

An Analysis on the Elementary School teacher's Literacy about Software Education Contents, In preparation for the 2015 Revised National Curriculum

Dong Man Kim*, Tae Wuk Lee**

Abstract

In this paper, we propose the elementary school teacher's training direction for effective SW education. In an effort to better understand the efficient SW training contents and methods for teachers, 200 of elementary teachers had been selected from different places in South Korea. The results showed that 1)it should be operated by focusing on the training of female teachers, especially, strengthening the contents of SW ethics. 2)It will need to actively operate the teacher training program to foster the necessary computational thinking and programing for elementary school teacher who work in big cities. 3)It need to create a training program for expanding the SW studying groups. 4)In order to improve the effectiveness of training courses in the development of in-service training programs, the SW ethics contents need to be coordinated with the link the computational thinking and programing. These results are expected to provide the efficient methods to design the future SW training programs.

▶Keyword: SW Education, Elementary School Teacher, SW Training, SW Education Contents

I. Introduction

2015 개정 교육과정 변화 중심에 초등 소프트웨어 (software, SW) 교육의 시작이 있다. 독립교과의 성격을 갖지 못한 아쉬움이 있지만 국내 각종 컴퓨터교육 및 정보교육 관련 학회에서 꾸준히 필요성을 제기한 결과이다[1-5].

미래 산업사회를 이끌고 있는 영국·미국·독일 등은 21세기부터 본격적인 정보사회의 도래로 정보를 이용하여 새로운 것을 창조해낼 수 있는 컴퓨터 교육을 중요시하게 되었다. 먼저 영국은 직접 SW를 제작하기 위한 SW literacy를 중요하게 생각하면서 2014년엔 초등학교 1학년 교육과정부터 컴퓨팅 과목을 포함시키고 있다[6]. 미국의 경우에는 ISTE와 ACM에서는 SW 교육 과정 개발에 앞장서서 컴퓨터 교육에 대한 표준안을 만들어 컴퓨팅 사고력을 개발하는 과정과 프로그래밍 역량을 키우는 교육을 강화하여 초등학교 1학년부터 컴퓨터 교육 도입을 권하고 있다[7-10]. 독일의 경우에도 2008년부터 초등학교 5학년에서 컴퓨터 교육을 실시하도록 권고하여 각 주별로 컴퓨

터 교육을 실시하고 있다[11].

선진국의 변화 흐름과 같이 우리나라도 SW 교육에 대한 관심과 노력이 뜨겁다. 우리 현장의 초등 교사들 72%가 초등학교부터 SW 교육이 필요하다고 인식하고 있으며, 교육 조력자인 학부모의 약 81%가 초등학교에서 SW 교육을 시작하는 시기로 가장 적절하다고 응답하였다[12][13]. 그래서 교육부를 비롯한 과학창의재단, 네이버, EBS, 삼성 등과 같은 곳에서 각종 SW 교사연수를 진행하고 있으며, SW 선도학교를 지정·운영하며 교육현장의 일반화에 노력하고 있다.

이런 노력에도 불구하고 2016년에 발표한 자료에 따르면 SW 교육 내용을 알고 있는 초등 교사가 37%에 불과하고 그 이해 수준도 낮은 것으로 파악되었다[12]. 또 초등 교사들의 SW 교육 관련 내용지식 수준도 낮은 것으로 확인되었다[14].

정보교과의 교수내용 지식과 교수 가능성 간은 상관성이 높아 교과내용 지식의 수준을 높여야 효과적인 교육이 이루어질 수

• First Author: Dong Man Kim, Corresponding Author: Tae Wuk Lee

*Dong Man Kim (emotionman@indischool.com), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

**Tae Wuk Lee (twlee@knu.ac.kr), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

• Received: 2017. 10. 19, Revised: 2017. 11. 01, Accepted: 2017. 11. 16.

있다[12]. 교사의 교육 내용 소양 정도에 따라 교수·학습 역량이 결정되고 효율적인 수업을 할 수 있게 된다. 따라서 교사가 SW 교육 내용 전반에 충분한 소양을 갖고 있어야 한다.

