경우보다 편차가 컸으나, 수업 후에는 .97로 측정되어 수업을 통해 학생 간에 편차도 줄어들지는 것을 파악할 수 있다. SW 교육경험이 없는 경우 수업 전에는 표준편차가 1.01이므로 SW 교육경험이 있는 경우보다 편차가 작았지만, 수업 후에는 1.07로 측정되어 학생들 간의 격차가 조금 더 벌어지고 있다는 것을 확인할 수 있다.

<Table 8> CT self-direction analysis result

Category	SW education experience		N	Mean	SD	Std Error	t	p
	No	Have						
Pre	No	Have	177	4.90	1.01	.08	-3.22	.001
	140	5.28	1.11	.09				
Post	No	Have	177	5.61	1.07	.08	-4.10	.000
	140	6.08	.97	.08				

4.1.2 SW 교육경험과 AI자신감

SW 교육경험 여부에 따라 ‘AI자신감’의 변화를 비교하기 위해 독립 T 검정하였다. 그 결과는 <Table 9>와 같다.

수업 전에 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘AI자신감’이 5.33으로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘AI자신감’은 4.92로 측정되었다. 이 두 집단의 각각의 평균 차이에 대한 유의수준이 .003으로 유의미한 것으로 판단할 수 있으므로 수업 전에 SW 교육경험 여부에 따라 ‘AI자신감’은 SW 교육경험이 있는 경우 더 높다는 것으로 해석할 수 있다. 수업 후에는 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘AI 자신감’이 5.83으로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘AI자신감’이 5.44로 측정되었다. 이 두 집단의 각각 평균 차이에 대한 유의수준이 .000으로 유의한 것으로 판단할 수 있으므로 수업 후의 SW 교육경험 여부에 따라 ‘CT자기주도성’이 서로 차이가 난다고 볼 수 있다.

SW 교육경험이 있는 경우 수업 전과 후에 그렇지 않은 경우보다 더 높은 ‘AI자신감’을 느끼고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 수업 후의 ‘AI자신감’의 차이가 수업 전보다 0.07 감소하여 수업을 통해 차이가 줄어드는 것을 확인할 수 있다. SW 교육경험이 없는 경우 수업 전에는 표준편차가 1.21로 SW 교육경험이 있는 경우보다 ‘AI자신감’의 차이가 작았으나, 수업 후에는 1.18로 측정되어 SW 교육경험이 있는 학생들보다 ‘AI자신감’의 차이가 더 벌어지는 것을 확인할 수 있다.

<Table 9> AI Confidence analysis result

SW		N	Mean	SD	Std Error	t	p
Category	education experience						
Pre	No	177	4.92	1.21	.09	-3.04	.003
	Have	140	5.33	1.22	.10		
Post	No	177	5.44	1.18	.089	-2.97	.003
	Have	140	5.83	1.15	.096		

4.1.3 SW 교육경험과 Coding자신감

SW 교육경험 여부에 따라 ‘Coding자신감’의 변화를

비교하기 위해 독립 T 검정하였다. 그 결과는 <Table 10>과 같다.

수업 전에는 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘Coding자신감’이 4.23으로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘Coding자신감’은 2.99로 측정되었다. 이 두 집단의 각각의 평균 차이에 대한 유의수준이 .000으로 유의한 것으로 판단할 수 있으므로 수업 전에 SW 교육경험 여부에 따라 ‘Coding자신감’은 SW 교육경험이 있는 경우가 더 높다는 것으로 해석할 수 있다.

수업 후에는 SW 교육경험이 있는 경우에서의 ‘Coding자신감’이 5.39로 측정되고, SW 교육경험이 없는 경우에서의 ‘Coding자신감’이 4.82로 측정되었다. 이 두 집단의 각각 평균 차이에 대한 유의수준이 .000으로 유의한 것으로 판단할 수 있으므로 SW 교육경험 여부에 따라 ‘Coding자신감’은 서로 차이가 있고, SW 교육경험이 있는 경우가 더 높다는 것을 알 수 있다.

SW 교육경험이 있는 경우 수업 전에 ‘Coding자신감’의 표준편차가 1.35이고, 수업 후에는 1.20으로 측정되어 수업을 통해 학생 간에 ‘Coding자신감’의 차이가 줄어드는 것을 확인할 수 있다. SW 교육경험이 없는 경우 수업 전에는 표준편차가 1.18로 SW 교육경험이 있는 경우보다 편차가 작았으나, 수업 후에는 1.34로 측정되어 SW 교육경험이 있는 학생들보다 ‘Coding자신감’의 차이가 크게 벌어지고 있다는 것을 알 수 있다.

