

예비교사를 위한 SW·AI에듀톤 대회의 효과성 분석

심재권* · 박선주**

고려대학교 교육문제연구소* · 광주교육대학교 컴퓨터교육과**

요약

교육현장에서 교사의 역량은 절대적으로 중요하다고 할 수 있다. SW·AI교육에서 교사의 질은 학생의 성공적인 학습경험과 교육의 성패에 직접적인 영향을 미치고 있다. 따라서 SW·AI교육이 교육현장에 안착되기 위해서는 교사의 역량을 향상시키는 전략이 필요하고, 교육부에서는 예비교사의 SW·AI교육역량을 향상시키기 위한 다양한 노력을 기울이고 있다. SW·AI에듀톤(Edu-ton) 대회는 예비교사의 SW·AI교육역량을 향상시키기 위한 구체적인 노력의 일환으로 2016년도 이후부터 지금까지 꾸준히 진행되고 있다. 본 연구는 SW·AI에듀톤 대회의 효과성을 분석하기 위한 목적으로 예비교사를 대상으로 SW·AI교수효능감을 SW·AI에듀톤 대회 참여시와 종료시에 걸쳐서 설문하였다. 연구결과, SW·AI에듀톤 대회가 예비교사의 교수효능감의 향상에 긍정적인 도움을 준 것으로 분석되어 예비교사의 SW·AI교육 역량의 향상에 의미가 있음을 보여주었다.

키워드 : SW·AI에듀톤, SW·AI교육역량, 예비교사, 교수효능감

Analysis of the effectiveness of the SW·AI Edu-thon for Pre-service Teachers

Jaewkoun Shim* · SunJu Park**

Korea University* · GwangJu National University of Education**

Abstract

In the field of education, the competence of teachers is absolutely important. In particular, the quality of teachers in SW·AI education has a direct impact on students' successful learning experience and the success or failure of education. Therefore, in order for SW·AI education to succeed, a strategy to improve teachers' competencies is needed. The Ministry of Education is making various efforts to improve the SW·AI education capabilities of pre-service teachers. For the purpose of improving the SW·AI education competency of preservice teachers, the SW·AI Edu-thon competition has been held steadily since 2016. For the purpose of analyzing the effectiveness of the SW·AI Edu-thon, this study surveyed prospective teachers about their SW·AI teaching efficacy before and after participating in the SW·AI Edu-thon. As a result of the study, it was analyzed that the SW·AI Edu-thon Contest had a positive effect on the improvement of pre-service teachers' teaching efficacy. Therefore, the SW·AI Edu-thon has a positive effect on the improvement of preservice teachers' SW·AI education competency.

Keywords : SW·AI Edu-thon, SW·AI Educational Competency, Pre-service Teachers, Teaching Efficacy

본 논문은 2022년도 한국과학창의재단의 예비교원 역량강화를 위한 SW·AI 에듀톤 대회 운영 사업에 의하여 연구되었음
교신지자 : 박선주(광주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2023-04-17

논문심사 : 2023-04-25

심사완료 : 2023-06-13

1. 서론

정보기술이 발전함에 따라 소프트웨어(SW)와 인공지능(AI) 기술이 산업과 사회의 변화를 이끄는 중이다[5]. 미래사회의 변화에 대응하기 위해서 국가적인 차원에서는 경쟁력을 확보하고, 개인적인 차원에서는 진로와 직업 선택의 폭을 확대하기 위해서 SW교육에 대한 요구가 증대되고 있다[14].

교육부에서는 사회적인 변화를 고려한 정책을 수립하여 ‘SW중심사회를 위한 인재양성 추진계획(2015)’을 발표하고, ‘SW교육 활성화 기본계획(2016)’을 통해 SW교육의 활성화를 모색하고자 하였다[15]. 이러한 노력이 지속되어 ‘정보교육 종합계획(2020)’을 수립하여 정보·AI 역량을 기르도록 하였고, ‘인공지능시대 교육정책 방향과 핵심과제(2021)’를 통해 사람 중심의 창의성을 길러 감성적 창조 인재의 육성, 학습자 중심의 초개인화 학습환경의 조성, 데이터 기반 지능화 정책의 방향성을 수립하였다[8][16]. 일련의 SW·AI교육과 관련된 정책을 정리하면, 다양한 SW·AI 교육기반을 마련하고, 학생의 SW·AI역량을 강화하여, SW·AI 기반의 문화를 조성하는 것으로 요약할 수 있다.