초등 SW 교육 내용은 일반적으로 SW 사회 문화에 대한 교육, SW 제작과 컴퓨팅 사고력 교육, SW 활용에 대한 교육 등으로 크게 나눌 수 있다[3][15]. 이전의 초등 컴퓨터 교육이 활용 중심이었다면, 이제는 일상생활의 문제를 해결하고 SW를 제작하도록 그 교육의 중점이 이동하게 되었다. 그래서 기존의 컴퓨터 교육보다 더 포괄적인 의미의 SW 교육으로, 교사가 갖추어야 할 소양의 폭이 넓어지게 되었다.

교사의 소양을 키우기 위한 방안이 교사 연수이다. 교사 연수를 통해 교사가 SW 교육 내용의 소양을 충분히 갖고 있으면, 자신감을 갖고 초등 SW 교육이라는 새로운 패러다임을 잘 형성시킬 수 있다. 따라서 SW 교육과 관련된 교사연수는 더욱 진행되어야 한다. 그리고 초등 교육현장에 일괄 적용시기가 코앞으로 다가왔기 때문에 보다 효율적인 교사 연수 방법을 강구해야만 한다. 이를 위해 초등 교사 개인의 SW 교육 내용과 방법에 대한 소양이 어떤지 먼저 진단할 필요가 있다. 효율적인 교사 연수를 위해 초등 교사들의 SW 교육 소양을 정확히 파악하여 연수 내용 선별과 수준의 출발점을 정할 자료가 필요하다.

그래서 이 연구는 2015 개정 교육과정의 SW 교육 시작식의 도래에 맞추어, 초등학교 교사들을 대상으로 초등 SW 교육의 성공적 정착을 위해 교사가 갖추어야 할 SW 교육 소양 정도와 교육 영역별 상관관계를 파악하여 초등 교사 SW 연수에 필요한 정보를 확보하기 위함을 목적으로 한다.

II. Preliminaries

1. Software education eontents

컴퓨터 교육학은 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 컴퓨터에 관한 교육(Computer Science Education)과 컴퓨터를 이용한 교육(Computer use in education)이다[16]. 기존 컴퓨터 교육이 컴퓨터 활용 중심 교육이었다면 컴퓨터에 관한 교육으로 시대의 관심이 이동하게 되었다. SW 교육은 시민이 갖추어야 할 기본 교양으로 컴퓨터과학이 인간과 사회에 미치는 영향들을 포함하는 컴퓨터에 관한 교육 내용을 배우게 된다.

2015 개정 교육과정에서 제시하는 초등 SW 교육의 5가지 성취 기준을 살펴보면 SW 인식과 정보 윤리적 소양, 컴퓨팅 사고와 관련된 알고리즘과 프로그래밍을 경험하고 문제해결의 과정을 체험하도록 하고 있다[3]. 초등학생들이 교육과정 성취기준 도달에 필요한 초등 교사들의 SW 교육 소양은 기본적으로 필요하다. 그리고 일반적인 SW 교육의 목적은 문제 해결의 과정에서 SW 제작 및 활용 능력과 컴퓨팅 사고력을 기르고, SW 문화 소양을 함양하는데 있다[3][15]. 그래서 성취기준 이외에도 초등교육과정에서 제시하지는 않지만 교사들은 SW를 효율적으로 교수학습에 활용할

수 있어야하고, 학생들에게 ICT 활용을 위한 SW를 잘 이용하는 방법을 알려주어야 한다. 그래서 2015 개정 교육과정에서 제시하는 성취기준은 학생중심의 소양이므로 교사들은 더 포괄적인 SW 교육 내용에 대한 소양이 필요하다.

