

Mediation Effects of Learning Attitude in the Influence of Self-directed Learning Ability and Collaborative Skill to Education Satisfaction in SW Education: Middle and High School Students in A City

Myoung-sook Choi*, Donghee Kang**

*Professor, Dept. of Education, Keimyung University, Daegu, Korea

**Professor for Special Affairs, Institute for Tomorrow Education Policy, Chosun University, Gwangju, Korea

[Abstract]

This study aims to investigate the effect of self-directed learning ability and cooperative ability on educational satisfaction through learning attitude in SW education for middle and high school students. For this purpose, a survey was conducted on middle and high school students residing in A metropolitan city, and the responses of 321 students were analyzed. The main research results are as follows. First, male students' self-directed learning ability and learning attitude were statistically significantly higher than female students. High school students were statistically significantly higher in all variables than middle school students. Second, learning attitude was found to partially mediate the effect of self-directed learning ability on educational satisfaction. Third, learning attitude partially mediated the effect of cooperative ability on educational satisfaction. The results of this study suggest that to increase satisfaction with SW education, SW education strategies must be differentiated according to gender and school level, and instructional design that can promote the above three variables is required.

▶ **Key words:** SW education, Middle and High Schools, Self-directed learning ability, Collaborative skill, Learning attitude, Education satisfaction

[요 약]

본 연구는 중·고등학생을 대상으로 SW교육에서 자기주도학습능력 및 협업능력이 학습태도를 매개로 교육만족도에 어떠한 영향을 미치는지 검증하고자 하였다. 이를 위해 A광역시에 소재한 중·고등학생을 대상으로 설문조사를 실시하여 321명의 응답을 분석하였으며, 주요 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 남학생의 자기주도학습능력과 학습태도가 여학생보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며, 고등학생이 중학생보다 모든 변인에서 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다. 둘째, 학습태도는 자기주도학습능력이 교육만족도에 미치는 효과에서 부분매개효과가 있는 것으로 나타났다. 셋째, 학습태도는 협업능력이 교육만족도에 미치는 효과에서 부분매개효과가 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 SW교육에서 성별과 학교급에 따른 SW교육의 전략이 차별화되어야 하고 이상의 세 변인들을 촉진시킬 수 있는 수업설계가 필요함을 시사한다.

▶ **주제어:** SW교육, 중등학교, 자기주도학습능력, 협업능력, 학습태도, 교육만족도

-
- First Author: Myoung-sook Choi, Corresponding Author: Donghee Kang
 - *Myoung-sook Choi (choims@kmu.ac.kr), Dept. of Education, Keimyung University
 - **Donghee Kang (cristin@chosun.ac.kr), Institute for Tomorrow Education Policy, Chosun University
 - Received: 2022. 09. 05, Revised: 2022. 09. 15, Accepted: 2022. 09. 26.

I. Introduction

최근 제4차 산업혁명 시대, 지능정보화 시대가 가속화되면서 소프트웨어 교육(이하 SW교육)이 주목을 받고 있다. SW교육은 컴퓨팅 사고력에 기반하여 창의적·융합적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양하는 교육이며, 프로그래머나 SW 개발자를 양성하는 코딩교육, 프로그래밍 교육과는 구별된다[1]. SW교육은 2015 개정 교육과정을 통해 중등학교에 본격적으로 도입되어, 2017년부터 순차적으로 적용되었다[2]. 2015년부터 SW교육의 효과성을 검증한 선행연구에 따르면, SW교육은 정책 발표에서 밝힌 컴퓨팅 사고력, 창의·융합 문제해결능력 외에도 학습효능감, 학습동기, 학습흥미, 협업능력, 학습 태도, 학업성취도, 교육만족도 등의 학습성과에 긍정적 영향을 미친다[3-5].