이처럼 SW·AI교육에 대한 중요성이 강조되어 감에 따라 학생의 교육차원에서는 ‘소프트웨어 교육 운영지침(2015)’에서는 컴퓨팅 사고력을 가진 창의·융합 인재를 강조하였고, 2015년과 2022년에 교육과정을 개정하면서 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 차원에서 교과역량을 정의하고 SW·AI교육을 국가차원에서 본격적으로 수행하고자 하였다[14][15][18]. 초·중·고등학교를 위한 SW·AI교육의 성공적인 교육현장 정착을 위해서는 교육목표와 함께 다양한 교수학습방법, 교육내용, 교육환경에 대한 연구가 요구되어 SW·AI에 대한 관심이 커짐에 따라 다양한 연구가 진행되고 있다[6][20].

교육의 질은 교사의 질을 넘을 수 없다는 말이 있듯이, 교육이 현장에서 학생에게 유의미한 의미로 남기 위해서는 교사가 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서, 최근 교육계에서 변화의 주역인 SW·AI교육이 성공적으로 교육현장 정착되기 위해서는 교사의 역량을 향상시키는 전략이 필요하다[16]. 교육부에서는 예비·현직교원을 대상으로 AI·디지털 역량 강화를 위한 목적으로 AIEDAP(AI Education Alliance and Policy lab) 사업을 추진하였다.

AIEDAP에서는 예비·현직교원의 AI·디지털 역량 체계, 교수학습모형, 양성 및 재교육 체계의 개선을 연구하였다[17]. 특히, 예비교사를 대상으로 교사를 양성하는 과정에서 서부터 컴퓨팅 사고력과 SW·AI교육역량 강화를 목적으로 진행한 대표적인 사업으로는 SWEET(SoftWare Education for all Elementary Teachers)사업과 SW·AI에듀톤(Edu-ton) 대회 사업이 진행되었다[9][13]. 또한, 교사 자격을 취득하는 기준에 교직소양에 디지털 교육을 포함하여 지속적으로 예비교사의 SW·AI교육 역량을 강화하고자 노력을 기울이고 있다[18].

예비교사를 대상으로 SW·AI교육 역량 강화사업을 통해서 실제로 예비교사의 역량이 향상되었는지를 확인하여 사업의 성과를 구체적으로 분석하는 것은 매우 중요하다. 학생의 학습에서 큰 영향을 미치는 교사가 교육 목표를 달성하는데 필요한 행동을 계획하여 조직하고 수행하는 능력에 관한 신념인 교수효능감은 학생의 동기과 성취에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[2]. 교사의 역량을 측정하고자 하는 연구를 살펴보면, 교수효능감을 기반으로 분석하고자 하는 다양한 연구가 있음을 고려한다면, 예비교사의 SW·AI교육에 대한 교수효능감을 통해 역량을 분석할 수 있다.

본 연구의 목적은 예비교사를 대상으로 진행되는 SW·AI교육역량 강화 사업 중에서 현장과 연계되어 진행되는 SW·AI에듀톤 대회를 대상으로 예비교사가 대회 참여의 이전과 이후의 SW·AI 교수효능감을 분석하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1. 예비교사 대상 SW·AI교육역량 강화사업

2.1.1 AIEDAP(AI Education Alliance and Policy lab)

디지털 교육체제로의 대전환을 고려하여 디지털 역량을 함양한 교원을 양성하기 위한 목적으로 추진체계(AIEDAP)를 구축하였다[17]. AIEDAP 사업의 세부내용을 살펴보면, 첫째, 교원의 AI·디지털 역량 체계를 정립하고 둘째, 혁신적 교수·학습 방법 구안 및 자료를 개발하여 셋째, AI·디지털 교원 양성·재교육 체계 마련하는 것이다. 이를 위해 2022년에는 교원의 AI·디지털 역량을 강화하는 사업의 방향을 설정하고, 2024년도까지 연수, 교육과정 개발 등 다양한 시범사업을 수행하고, 2025년부터는 맞춤형

교원양성 및 연수를 수행하는 것을 목표로하였다.

2.1.2 SWEET(SoftWare Education for all Elementary Teachers)

교원양성대학 소프트웨어 교육 강화 지원 사업(SWEET)은 컴퓨팅 사고력을 갖춘 인재를 육성 발굴하기 위해 예비교사의 소프트웨어 교육역량을 강화하기 위한 목적으로 2018년도부터 진행되었다[7]. SWEET 사업은 전국 초등교원양성 기관을 대상으로 소프트웨어 교육과정 개선, 전체 대학교원과 재학생이 참여하는 소프트웨어 활용 융합교육 기반 조성, 소프트웨어 교육의 교육현장에 정착 등을 지원하였다[10].