결국 초등교사는 학생에게 생활과 SW의 관계를 이해하고 정보기술 발전으로 인한 윤리적 문제를 견제하는 SW 윤리 의식을 함양하고, 컴퓨팅 사고력을 배양하여 문제해결력을 키우고, 프로그래밍으로 자신의 생각을 창의적으로 표현할 수 있도록 이끄는 교사 소양이 갖추어져야 한다. 또한 교사들은 학생들이 학습이나 생활에 필요한 다양한 SW 및 인터넷을 활용할 수 있도록 이끌어야 한다. 그래서 초등 교사에게 필요한 SW 교육 내용에 대한 소양을 SW와 우리 생활의 이해, SW 윤리, 컴퓨팅 사고력 향상 방법, SW 제작 방법, SW 활용, 인터넷 활용 등 6가지로 구분하여 나열할 수 있다.

이 연구에서는 초등 교사의 SW 교육에 대한 전반적인 소양 정도를 측정하기 위해 초등 교사에게 필요한 SW 교육 내용의 핵심 6가지를 단어화하여 SW와 생활, SW 윤리, 컴퓨팅 사고력, SW 제작, SW활용, 인터넷 활용 등을 범주로 정하고, 이를 요약화하여 3가지로 구분하는 초등 교사가 갖추어야 할 SW 교육 소양 내용 영역을 조작적으로 정하였다. SW와 생활, SW 윤리 등은 사회문화와 관련이 깊어 'SW 문화교육'으로, 학생의 창의적 경험 제공하는 컴퓨팅 사고력과 SW 제작은 'SW 창의 교육'으로, SW로 PC와 인터넷의 효율적 사용 교육은 'ICT 활용교육'으로 각각 이름 붙였다.

그래서 초등교사의 SW 교육 내용을 3가지 영역과 각 2가지 범주로 구분하고, 각 영역에 포함될 소양 내용을 SW 교육요소를 바탕으로 정하였다[3][12][15]. 그 구체적인 영역과 범주, SW 교육 내용을 살펴보면 Table 1.과 같다.

Table 1. SW education scope and contents

Scope	Category	Contents
SW culture education	Life with SW	Impact of SW, Areas of SW utilization, Future outlook of SW
	SW ethics	Protection of Intellectual Property Rights, Personal information protection
SW creative education	Computational thinking	Procedural thinking, Unplugged computing
	SW production	Program design, Algorithm representation, Programming, Physical computing
ICT utilization education	SW utilization	OS operation, How to utilize application software
	Internet utilization	Information collection, Information production, Sharing information

초등 SW 교육 영역 구분 중 6가지 범주는 조사 결과를 분석하는 요인으로 주로 사용되었고, 소양 내용은 설문조사 문항을 제작하는데 활용되었다.

III. Method

1. Instrumentation

1.1 Research tool development

1.1.1 Preliminary research tool development

초등 SW 교육에 대한 초등 교사의 소양 정도를 조사하는 도구 개발을 위하여 SW 교육 영역별 범주와 소양 내용, 초등 예비교사용 프로그래밍 인식 조사 도구의 내용을 참고하였다 [17]. 그 결과 3개의 영역, 6가지 범주, 총 40문항으로 구성된 예비조사 도구를 Table 2.와 같이 개발하였다.

Table 2. Preliminary research tool

Scope	Category	contents
SW culture education	Life with SW	6
	SW Ethics	7
SW Creative education	Computational Thinking	6
	SW production	7
ICT Utilization education	PC Utilization	8
	Internet Utilization	6
Total		40

1.1.2 Validity verification method and result

예비조사도구의 타당도 검증을 위하여 경기도 및 인천지역 초등 SW 선도학교 총괄 담당교사 10명(10개교)을 전문가 그룹으로 선정하여 타당도 조사를 하였다.

전문가 그룹을 대상으로 예비조사도구 40개 문항 모두에 대해 5 point Likert scale로 구성된 타당도를 조사하였고, 타당도가 낮은 영역과 문항에 대해 전문가의 의견을 기록하도록 요청하였다. 타당도 분석 방법은 Lawshe(1975)의 내용타당도 비율(Content Validity Ratio, CVR)을 이용하였다. 응답 전문가 수가 10명이므로 CVR의 최솟값 기준은 .62이다[18]. 그러나 이 연구에서는 조사도구의 보다 높은 타당도 확보를 위해 '타당하다'고 본 문항만 선정하여 최솟값 기준을 .99로 정하고, 기준에 미달된 문항은 제거하였다. 또한 전문가 검토의견을 종합하여 문항을 수정하여 Table 3.과 같이 3개 영역, 6개 범주, 38개 문항으로 구성하였다. SW 소양 영역을 묻는 38개 문항은 모두 5 point Likert scale로 구성하고, 응답자 일반 현황을 묻는 명목척도로 구성된 7의 질문 문항을 별도로 포함한 45개 문항으로 구성된 SW 교육 소양 조사도구를 최종 완성하였다.