<Table 10> Coding Confidence analysis result

SW		N	Mean	SD	Std Error	t	p
Category	education experience						
Pre	No	177	2.99	1.18	.088	-8.79	.000
	Have	140	4.23	1.35	.114		
Post	No	177	4.82	1.34	.101	-3.90	.000
	Have	140	5.39	1.20	.102		

5. 결론 및 향후 연구과제

4차 산업 시대를 맞이하는 지금, AI가 인간의 지적기능까지도 수행할 수 있는 수준으로 발전하고 있다. 그 결과, AI를 대비하고, 선점하기 위한 국가 간의 경쟁도 치열하다. AI 경쟁력을 지니기 위해 AI 역량을 지닌 인

제를 양성하는 교육에 관심을 끌고 있다.

빅데이터 분석과 인공지능기술을 활용하여 문제를 해결하여 가치를 창출하는 AI 역량의 바탕에는 CT가 있으므로 CT 교육이 선행해야 한다. CT는 대학에 입학하여 만들어지는 것이 아니라 초등학교부터 고등학교에 이르기까지 체계적이고 연속적인 교육으로 단단해질 수 있다. 그러나 국내 현실은 체계적이고 연속적인 교육이 보장되고 있지 않다. 초등학교의 경우 6학년 실과로 17시간 편제되어 중학교와의 연계성이 어렵다. 또한, 고등학교의 '정보' 교과는 일반선택과목으로 편제되어 있어서 연속적인 교육이 보장되지 않고 있다. 더욱이 SW(AI) 연구 학교로 선택된 학교와 그렇지 않은 학교 간에 발생하는 SW교육의 기회 불균형은 학습결손을 일으키고 더 나아가 학습격차가 발생하는 원인이 될 수 있다. 이러한 맥락으로 본 연구는 SW교육경험이 미치는 영향을 알아보기 위해, 대학의 CT 바탕의 교양 SW·AI 기초교육을 이수하는 신입생의 'CT 자기 주도성', 'AI 자신감', 'Coding자신감'에 대한 변화를 분석한 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수업 전과 후에 SW교육경험이 있는 경우 'CT 자기 주도성', 'AI자신감', 'Coding자신감'이 SW교육경험이 없는 경우보다 긍정적인 응답이 높았다. 또한 'CT 자기 주도성'과 'Coding자신감'의 경우 수업 전에는 SW경험이 없는 경우보다 학생 간의 차이가 크게 벌어졌지만, 수업 후에는 SW교육경험이 없는 경우보다 학생 간의 차이가 줄어들어 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 결과적으로 SW교육 경험이 있는 학습자는 'CT 자기 주도성'과 'Coding자신감'의 차이가 있더라도 SW 관련 과목을 수강하는 동안 'CT 자기 주도성'과 'Coding자신감'의 차이가 줄어들어 SW 경험이 긍정적인 영향을 미친다는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 수업 전과 후에 SW교육경험이 없는 경우 'CT 자기 주도성', 'AI자신감', 'Coding자신감'에서 SW교육경험이 있는 학습자보다 상대적으로 낮은 긍정의 응답을 보였다. 특히 'Coding자신감'과 'CT 자기 주도성'은 SW 관련 수업 후에 학생 간의 차이가 더 벌어지고 있다. 또한, 'CT 자기 주도성', 'AI자신감', 'Coding자신감'은 수업을 통해 긍정적인 응답의 정도가 높아졌으나 SW교육 경험이 있는 학습자에 비해 긍정적인 응답이 더 높거나 같아지지 않았다. 결과적으로 SW경험이

없는 학습자는 SW교육을 통해 SW교육경험이 있는 학습자에 비해 긍정적인 태도가 높아지지 않고, 'Coding자신감'과 'CT 자기 주도성'은 수업이 진행될수록 학습자 간의 차이가 더 벌어지는 것으로 파악할 수 있다.

셋째, 자기효능감은 학업성취에 영향을 미치는 것으로 연구되고 있다[20]. 본 연구에서 다룬 자기효능감을 학업성취와 관련된 것으로 연결하여 해석할 수 있다. 분석결과를 연결해서 보면, SW교육은 학습자의 긍정적인 변화를 유도할 수는 있지만, SW교육경험에서 발생하는 차이를 줄이지는 못했다. 특히 컴퓨팅사고와 코딩은 학습결손이 발생하면 다음 단계의 학습이 어려우므로 체계적이고 연속적인 학습이 필요하다. 이러한 맥락에서 SW교육을 진행하면서 SW교육경험이 없는 학습자는 컴퓨팅사고와 코딩의 격차가 더 커질 수 있지만, SW교육경험이 있는 학습자는 컴퓨팅사고와 코딩 격차를 줄일 수 있다는 의미로 해석할 수 있다.

넷째, 초·중고등학교에서 제공하고 있는 SW교육기회에 따라 학습자 간의 격차가 발생할 수 있고, 이러한 격차는 SW교육이 진행될수록 심화할 것이라고 유추할 수 있다. 따라서 SW교육기회의 불균등으로 학습결손이 발생하지 않도록 초·중등의 연계성 있는 SW 교육의 동등한 기회를 마련해야 한다.