SWEET 사업의 세부내용을 살펴보면, 첫째, 예비교사를 위한 SW교육과정의 가이드라인을 개발하였다. 2015개정교육과정을 토대로 SW교육의 필수역량 함양을 위한 교양 수준과 컴퓨터교육 심화 전공 수준의 교육과정에 필요한 필수과목, 필요학점, 교수요목 등의 가이드라인을 마련하였다. 둘째, 예비교사를 위한 SW교육과정을 개선하고자 하였다. 초등학생 모두를 위한 SW교육을 필수로 수행하기 위해서 교양·교과교육 편성 및 운영, 교육실습체계를 SW교육의 특성에 적합하게 개선하였다. 또한, 컴퓨터 교육을 심화전공으로 선택한 예비교사를 위한 교육내용을 개정 교육과정에 따라 재구성하였다. 세부적으로는 예비교사 전체를 대상으로 SW교육을 6학점으로 추가하고, IT활용중심의 교양과 전공과목을 SW교육에 적합하도록 전환하였다. 마지막으로, 예비교사를 위한 SW교육 인프라를 구축하고자 하였다. 개선된 교육과정을 수행할 수 있도록 SW교육의 특성을 고려한 교육 기자재를 갖춘 모듈형 공간인 창의컴퓨팅실을 교원양성기관에 구축하였다[13].

2.1.3. SW·AI에듀톤(Edu-ton) 대회

SW·AI에듀톤 대회는 초등교원 양성대학 예비교사를 대상으로 SW교육역량 강화를 목적으로 SW교수학습설계를 경연하는 대회로 2016년도에 시작되었다[1]. 2018년도에는 컴퓨터교육과 설치·운영 사범대학의 예비교사를 포함하는 형태로 확장되었고, 2019년도에 인공지능 국가전략을 통하여 AI인재양성을 위한 AI융합교육이 강조됨에 따라 SW에듀톤 대회도 AI교육을 포함하여 대회를 진행하였다. AI교육에 대한 폭발적인 관심이 증

대됨에 따라 2021년도에는 예비교사의 SW·AI교육역량을 강화하도록 대회를 발전시켜 SW·AI에듀톤 대회로 명칭을 변경하였다[8].

SW·AI에듀톤 대회는 예비교사와 멘토교사가 한 팀을 이루어 진행하는 대회로, 예비교사는 교원양성기관에서 이론적 접근을 기반으로 교수학습모형을 개발하여 계획서를 작성하고, 멘토교사와 함께 교육현장에서 실제적으로 적용하여 검증하는 과정을 통해 SW·AI교육역량을 향상시킬 수 있도록 구성되었다.

2022년도 SW·AI에듀톤 대회는 다음 3단계로 진행되었다[11][12]. 첫째 단계는 전국의 각 대학별로 진행되는 예선캠프로 각 대학별로 SW·AI교육역량을 향상시킬 수 있는 특강과 제출한 1차시 분량의 교수학습계획서에 대한 평가와 피드백을 제공하는 단계이다. 둘째 단계는 예선캠프를 통해 각 대학별로 선정된 팀을 대상으로 부트캠프를 제공하는 단계이다. 부트캠프에서는 예비교사의 SW·AI교육역량을 강화할 수 있는 온라인 SW·AI실습교육, 각 팀별로 협력할 수 있는 피어리뷰, 멘토교사의 멘토링과 수업시연을 진행하고, 최종적으로 설계한 교수학습계획서를 제출하도록 진행하였다. 마지막 단계는 설계한 교수학습계획서에 따라 수업을 진행한 경험을 공유하고자 SW페스티벌에서 온라인 발표를 하였다. 각 팀별로 설계한 수업내용과 수업시연을 한 경험을 스튜디오 발표하고, SW페스티벌 주간에 홈페이지를 통해 발표영상을 공유하였다.

정리하면, 예비교사의 SW·AI교육역량을 향상시킬 수 있도록 교수학습계획서 작성에서 수업시연까지를 아우르는 SW·AI수업의 모든 것을 경험하고, 각 과정마다 멘토교사의 멘토링을 통한 교육과 각 팀별 경쟁이 이루어지는 대회라고 할 수 있다.