Table 3. Completed research tool

Scope	Category	Number	Scale
SW culture education	Life with SW	6	interval
	SW ethics	6	interval
SW creative education	Computational thinking	6	interval
	SW production	6	interval
ICT utilization education	SW utilization	8	interval
	Internet utilization	6	interval
General status	Gender, Education career, Service area, Major, Experienced SW training, Experiences in SW class, Experiences in SW studying groups	7	nominal
Total		45	

1.1.3 Reliability verification of research tool

SW 교육 소양 조사도구의 신뢰도 검증을 위하여 초등 교사 44명을 대상으로 신뢰도를 검사하였다. 신뢰도 검사 결과는 Table 4.와 같다.

Table 4. Reliability of research tool

Scope	Category	Cronbach's α
SW culture education	Life with SW	.778
	SW ethics	.842
SW creative education	Computational thinking	.871
	SW production	.924
ICT utilization education	SW utilization	.891
	Internet utilization	.880
Total		.953

모든 범주의 문항에서 Cronbach's α 계수 0.7이상으로 측정되어 SW 교육 소양 조사도구는 신뢰할 수 있는 수준임을 검증할 수 있었다.

2. Collecting data and Target

타당도와 신뢰도 검증을 거쳐서 확정된 조사도구를 이용하여 초등학교 교사를 대상으로 SW 교육 내용에 대한 소양 조사를 수행하였다. 조사는 구글 설문조사도구(docs.google)를 이용한 온라인 조사로 진행하였다. 조사기간은 2017년 5월 17일부터 5월 23일까지, 약 7일 동안 실시하였다. SNS를 이용한 편의표집 방법과 비확률적 표본추출의 문제점을 보완하기 위해 초등교육 커뮤니티 인디스쿨의 설문조사 배너를 통해 전국 초등 교사가 무작위 추출되도록 의도하였다. 조사 결과 응답자 206명의 응답을 확보하였고, 이중 불성실한 응답 6명을 제외한 200명의 응답을 최종 분석에 이용하였다.

3. Analysis method

조사 참여자의 분포를 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였다. 그리고 SW 교육 영역의 소양 차이를 분석하기 위하여 t-검증, 일원변량분석(Scheffe의 사후검증)을 실시하였다. 마지막으로 2015 개정교육과정의 핵심인 SW 창의교육 소양에 나머지 영역에 따른 영향 관계를 알기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 자료처리는 SPSS Win 20 통계프로그램을 사용하였다.

IV. Result

1. General status of respondent

조사에 응답한 초등 교사의 일반 현황은 Table 5.와 같다.

Table 5. General status of respondent(N=200)

General variable		Frequency	Percent
Gender	Female	99	49.5
	Male	101	50.5
Education career	Less than 5 years	34	17.0
	6 to 10 years	45	22.5
	11 to 15 years	57	28.5
	16 to 20 years	27	13.5
	More than 20 years	37	18.5
Service area	Big city	77	38.5
	Medium city	74	37.0
	Rural area	49	24.5
Major	Computer	21	10.5
	Practical arts	15	7.5
	Others	164	82.0
Experienced SW training	No	46	23.0
	Not less than 15 hours	42	21.0
	16 to 30 hours	44	22.0
	31 to 60 hours	17	8.5
	More than 61 hours	51	25.5
Experiences in SW class	Yes	86	43.0
	No	114	57.0
Experiences in SW studying groups	Yes	34	17.0
	No	166	83.0