선행연구에서 다른 학습성과 변인을 살펴보면, 컴퓨팅 사고력, 교육만족도, 문제해결력, 창의성, 학습태도·SW교육인식 변인 순으로 연구되고 있으며, 이외에도 학습동기, 자기주도학습능력, 협업능력 등의 변인을 다루고 있다. 이러한 학습성과를 연구한 선행연구의 대부분은 집단 간 학습성과 차이나 사전·사후 학습효과와의 차이를 비교하는 분석에 초점을 두고 있다. 즉, SW교육에서 학습성과에 해당하는 변인 간의 관계에 검증한 연구가 부족하므로, 수업설계에 시사점을 제공하는 데 한계가 있다. 그러므로 학습성과 요인 간의 관계를 보다 면밀히 분석할 필요가 있다. 뿐만 아니라, 초등학교를 대상으로 한 연구가 대부분을 차지하며, 중·고등학생을 대상으로 수행된 연구는 상대적으로 저조한 실정이다. 이에 본 연구에서는 SW교육에서 중·고등학생의 자기주도학습능력 및 협업능력이 교육만족도에 미치는 영향에 대해 알아보고, 이들의 관계에서 학습태도의 매개효과를 밝히고자 한다. 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 성별, 학교급에 따른 자기주도학습능력, 협업능력, 학습태도, 교육만족도는 어떠한가?

둘째, 자기주도학습능력과 교육만족도 관계에서 학습태도의 매개효과는 어떠한가?

셋째, 협업능력과 교육만족도 관계에서 학습태도의 매개효과는 어떠한가?

II. Literature Review

1. SW education in Middle and High Schools

SW교육은 프로그래밍 교육, 코딩 교육 등의 용어와 혼용되어 사용되고 있다. 후자의 용어는 프로그램을 만드는

코드 작성에 중점을 두는 반면, SW교육은 문제를 해결하는 과정에서 프로그램을 만들기 위한 사고력 함양을 목표로 한다는 점에서 차별성을 지닌다. 이는 2015년에 교육부의 다양한 SW교육 관련 정책 발표에서도 명확하게 제시되었다. 교육부는 SW교육을 컴퓨팅 사고력에 기반하여 창의적·융합적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양하는 교육으로 정의하였다[1]. 즉 SW교육은 프로그래머나 SW 개발자를 양성하는 교육이 아니며, 따라서 프로그래밍 언어는 문제해결을 하는 과정에서 활용되는 수단이다.

2015 개정 교육과정에 따라 중학교에서는 정보 교과를 필수 교과로 신설하였고, 고등학교에서는 정보 과목을 심화에서 일반 선택으로 편성하였다. 이로서 중학교에서는 2018년부터 단계적으로 34시간 이상 SW교육을 운영하도록 필수화되었다[2]. 교육부의 SW교육 방향은 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 컴퓨팅 사고력에 기반한 문제해결 역량을 기르는 것이고, 둘째, 지식 위주의 교육에서 수행 위주의 교육을 위한 교육방법을 설계하는 것이다. 마지막으로 개별 교과의 목표 달성을 위해 컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결 활동을 연계하도록 융합교육을 지향한다[1-2].

SW교육은 교육부에서 명시한 컴퓨팅 사고력, 문제해결 역량 외에도 다양한 인지적·정의적 효과가 있는 것으로 보고되고 있다[7]. SW교육 관련하여 2015년부터 2022년까지 국내 학술지에 게재된 논문 224건을 살펴본 결과, 초·중등학교의 SW교육 학습성과를 다룬 연구 78건 중에서 초·중·고등학생을 대상으로 한 연구는 6건(7.69%), 초등학교를 대상으로 한 연구는 56건(71.79%), 중·고등학생을 대상으로 한 연구는 16건(20.51%)으로 나타났다. 초등학교를 대상으로 한 연구가 중·고등학생보다 3배가 높은 것으로 나타나, 중등학교의 연구가 미흡함을 확인하였다.

이들 연구에서 가장 많이 다룬 학습성과 변인은 컴퓨팅 사고력(31건)이며, 다음으로 교육만족도(17건), 문제해결력(15건), 창의성(11건), 학습태도·SW교육인식(9건) 순으로 나타났다. 그 외에도 학습동기, 몰입, SW교육효능감, 교과흥미도, 협업능력, 자기주도학습능력, 의사소통능력 등을 다루고 있다. 최근에 와서 학습성과 변인이 다양해지고 있으나, SW교육을 통한 학습성과를 사전·사후로 또는 집단 간의 차이를 분석한 연구가 대부분을 차지한다. 즉, 학습성과 변인 간의 관계를 밝힌 연구는 아직까지 부족한 실정이다[5][7-9].