<Table 1> Number of Teams by SW Edu-ton Competition

School	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elementary	393	402	268	440	418	452
Secondary	-	45	51	29	29	34

2.2 SW·AI교수효능감

교사의 교수효능감을 측정하기 위한 연구는 Bandura의 자기효능감 이론에 기반하여 일반적 교수효능감과 개

인적 교수효능감으로 구분하여 측정도구가 개발되었다[4]. 측정도구가 개발된 이후, Enochs와 Riggs는 개인적인 교수 능력에 대한 교사 자신의 믿음으로 교수효능감이 결정되지, 일반적인 교수행위가 영향을 미치지 못한다는 점에 착안하여 개인적 교수효능감을 강조하는 형태로 과학교과에 적합한 교수효능감 측정도구인 STEBI(Science Teaching Efficacy Belief Instrument)를 개발하였다[2][3]. 교수효능감에 대한 연구는 수학, 정보 뿐 아니라 유아, 초등 등의 다양한 영역으로 확장되어 진행되었다.

SW·AI교수효능감을 측정하기 위한 연구는 다음과 같다. 이소율(2021)은 SW·AI교수효능감을 AI에 대한 개인 교수 효능 (PATE, Personal AI Teaching Efficacy), AI 개념 인식 (AICC, AI Concept Cognition), AI에 대한 교수 결과 기대(ATOE, AI Teaching Outcome Expectancy), AI의 사회적 영향에 대한 태도(ATSE, Attitude toward AI Social Effect), AI와의 상호작용(IWAI, Interaction with AI)의 5개 요소 30문항으로 SW·AI교수효능감을 측정하는 도구를 개발하였다[22]. 개발한 도구를 예비교사를 대상으로 머신러닝 교육 플랫폼 활용 융합 교육과정의 효과를 분석하기 위한 목적으로 사전-사후 검사로 활용하였다[21].

박희정(2021)은 교사양성 및 재교육과정에서 개발된 정보(SW·AI) 교육 프로그램에서의 효과성 검증과 참여 교사의 정의적 역량을 함양하기 위한 목적으로 SW·AI 교수효능감 측정도구를 개발하였다[19]. 개발한 도구는 첫째, 정보(SW·AI) 교수 능력 전반에 대한 개별 교사의 기대 또는 믿음인 정보(SW·AI) 수업 가치관 둘째, 정보(SW·AI) 교육목표를 달성하는데 필요한 수업의 계획 및 조직 능력, 학생참여 활성화 능력에 관한 기대 또는 믿음인 정보(SW·AI) 교수 전략, 마지막으로 정보(SW·AI)수업을 위한 기술적인 환경구성, SW/HW 운용 능력에 관한 기대 또는 믿음인 정보(SW·AI) 인프라 활용으로 제안하여 3개 요소 18문항으로 구성되었다.

교수효능감을 측정하기 위한 연구를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 예비교사의 교육효과를 측정하기 위한 방안으로 충분히 활용가능하다. 둘째, 특정한 교과 혹은 주제에 대해서 별도의 도구를 개발하여 측정이 가능하다. 마지막으로 교육 프로그램의 적용 전후에 비교를 통해 효과성을 확인할 수 있다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 SW·AI에듀톤의 교육적인 가치를 확인하고자 예비교사

를 대상으로 대회 참여 전후의 SW·AI교수효능감을 측정하여 분석하고자 한다.

3. 연구방법

3.1. 연구대상

연구는 전국 교육대학교와 사범대학 예비교사 중 2022학년도 SW·AI에듀톤 대회에 참여하고 설문에 응답한 566명을 대상으로 진행되었고, 그중에서 부트캠프에 참석한 인원은 41명이었다.

<Table 2> Research Subject

Category	Preliminary Camp		Boot Camp
	1	69	
Grade	2	108	10
	3	285	31
	4	104	
SW Education before College	Y	295	17
	N	271	24
Computer Education	Major	161	19
	Non-Major	405	22
Participation in Previous SW Edu-thon Competition	First Participation	408	28
	More Than 2 Times	158	13
Total		566	41

3.2 연구절차

SW·AI에듀톤 대회를 통한 예비교사의 SW·AI교수효능감에 대한 효과를 분석하기 위해서 연구에서는 사전·사후 검사 설계방법을 사용하였고, 구체적인 절차는 다음과 같다[12].

Group	O1	X1	X2	O2
-------	----	----	----	----

O1 : SW·AI교수효능감 사전 검사

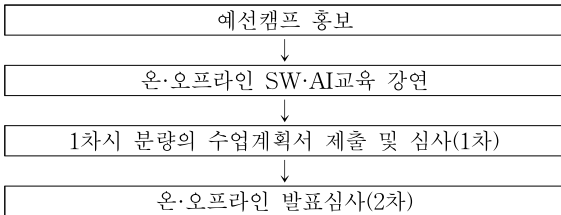
X1 : 예선캠프

X2 : 부트캠프

O2 : SW·AI교수효능감 사후 검사

예선캠프는 초등교원양성대학 13개교와 컴퓨터교육

과가 설치된 사범대학 8개교에서 예선캠프에 참여할 예비교사를 모집하였고, 대학의 여건을 고려하여 5월부터 7월초까지 진행하였다.