성별로는 여자가 99명, 남자가 101명으로 비슷하게 응답하였고, 근무경력은 11~15년이 28.5%, 5~10년이 22.5%로 많았고 16년~20년이 13.5%로 가장 적었고 나머지는 유사한 분포를 보였다. 근무지역의 경우 대도시와 중소도시는 비슷한 빈도로 참여하였고, 읍면지역의 응답이 조금 적었다. 대학 전공 심화는 컴퓨터교육이 10.5%와 실과교육이 7.5% 응답했고, 기타 교과교육이 82%가 참여하였다. SW교육 연수의 경우 이수한 적이 없는 응답자가 23%였고, 나머지는 15시간 이상 이수한 것으로 나타나서 연수 경험자가 미경험자에 비하여 많았다. 특히, 31~60시간 이수자가 가장 적은 반면 61시간 이상 연수를 받았다는 응답이 25.5%로 가장 높게 나타났다. SW 수업 경험은 있다는 응답자가 43%로 없다는 응답자와 큰 차이를 보이지 않았고, SW교육 연구회나 동아리 활동 경험이 없다는 응답자가 83%로 많은 비중을 차지하였다.

2. Analysis of difference on SW Education Literacy

2.1 Analysis of difference on literacy for SW education, Based on gender

성별에 따른 SW 교육 소양 차이를 분석한 결과는 Table 6. 와 같다.

성별에 따른 결과는 6가지 소양 영역 모두에서 남자교사가 여자교사보다 높은 소양을 보였다. 또, 6가지 영역 모두 유의수준 .05에서 통계적 유의차가 나타났다. 특히 SW 윤리 영역에서 가장 차이가 크게 나타났다.

Table 6. Analysis of difference on literacy for SW education, Based on gender(N=200)

Item		N	Mean	Std. Deviation	t	Sig.
Life with SW	Female	99	4.38	.49	-2.918	.004
	Male	101	4.57	.42		
SW ethics	Female	99	4.04	.65	-5.032	.000
	Male	101	4.47	.55		
Computational thinking	Female	99	3.37	.83	-3.280	.001
	Male	101	3.75	.82		
SW production	Female	99	2.60	.98	-3.699	.000
	Male	101	3.15	1.12		
SW utilization	Female	99	4.30	.64	-3.483	.001
	Male	101	4.58	.50		
Internet utilization	Female	99	4.20	.71	-3.179	.002
	Male	101	4.48	.56		

p<.05

2.2 Analysis of difference on literacy for SW education, Based on Service area

근무지역에 따른 SW 교육 소양 차이를 분석한 결과는 Table 7.과 같다.

Table 7. Analysis of difference on literacy for SW education, Based on service area(N=200)

Item		N	Mean	Std. Deviation	F	Sig.
Computational Thinking	Big city	77	3.38	.87	4.065	.019
	Medium city	74	3.77	.82		
	Rural area	49	3.55	.81		
	Total	200	3.56	.85		
SW production	Big city	77	2.65	1.10	3.072	.049
	Medium city	74	3.08	1.07		
	Rural area	49	2.94	1.04		
	Total	200	2.88	1.09		

p<.05

근무지역에 따른 결과는 6가지 소양 영역 중 컴퓨팅 사고력과 SW 제작 등 2가지 소양 영역에서 유의수준 .05에서 통계적 유의차가 나타났다. 그리고 컴퓨팅 사고력 소양과 SW 제작 소양은 타 지역보다 대도시가 가장 낮은 것으로 나타났다.

근무지역에 따른 SW 교육 소양의 사후비교분석을 실시한 결과는 Table 8.과 같다.

Table 8. Post-hoc comparison

Item		Mean Difference	SE	Sig.
Computational Thinking	Big city vs Medium city	-.39	.14	.019
	Big city vs Rural area	-.39	.14	.019
SW production	Big city vs Medium city	-.43	.17	.049
	Big city vs Rural area	-.43	.17	.049

p<.05

근무지역에 따른 컴퓨팅 사고력 소양과 SW 제작 소양의 사후비교분석 결과, 유의수준 .05에서 유의한 차이가 있는 근무지역은 대도시와 중소도시이다.