2. Relationship among Variables

교육만족도는 대표적인 학습성과 변인으로, SW교육에서 성별, 학교급에 따른 교육만족도 차이는 연구에 따라

다른 결과를 보고한다[3]. 교육만족도의 성별 간 차이를 분석한 선행연구의 결과를 살펴보면, 고등학교의 경우 여학생이 남학생보다 낮은 만족도를 보였다[10], 전체 학교급을 대상으로 분석한 연구에서도 동일한 결과를 보고하였다[11]. 학교급 간 차이를 분석한 선행연구의 결과를 살펴보면, 안성훈(2017)[12]의 연구에서는 초등학생이 중학생보다 SW교육에 대한 교육만족도가 낮았으나, 박정호(2020)[11]의 연구에서는 초등학생, 고등학생, 중학생 순으로 만족도가 높았다.

한편, SW교육에서 학습태도는 초등학생을 대상으로 한 연구가 수행되었으며, 남학생이 여학생보다 높은 것으로 보고하였다[7]. 학교급에 따른 차이를 보고하는 연구는 아직까지 전무하나, AI에 대한 태도를 다룬 연구에서는 중학생과 고등학생 간에 차이가 없는 것으로 나타났다[13].

SW교육에서 학습성과 변인 간의 관계를 규명한 연구는 상당히 부족함에 따라, 본 연구에서는 교육 맥락과 학습자 범위를 확장하여 변인 간의 관계를 살펴보았다. 선행연구에 따르면, 자기주도학습능력은 학습태도에 긍정적 영향을 미치며, 교육만족도에도 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다[14-19]. 협업능력은 협력적 자기조절, 팀워크 등의 유사한 용어로 연구되고 있으며, 대학생들을 대상으로 한 연구에서는 협업능력이 교육만족도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[19-20]. 아직까지는 초기 단계에 머무르고 있어 다른 변인과의 관계를 규명한 연구가 부족한 실정이나, 협력학습이 강조되고 있는 시기에 SW교육에서도 협업능력과 학습성과 간의 관계를 탐색해 나가는 노력이 필요할 것으로 보인다[21].

III. Research Method

1. Subjects and data collection

본 연구는 A광역시에 소재한 중·고등학생을 대상으로 2019년 7월 9일부터 7월 18일까지 약 10일에 걸쳐 웹 기반의 설문 시스템을 통해 진행하였다. 설문조사에 앞서 SW교육 경험에 대하여 “학교 수업에서 문제해결 과정을 프로그래밍으로 구현해 본 경험”으로 설명하였다. 설문에 응답한 총 517명의 학생 중에서 SW교육을 경험한 학생은 총 406명이었으며, 이 중에서 동일 응답, 미완성 문항 등의 불성실한 응답을 제외한 최종 321명의 자료를 분석에 사용하였다.

응답자의 특성을 살펴보면, 중학교 15개교, 고등학교 7개교에서 응답하였으며 남녀분포에서 남학생이 128명

(39.9%), 여학생이 194명(60.1%)으로 나타났다. 학교급 분포에서 중학생으로 140명(43.6%), 고등학생이 181명(56.4%)으로 나타났다. 연구대상의 학년 분포는 중1학년이 117명(36.4%), 중2학년이 13명(4.0%), 중3학년이 10명(3.1%), 고1학년이 169명(52.6%), 고2학년이 9명(2.8%), 고3학년이 3명(0.9%)으로 나타났으며, 대부분 중1학년과 고1학년이 응답하였음을 확인하였다.

2. Measuring Tool

본 연구의 목적을 달성하기 위해 연구자는 선행연구를 토대로 학습태도, 자기주도학습능력, 협업능력, 교육만족의 측정도구를 개발하였으며, 교육공학 박사 3명에게 의뢰하여 내용타당도를 확보하였다. 측정도구는 요인별로 3문항씩 구성되었으며, Likert 5점 척도를 사용하였다. 변인별 문항내용으로, 자기주도학습능력은 “SW교육 수업에서 스스로 계획을 세우고 계획에 맞춰 진행하였다” 외 2문항 [8][11][22], 협업능력은 “SW교육 수업에서 친구들과 함께 협력하여 과제를 수행하였다” 외 2문항 [19-20][22], 학습태도는 “SW교육 수업에 더 잘 집중하게 되었다” 외 2문항 [7][13][22-23], 교육만족도는 “SW교육 수업이 이루어지는 공간이나 시설에 만족한다” 외 2문항 [10][12][14-19]으로 구성하였다.