(Fig. 1) SW·AI Edu-thon Preliminary Camp

부트캠프는 코로나19의 영향으로 비대면 부트캠프를 7월말부터 9월까지 진행하였고, 부트캠프의 내용은 SW·AI교육 플랫폼 실습, 피어리뷰, 멘토교사의 멘토링, 멘토교사에서 수업시연 등을 고려하여 맞춤형 워크숍과 실습을 설계하였다.



(Fig. 2) SW·AI Edu-thon Boot Camp

진행 단계별로 살펴보면, 멘토교사 사전 워크숍을 통해 부트캠프의 방향을 수립하고, 예비교사와 멘토교사를 대상으로 SW·AI교육 강연과 SW·AI교육 플랫폼 실습을 통해 SW·AI교육을 체감하였다. 예비교사와 멘토교사가 자유롭게 멘토링을 최소 3회 이상 수행하고, SW·AI교육 결과물을 예비교사 간에 공유하여 피어리뷰하는 형태로 진행하였고, 멘토교사의 학교 일정을 고려하여 9월 중에 계획한 수업중 1차시 분량을 시연하여 최종적인 SW·AI 수업계획서를 10월에 제출하였다.

3.3. 연구도구

SW·AI교수효능감 측정도구는 예비교사를 대상으로 개발된 검사도구를 사용하였다[22]. SW·AI교수효능감 측정도구는 AI에 대한 개인교수효능(PATE, Personal AI Teaching Efficacy), AI 개념 인식 (AICC, AI Concept Cognition), AI에 대한 교수결과기대(ATOE, AI Teaching Outcome Expectancy), AI의 사회적 영향에 대한 태도(ATSE, Attitude toward AI Social Effect), AI와 상호작용(IWAI, Interaction with AI)으로 구성되었다. 문항은 5개 하위요소별 6문항씩 총 30문항으로 구성되었다.

3.4 분석방법

연구에 참여한 예비교사의 SW·AI교수효능감에 대한 분석은 SPSS 25.0을 활용하여 기술통계와 독립표본 t검증(t-test)하였다.

4. 연구결과

4.1 예선캠프 참여 예비교사의 SW·AI교수효능감 분석

SW·AI에듀톤 예선캠프에 참여한 예비교원의 SW·AI교수효능감을 분석한 결과는 다음과 같다. 분석결과, 전반적으로 SW·AI교수효능감이 3학년이 높고, 1학년이 낮은 것으로 분석되었다. 전체적으로 살펴보면, AI 개념 인식(AICC)가 가장 높고, AI와 상호작용이 가장 낮은 것으로 분석되어, AI교육이 필요한 것에는 동의하지만, 실제로 AI를 사용해서 교수학습을 경험한 것은 낮은 것으로 해석할 수 있다.

<Table 3> Results of SW·AI Teaching Efficacy by Grade Level (Preliminary Camp)

Grade	AICC	ATOE	ATSE	IWAI	PATE
1	4.52(.41)	3.92(.63)	3.59(.86)	3.19(.96)	3.92(.64)
2	4.45(.55)	4.06(.69)	3.68(.96)	3.33(1.11)	3.85(.90)
3	4.58(.38)	4.20(.58)	3.81(.87)	3.39(1.06)	4.10(.75)
4	4.46(.48)	4.07(.59)	3.72(.88)	3.30(1.05)	3.87(.77)
total	4.52(.44)	4.11(.62)	3.74(.89)	3.34(1.06)	3.99(.78)

대학에 입학하기 이전에 초·중등에서 SW교육을 받은 경험의 유무에 따른 SW·AI교수효능감의 차이를 분석하였다. 분석결과, AI에 대한 개인교수효능(PATE)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 초·중등 과정에서 SW교육을 받은 경험이 예비교사로 SW·AI교수에 대한 자신감에 충분히 영향을 미치는 것으로 사전의 교육경험이 교사로 성장하는데 중요한 의미를 가진다고 해석할 수 있다.