2.3 Analysis of difference on literacy for SW education, Based on experienced SW class

SW 수업 경험에 따른 SW 교육 소양 차이를 분석한 결과는 Table 9.과 같다.

Table 9. Analysis of difference on literacy for SW education, Based on experienced SW class(N=200)

Item		N	Mean	Std. Deviation	t	Sig.
Life with SW	Yes	86	4.54	.51	3.957	.000
	No	114	4.19	.71		
SW ethics	Yes	86	4.44	.53	3.669	.000
	No	114	4.12	.67		
Computational thinking	Yes	86	3.92	.82	5.503	.000
	No	114	3.30	.76		
SW production	Yes	86	3.43	1.08	6.932	.000
	No	114	2.46	.89		
SW utilization	Yes	86	4.61	.47	3.680	.000
	No	114	4.31	.63		
Internet utilization	Yes	86	4.54	.51	3.957	.000
	No	114	4.19	.71		

p<.05

SW 수업 경험 유무에 따른 결과는 6가지 소양 영역 모두 유의수준 .05에서 통계적 유의차가 나타났다. SW 수업 경험이 있는 경우가 없는 경우보다 각 SW 교육 소양에서 모두 높게 나타났다. 특히 SW 제작 소양에서 SW 수업 경험 유무에 따른 차이가 가장 크게 나타났다. 이어서 컴퓨팅 사고력이 그 뒤를 이어서 차이가 컸다.

2.4 Analysis of difference on literacy for SW education, Based on experiences in SW studying groups

SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험에 따른 SW 교육 소양 차이를 분석한 결과는 Table 10.과 같다.

Table 10. Analysis of difference on literacy for SW education, Based on experiences in SW studying groups(N=200)

Item		N	Mean	Std. Deviation	t	Sig.
Life with SW	Yes	34	4.68	.39	2.921	.004
	No	166	4.43	.47		
SW ethics	Yes	34	4.55	.46	3.071	.002
	No	166	4.20	.65		
Computational thinking	Yes	34	4.26	.71	5.648	.000
	No	166	3.42	.80		
SW production	Yes	34	3.81	1.12	5.932	.000
	No	166	2.69	.98		
SW utilization	Yes	34	4.62	.46	1.952	.052
	No	166	4.40	.60		
Internet utilization	Yes	34	4.55	.55	2.069	.040
	No	166	4.30	.66		

p<.05

SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험 유무에 따른 결과는 SW 활용 소양을 제외한 5가지 소양 영역에서 모두 유의수준 .05에서 통계적 유의차가 나타났다. 그리고 5가지 소양 영역에서 SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험이 있는 경우가 없는 경우보다 각 SW 교육 소양에서 모두 높게 나타났다. 특히 SW 제작 소양에서 SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험 유무에 따른 차이가 가장 크게 나타났다. 이어서 컴퓨팅 사고력 소양이 그 뒤를 이어서 SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험 유무에 따른 차이가 컸다.

2.5 Multiple regression analysis about SW creative education

SW 창의교육 소양에 영향을 미치는 SW 창의교육 외 나머지 SW 교육 범주와 관련성을 확인하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. SW와 생활, SW 윤리, PC 활용, 인터넷 활용 등 4개의 독립변수 요인에 따른 SW 창의교육 소양과의 영향정도를 알아보았다.

먼저, SW 창의교육 소양에 대한 다중회귀분석의 분산분석표는 Table 11.과 같다.

Table 11. Analysis of variance about regression model(N=200)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	R ²	Adjusted R ²
Regression	59.30	2	29.652	57.295	.000	.368	.361
Residual	101.95	197	.518				
Total	161.26	199					

p<.05

4개의 독립변수로 SW 창의교육 소양에 끼친 영향 정도를 측정하는 모형에 대한 통계적 유의성을 검정한 결과, SW 활용과 인터넷 활용 등의 요인은 유의하지 않아 제외되었고, 그 외 SW와 생활, SW 윤리가 포함된 모형의 F통계 값은 57.30, 유의확률은 .000으로 모형에 포함된 독립변수는 유의수준 .05에서 SW 창의교육 소양 정도를 유의하게 설명하고 있으며, 창의교육 소양 총 변화량의 37%(수정 결정계수에 의하면 36%)가 모형에 포함된 독립변수에 의해 설명되고 있다.