본 연구에서는 신입생을 대상으로 'CT 자기 주도성', 'AI자신감', 'Coding자신감'을 분석함으로써 공교육에서 동등한 SW·AI 교육기회의 필요성을 도출하여 향후 AI·SW 교육의 제도적 장치 마련의 타당성을 제공하였다. 그러나 이공계열 재학생을 대상으로 연구를 진행했다는 제한점이 있다. 이는 후속 연구로 모든 계열 재학생을 대상으로 보완할 것이다. 향후 본 연구의 결과를 바탕으로 동등하게 제공되는 공교육의 SW교육이 실질적으로 마련될 수 있도록 다양한 논의가 지속할 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] AI4k12.org(2019). Five Big Ideas in Artificial Intelligence. <https://bit.ly/ai4k12-five-big-ideas>
- [2] Kim, J., Yang, H., Kim, M., Kim, S., Yi, S., ... Lee, W. (2020). Proposing the informatics standard curriculum scheduled to be revised in 2022. *The Journal of*



- Korean Association of Computer Education*, 23(1), 1-28.
- [3] Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D.(2019). Envisioning AI for k-12:What should every child know about AI?. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence 33, 9795-9799.
- [4] Song, U. S. & Rim, H. K.(2021). The Necessity of an Elementary School Information Curriculum based on the Analysis of Overseas SW and AI Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(2), 301-308.
- [5] Kim, K. S., Koo, D. H., Kim, S. B., Kim, S. H., Kim, Y.S., ... Ha, S. W.(2020). Development a Standard Curriculum Model of Next-generation Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(4), 337-367.
- [6] <https://www.dongascience.com/news.php?idx=35358>
- [7] Kim, Y. H., You, J. Y. & Kim, N. J.(2019). Computing Education of Primary and Secondary School in South Korea : For Better Development. NARS Legislation and Policy Studies.
- [8] Han, J. Y.(2021). *An Analysis on the Research Trends in Artificial Intelligence Education Using the Keyword Network Analysis*, Gyeongin National University of Education.
- [9] Kim, K.S., Chun, S.J., Koo, D.H., Shin, S.K.(2021). A Trend Analysis of Computer Education based on SNS Data through Data Mining Analysis. *Journal of The Korean Association of information Education*, 25(2), 289-300.
- [10] Choe, H.J.(2021). 1Study of AI Thinking Education based on Computational Thinking. *Journal of Korean association of computer education*, 24(3), 57-65.
- [11] George Gadanidis.(2017). Artificial intelligence, computational thinking, and mathematics education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 133-139.
- [12] Silapachote, P., & Srisuphab, A. (2017). Engineering Courses on Computational Thinking Through Solving Problems in Artificial Intelligence. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 7(3), 34-49.
- [13] Shin, S.K.(2019). Designing the Instructional Framework and Cognitive Learning Environment for Artificial Intelligence Education through Computational Thinking. *Journal of The Korean Association of information Education*, 23(6), 639-653.
- [14] Han, S. G.(2021). Development and Application of Artificial Intelligence Education Programs using Advance Organizers. *Journal of Education*, 41(1), 23-40.
- [15] Park, J.Y.(2021). Needs Analysis of AI Education in Liberal Arts: Using IPA. *Journal of Korean as-sociation of computer education*, 24(2), 75-84.
- [16] Jun, S.J.(2021). Development of Artificial Intelligence Education Program based on Experiential Learning for Liberal Art Education. *Journal of Korean association of computer educa-tion*, 24(2), 63-73.
- [17] Jang, E.S.(2020). A Case Study on the Operation of Artificial Intelligence in a Liberal Arts Mandatory Curriculum. *Korean Journal of General Education*, 14(5), 137-148.
- [18] Lee, Y.S(2019). Artificial Intelligence in Education for Non-Major Computer Science Students. The Korean Institute of Information Scientists and Engineers, 2019(12), 770-772.
- [19] Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.(2016). *A Study on Surveying the Actual Conditions and Evaluating the Effectiveness of SW Education in Elementary and Secondary Schools*. Seoul : KFASC. <http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201600014678>

[20] Lee, S.J, Kim, H.R & Mo, W.S.(2018). A longitudinal study on the relationship between academic achievement and self-efficacy: Korean and Mathematics among Korean middle school students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(4), 675-697.

### 저자소개



#### 오 경 선

2016 성균관대학교 컴퓨터교육 전공(박사)

2017~2019 단국대학교 강의 전담 조교수

2019 ~현재 건국대학교 상허교양대학 조교수

관심분야: SW교육, 프로그래밍교육, 컴퓨팅적사고, 인공지능교육, 데이터과학

e-mail: skyal@konkuk.ac.kr



#### 장 은 실

2007 동국대학교 일반대학원 컴퓨터공학전공(박사)

2008~2011 동국대학교 산업기술연구원 전임연구원

2018~2020 성균관대학교 소프트웨어대학 초빙교수

2021~현재 중부대학교 학생성장교양학부 조교수

관심분야: SW교육, AI교육, 프로그래밍교육, 데이터과학, 인공지능 활용, etc.

e-mail: esjang@joongbu.ac.kr