<Table 4> Difference of SW Education Experience before College (Preliminary Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	SW Education before College		t	p-value
	Y	N		
AICC	4.55(.41)	4.50(.47)	1.411	.159
ATOE	4.14(.60)	4.08(.64)	1.088	.277
ATSE	3.71(.88)	3.78(.89)	.912	.362
IWAI	3.32(1.07)	3.36(1.04)	.414	.636
PATE	4.07(.75)	3.90(.81)	2.549	.011*

*p<.05

교원양성대학에서 컴퓨터교육 전공의 유무에 따른 SW·AI교수효능감의 차이를 분석하였다. 분석결과, AI의 사회적 영향에 대한 태도(ATSE)와 AI에 대한 개인교수효능(PATE)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 전반적으로 컴퓨터교육을 심화전공으로 선택한 예비교사의 교수효능감이 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 컴퓨터교육을 심화전공을 선택한 예비교사에게 제공되는 교원양성과정에서의 교육적인 효과라 해석할 수 있고, 교직과목 중 교직소양 영역에 ‘디지털 교육(인공지능 교육 포함)’ 과목을 추가하려는 교육부의 움직임과 일맥상통하는 결과라고 할 수 있다[18].

<Table 5> Difference of Major or Non-Major in Computer Science Education (Preliminary Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	Computer Education		t	p-value
	Major	Non		
AICC	4.52(.49)	4.52(.42)	.059	.953
ATOE	4.14(.65)	4.11(.60)	.520	.603
ATSE	3.87(.84)	3.69(.90)	2.216	.027*
IWAI	3.48(1.01)	3.29(1.07)	1.937	.053
PATE	4.10(.79)	3.95(.77)	2.099	.036*

*p<.05

SW·AI에듀톤 대회에 참여한 경험의 여부에 따라 처음으로 대회에 참가하는 경우와 2회 이상 참여한 경우로 구분하여 차이를 분석하였다. 분석결과, AI 개념 인식(AICC), AI에 대한 교수결과기대(ATOE), AI에 대한 개인교수효능(PATE)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났고, SW·AI교수효능감의 5개 하위요소 모두에서 2회 이상 참여한 예비교사가 높은 것으로 분석되었다. 즉, SW·AI에듀톤 대회에 과거에 참여한 경험만으로도 충분히 SW·AI교수효능감에 긍정적인 역할을 수행하는 것으로 해석할 수 있다.

<Table 6> Difference of SW·AI Edu-thon Experience (Preliminary Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	Previous SW Edu-thon Competition		t	p-value
	First	More Than 2 Times		
AICC	4.50(.47)	4.58(.37)	2.191	.029*
ATOE	4.08(.62)	4.21(.60)	2.231	.026*
ATSE	3.72(.91)	3.80(.84)	1.032	.303
IWAI	3.31(1.06)	3.42(1.05)	1.170	.243
PATE	3.91(.80)	4.18(.69)	3.731	.000***

*p<.05, **p<.01

4.2. 부트캠프 참여 예비교사의 SW·AI교수효능감 분석

SW·AI에듀톤 부트캠프에 참여한 예비교원의 SW·AI교수효능감을 분석한 결과는 다음과 같다. 분석결과, 전반적으로 SW·AI교수효능감이 2학년이 높고, 3학년이 낮은 것으로 분석되었다.

<Table 7> Results of SW·AI Teaching Efficacy by Grade Level (Boot Camp)

Grade	AICC	ATOE	ATSE	IWAI	PATE
2	4.61(.32)	4.57(.45)	3.80(.98)	3.55(1.12)	4.56(.45)
3	4.60(.65)	4.26(.63)	3.63(1.11)	3.41(.90)	4.41(.64)
total	4.60(.57)	4.35(.60)	3.69(1.06)	3.47(.95)	4.46(.59)

<Table 8> Difference of SW Education Experience before College (Boot Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	SW Education before College		t	p-value
	Y	N		
AICC	4.45(.83)	4.71(.25)	1.499	.142
ATOE	4.30(.67)	4.38(.55)	.409	.685
ATSE	3.57(1.19)	3.77(.99)	.580	.565
IWAI	3.31(1.01)	3.58(.90)	.914	.366
PATE	4.37(.74)	4.53(.47)	.837	.408

<Table 9> Difference of Major or Non-Major in Computer Science Education (Boot Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	Computer Education Major		t	p-value
	Major	Non		
AICC	4.68(.26)	4.54(.75)	.761	.451
ATOE	4.36(.56)	4.34(.64)	.122	.903
ATSE	3.86(.91)	3.55(1.18)	.929	.359
IWAI	3.43(.85)	3.50(1.04)	.219	.827
PATE	4.57(.43)	4.37(.70)	1.057	.297

<Table 10> Difference of SW·AI Edu-thon Experience (Boot Camp)