SW 창의교육에 대한 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 12.와 같다.

Table 12. Multiple regression analysis about SW creative education(N=200)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	SE	Beta		
(constant)	-1.309	.499		-2.624	.009
SW ethics	.687	.097	.483	7.069	.000
Life with SW	.359	.132	.186	2.727	.007
SW ethics & Life with SW VIF=1.452					

p<.05

개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검증한 결과, 유의수준 .05에서 창의교육 영역에 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 SW 윤리($t=7.07$, $p=.000$)이며, SW와 생활($t=2.727$, $p=.007$)이다. 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 회귀계수에 의하면 SW 윤리(.483), SW와 생활(.186) 순으로 SW 창의교육 소양에 영향을 미치고 있다. 두 독립변수 간 다중공선성을 진단하기 위한 VIF는 1.452로서 독립변수 간 상관이 문제 될 정도로 높지 않은 것으로 파악된다.

V. Conclusions

SW 교육 영역의 효율적인 교사 연수를 위한 목적으로 200명의 초등 교사를 대상으로 SW 교육 영역에 대한 소양을 조사한 결과와 제언은 다음과 같다.

첫째, 초등 여교사의 소양정도가 남교사에 비해 낮았다. 특히 SW 윤리 영역에서 성별에 따른 차이가 크게 나타났다. 따라서 여자 교사를 대상으로 하는 연수를 중점적으로 운영하고 특히, 남녀 소양차이가 큰 SW 윤리 소양 내용을 보강하여 운영되어야 하겠다.

둘째, SW 창의교육 영역의 컴퓨팅 사고력 소양과 SW 제작 소양은 대도시가 가장 낮은 것으로 파악되었다. 따라서 대도시에 근무하는 교사들에게 컴퓨팅 사고력과 SW 제작에 필요한 소양을 키울 수 있게 관련 교사 연수 프로그램을 보다 적극적으로 운영해야한다. 또한 대도시 소재 학교에서는 참여를 독려하는 현장 분위기와 인센티브 제공이 필요하겠다.

셋째, SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험이 있는 경우가 SW 활용을 제외한 5가지 영역 모두에서 SW 교육 소양정도가 높게 나타났다. 특히 SW 제작 소양에서 SW 교육 연구회나 동아리 활동 경험 유무에 따른 소양 차이가 가장 크게 나타났다. SW 연구회 및 동아리 운영은 초등교사의 SW 교육 소양 향상뿐만 아니라 주변 교사에게도 자연스러운 연구 참여 인력 확대를 기대할 수 있기 때문에 연구회와 동아리 운영 확대에 필요한 연수 프로그램과 교육환경을 조성해야겠다.

넷째, SW 창의교육 영역과 관계가 높은 SW 교육 영역은 SW 문화교육 영역으로 SW와 생활과 SW 윤리 내용이였다. 특히, SW 윤리 소양의 충족이 컴퓨팅 사고력과 SW 제작 소양에 큰 기여를 하는 것으로 확인되었다. 따라서 연수 프로그램 개발이나 학교 현장의 컴퓨터 교육관련 연수과정의 효율성 향상을 위해 SW 윤리 내용은 컴퓨팅 사고력과 SW 제작 등의 내용과 연계성 있는 배치 노력이 필요하겠다.

이 연구의 결과는 향후 초등 SW 교육 연수 프로그램을 효율적으로 설계하는데 필요한 정보를 제공할 것으로 예상된다.