SW·AI Teaching Efficacy	Previous SW Edu-thon Competition		t	p-value
	First	More Than 2 Times		
AICC	4.58(.67)	4.65(.27)	.342	.734
ATOE	4.35(.60)	4.35(.61)	.023	.982
ATSE	3.63(1.05)	3.81(1.12)	.482	.632
IWAI	3.53(.93)	3.35(1.00)	.564	.576
PATE	4.46(.67)	4.47(.43)	.078	.938

대학에 입학하기 이전에 초·중등에서 SW교육을 받은 경험의 유무, 교원양성대학에서 컴퓨터교육 전공의 유무, SW·AI에듀톤 대회에 참여한 경험의 여부에 따라 SW·AI교수효능감의 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

마지막으로, SW·AI에듀톤 대회의 효과성을 분석하고자 하는 목적으로 예선캠프에 참여시에 SW·AI교수효능감 사전검사와 부트캠프를 모두 마친 이후에 사후검사의 차이를 분석하였다. 분석결과, 자신의 교수행위가 학생의 AI교육 성취에 긍정적으로 영향을 미칠 것이라는

기대(ATOE)와 AI에 대한 개인교수효능(PATE)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 SW·AI에듀톤 대회가 충분히 SW·AI교수효능감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

<Table 6> Pre-post Difference of SW·AI Teaching Efficacy in SW·AI Edu-thon

SW·AI Teaching Efficacy	Preliminary Camp	Boot Camp	t	p-value
AICC	4.52(.44)	4.60(.57)	1.082	.280
ATOE	4.11(.62)	4.35(.60)	2.349	.019*
ATSE	3.74(.89)	3.69(1.06)	.352	.725
IWAI	3.34(1.06)	3.47(.95)	.759	.448
PATE	3.99(.78)	4.46(.59)	4.788	.000***

*p<.05, ***p<.001

5. 결론

본 연구의 목적은 예비교사를 대상으로 다양하게 수행되고 있는 SW·AI교육 역량 강화사업 중에서 SW·AI에듀톤 대회가 예비교사의 역량 향상에 기여를 분석하여 SW·AI에듀톤 대회의 개선방안을 도출하고자 하였다. 연구는 SW·AI에듀톤 대회에 참여한 예비교사를 대상으로 예선캠프가 시작되기 전과 부트캠프가 종료된 이후에 SW·AI교수효능감을 측정하였다. 분석결과, SW·AI에듀톤 대회에 참여만으로도 SW·AI교수효능감에 긍정적인 것으로 나타났고, 사전사후 차이분석을 통해 SW·AI에듀톤 대회가 SW·AI교수효능감의 향상에 도움이 되는 것으로 분석되었다.

SW·AI에듀톤 대회가 예비교사에게 긍정적인 효과를 주는 이유를 분석하면 다음과 같다. 첫째, SW·AI교수학습과정을 최소 1차시에서 최대 5차시 분량으로 설계를 해보고, 설계한 수업계획서를 다른 예비교사들과 공유하고 피어리뷰를 제공하고 받을 수 있어 동료들 통한 SW·AI교육 역량강화에 도움이 된다. 둘째, 멘토교사의 멘토링을 꾸준히 지속적으로 제공받을 수 있을 뿐 아니라, 설계한 수업계획에 따라 1차시 분량의 수업을 시연해본다는 점에서 SW·AI교수효능감에 긍정적인 역할을 한다. 마지막으로 SW·AI에 대한 교육을 제공받고 다양한 교수학습자료를 공유 받을 뿐 아니라 다른 팀과

SW·AI교육과 관련된 내용으로 경쟁을 통해 SW·AI교육 역량의 향상에 직접적이고 구체적인 도움을 제공할 수 있다. 이러한 SW·AI에듀톤 대회의 긍정적인 요소들이 예비교사의 SW·AI교수효능감의 향상에 효과적인 역할을 한다고 할 수 있다.

SW·AI에듀톤 대회의 발전방안은 첫째, 멘토교사의 멘토링 효과를 극대화하기 위한 방안을 마련할 필요가 있다. 예비교사와 멘토교사의 거리적인 제약과 라포형성에 시간이 소요되어 멘토링 효과가 반감될 수 있어 이를 효과적으로 극복하는 방안이 필요하다. 둘째, 예비교사가 피어리뷰를 통해 자신감을 얻고 SW·AI교수학습 설계라는 공동의 목표를 달성할 수 있는 협업의 과정을 보다 구체화할 필요가 있다. 셋째, 정보교육의 연계성과 일관성을 초·중등 예비교사가 인식할 수 있도록 초·중등이 연계된 형태의 과업이 제시될 필요가 있다. 예비교사가 초·중등 과정에서 SW·AI교육을 경험하지 않았다는 점을 고려하여 자신감을 얻을 수 있도록 초·중등과정의 SW·AI교육의 전반적인 내용과 환경을 이해하고 경험할 수 있는 다양한 장이 대회에서 마련될 필요가 있다. 마지막으로 정보·컴퓨터 교직이수를 통해 정보교사가 되는 경우를 고려한다면, 교직이수를 하는 예비교사를 위한 SW·AI에듀톤 대회 참여방안이 마련될 필요가 있다.

향후 예비교사의 SW·AI교수효능감을 보다 정교하게 측정하는 연구가 필요하고, 교수효능감 이외에 SW·AI역량평가 방안이 제안될 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Choi, H. S., Yang, C. M., Park, S. J., & Jun, W. C.(2017). Development of Pre-service Teachers' Software Education Competencies : Focusing on the Case of SW Edu-thon. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(2), 259-266.
- [2] Enochs, L. G., Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- [3] Enochs, L. G., Riggs, I. M. (1990). Toward the development of an efficacy belief instrument for elementary teachers. *Science Education*, 79(1), 63-75.
- [4] Gibson, S., Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- [5] Kim, J. M., Bong, K. H.(2022). Artificial Intelligence Industry Survey, SPRi Software Stat
- [6] Kim, K. S.(2017). An analysis of Software Curriculum of Korean Elementary Teacher Training School. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(6), 723-732.
- [7] KOFAC(2018). Teacher's College Software Education Reinforcement Support Project
- [8] Korea Government (2020). Education Policy Direction and Core Tasks in the Age of Artificial Intelligence. The Path that Korea's Future Education. 2020.11
- [9] Lee, J. H.(2019). Current status and tasks of SW education at the University of Education. 8th Software Education Leaders Forum 2019. 1-16.
- [10] Lee, J. H., Shim, J. K.(2020). An Analysis of Software Education Hours at Elementary School Teacher Training Institutions : Focusing on the Influence of SWEET Project. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(2), 147-155.
- [11] Lee, J. H., Shim, J. K.(2020). Suggestion on SW Edu-ton Competition in the Untact, The Korean Association of Information Education Research Journal, 11(3), 57-63.
- [12] Lee, J. H., Shim, J. K.(2021). Analysis of SW·AI Edu-ton Finalist's Boot Camp Recognition. *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 12(3), 1-7.
- [13] Lee, J. M., Kim, S. M.(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.
- [14] Ministry of Education in Korea(2015). Elementary

and Secondary School Curriculum. Korea Ministry of Education, 2015-74.

- [15] Ministry of Education in Korea(2018). SoftWare Education for all Elementary Teacher Plan. Korea Ministry of Education.
- [16] Ministry of Education in Korea(2020). Comprehensive plan for Information education by the Ministry of Education(2020-2024)
- [17] Ministry of Education in Korea(2022). Comprehensive plan to nurture digital talent
- [18] Ministry of Education in Korea(2023). Administrative notice of partial revision of 「Detailed Standards for Acquiring Teacher Qualifications for Kindergarten, Elementary, Middle School, Special School, etc.」. No. 2023-58.
- [19] Park, H. J., Kim, H. S., Choi, J. I., & Jeon, Y. J.(2021). Development of Teaching Efficacy Instrument in Informatics(Software and AI) Subject, The Journal of Korean Association of Computer Education, 24(4), 39-52.
- [20] Sohn, W. S.(2020). Development of SW education class plan using artificial intelligence education platform : focusing on upper grade of elementary school. Journal of The Korean Association of Information Education, 24(5), 453-462.
- [21] Yi, S. Y., Lee, Y. J.(2022). Effect of Convergence Curriculum using Machine Learning Educational Platform on Artificial Intelligence Teaching Efficacy of Pre-Service Teachers. Journal of Digital Contents Society. 23(4), 665-674.
- [22] Yi, S. Y., Kim, S. W., & Lee, Y. J.(2021). Development of Teaching Efficacy Belief Instrument about Artificial Intelligence for Pre-service Teachers. The Journal of Korean Association of Computer Education, 24(1), 47-61.

저자소개



심재권

2007 경인교육대학교 컴퓨터교육과(교육학사)
 2012 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학석사)
 2017 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학박사)
 2017~현재 고려대학교 연구교수
 관심분야: 컴퓨터교육, 프로그래밍교육, 온라인교육
 e-mail:jaekwoun.shim@gmail.com



박선주

1995 전남대학교 전산통계학과(이학박사)
 2003 George Mason University 객원교수
 1996~현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야: 컴퓨터교육, SW교육, AI, 앱개발, 빅데이터
 e-mail: sjpark@gnue.ac.kr