REFERENCES

- [1] Youngsik Jeong, Kapsu Kim, Inkee Jeong, Hyunhee Kim, Chul Kim, Jeong su Yu, Chongwoo Kim, Myunghui Hong, "A Development of the Software Education Curriculum Model for Elementary Students," Journal of The Korean Association of information Education, Vol. 19, No. 4, pp. 261-270, Dec. 2015.
- [2] Jung Ho Park, Pill Woo Oh, Tae Wuk Lee, "A Study on Computer Education Curriculum in Elementary School for Introducing Computer Science," Journal of The Korean Association of information Education, Vol. 10, No. 1, pp. 719-729, Mar. 2006.
- [3] Ministry of Education, "2015 Revised Practical arts curriculum" 2015 Revised National Curriculum, Sep. 2015.
- [4] Hyun-Jong Choe, "Analysis of 2015 Middle School Informatics Curriculum by Viewpoint of Core Competence," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 21, No. 10, pp. 183-190, Oct. 2016.
- [5] Seong-Won Kim, Youngjun Lee, "Development of a Software Education Curriculum for Secondary Schools," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 21, No. 8, pp. 127-141, Aug. 2016.
- [6] Jeong Won Choi, Eun Kyoung Lee, Young Jun Lee, "Analysis of UK Computing textbooks for Elementary School Informatics Education," The Journal of Korean association of computer education, Vol. 19, No. 1, pp. 19-22, Jan. 2015.
- [7] CAS, "Computing in the national curriculum: A guide for primary teachers" Computing At School, Nov. 2013.
- [8] CAS, "Computing in the national curriculum: A guide for secondary teachers" Computing At School, Jul. 2014.
- [9] Deborah Seehorn, Stephen Carey, Daniel Moix, Brian Fuschetto, Irene Lee, Dianne O' Grady-Cuniff, Chris Stephenson, Anita Verno, "CSTA K-12 Computer Science Standards Revised 2011", Mar. 2011.
- [10] Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C., and Verno, A., "A Model Curriculum for K-12 Computer Science," Report of the ACM K-12 Education Task Force Computer Science Curriculum Committee, Oct. 2003.
- [11] Bildungsstandards Informatik, <http://www.informatikstandards.de/>
- [12] Kapsu Kim, "Recognition Analysis of Elementary Teachers for Software Education of 2015 Revised Korea Curriculum," Journal of The Korean Association of information Education, Vol. 20, No. 1, pp. 47-56, Feb. 2016.
- [13] Seon kwan Han, and Sooh wan Kim, "Analysis on the

Parents Aware of the Need for the Elementary SW Education,” Journal of The Korean Association of information Education, Vol. 19, No. 1, pp. 187-196, Jun. 2015.

- [14] Junyeong Hwang, and Jamee Kim, “Analysis of Relationship between PCK and Possibility of Teaching about Informatics Subject of Elementary School Teachers,” The Journal of Korean association of computer education, Vol. 20, No. 1, pp. 63-73, Feb. 2017.
- [15] Chul hyun Lee, Seok Hee Kim, Dong Man Kim, “Understanding and actual of SW Education” Yangseowon, pp. 121-144, 2016.
- [16] Tae Wuk Lee, “Direction of Primary and Secondary School Computer Education,” The Journal of Korean Teacher Education, Vol. 5, No. 1, pp. 87-99, Dec. 1989.
- [17] Chul hyun Lee, “Change of awarenesss and Images of Pre-Service Elementary School Teachers on Programming according to the Experiences of Programming Learning,” Journal of Korean practical arts education, Vol. 29, No. 3, pp. 1-19, Sep. 2016.
- [18] Lawshe, C. H., “A quantitative approach to content validity,” Personnel Psychology, Vol. 28, No. 4, pp. 563-588, 1975.

Authors



Dong Man Kim received the B.Ed. degree in Computer Education from Daegu National University of Education, Korea in 2002. He received the M.Ed. degree in Practical Arts Education from Gyeongin National University of Education, Korea in 2015. Mr. Kim is currently a doctoral course student in the Department of Computer Education, Korea National University of Education. He is interested in software education, maker education, and data mining.



Tae Wuk Lee received the B.S. degree in Science Education from Seoul National University, Korea, in 1978. And he received the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Education from Florida Institute of Technology, U.S.A. in 1982 and 1985, respectively. Dr. Lee joined the Department of Computer Education at Korea National University of Education, Cheongju, Korea, since 1985. He is interested in computer education and knowledge engineering.