Table 1. Descriptive statistics analysis of items

	items	M	SD	skewness	kurtosis	cronbach's α
①	item_1	3.84	.842	-.261	-.286	.898
	item_2	4.07	.851	-.616	-.144	
	item_3	3.96	.880	-.482	-.270	
②	item_4	3.82	.913	-.434	-.137	.846
	item_5	3.85	.827	-.416	.375	
	item_6	3.79	.924	-.531	.261	
③	item_7	3.78	.901	-.600	.504	.847
	item_8	3.84	.884	-.645	.602	
	item_9	3.40	.970	-.270	.002	
④	item_10	3.95	.895	-.619	.185	.830
	item_11	3.96	.840	-.567	.459	
	item_12	4.09	.852	-.631	.114	

①self-directed learning ability, ②collaborative skill, ③learning attitude, ④education satisfaction

측정요인의 문항에 대한 타당성을 검증하기 위해 기술 통계를 통하여 다변량 정규분포의 정상성(normality)을 확인하고, 신뢰도 분석과 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis)을 실시하였다. 요인추출 방법으로 주축 요인분석(principal axis factoring)을 사용하였고, 스크리 도표를 통한 검증과 고유값(eigenvalue)이 1.0 이상일 때 요인을 추출하는 방법을 같이 고려하여 요인 수를 결정한 후, 베리맥스(varimax) 방법으로 요인을 회전시켰다.

먼저 수집된 자료의 기술통계 분석 결과를 살펴보면, Table 1과 같이 각 문항의 평균은 최소 3.42에서 최대 3.89, 표준편차는 최소 0.881에서 최대 0.993, 왜도는 절대값 최소 .149에서 최대 .605이고, 첨도는 절대값 최소 .053에서 최대 .472의 값을 보인다. 정상성 가정의 충족 여부에 대한 판단 기준으로 Curran, West와 Finch(1996)[24]는 왜도가 2보다 크지 않고, 첨도가 7보다 크지 않으면 정상분포의 자료로 간주할 수 있다고 보고함에 따라 본 설문 자료는 정상성을 확보하고 있음을 확인하였다.

신뢰도 분석 결과를 살펴보면, Table 1.과 같이 신뢰도 계수(Cronbach α)가 .830~.898 의 높은 분포를 보였다. 응답자료의 적합성을 검증하기 위해 실시한 탐색적 요인 분석 결과를 살펴보면 Table 2.와 같다. Bartlett 구형성 검정 결과, KMO 값은 .925, Bartlett 구형성 검정값도 기각됨에 따라($p < .001$) Kaiser(1974)[25]의 기준에 따라 요인분석에 적절한 것으로 확인되었다.

Table 2. Results of exploratory factor analysis

items	factors			
	1	2	3	4
item_8	.799			
item_7	.740			
item_9	.595			
item_3		.712		
item_1		.694		
item_2		.643		
item_11			.728	
item_12			.638	
item_10			.615	
item_6				.730
item_5				.655
item_4				.501
factor name	①	②	③	④
eigenvalue	2.398	2.174	1.975	1.799
공분산	19.980	18.116	16.455	14.990
누적분산	19.980	38.096	54.551	69.541

KMO=.925, Bartlett's $\chi^2=2634.848(p < .001)$

①learning attitude, ②self-directed learning ability, ③education satisfaction, ④collaborative skill

3. Data analysis

본 연구는 SPSS 26.0 프로그램을 이용하여 먼저 t -검정을 통해 성별, 학교급에 따른 차이를 분석하였으며, 측정변인 간의 관계를 살펴보기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다. 매개효과 분석을 위해서는 Baron과 Kenny(1986)[26]의 방법을 사용하였으며, 매개효과의 통계적 유의성 검정을 위해서 Sobel test를 실시하였다.

IV. Results

1. Descriptive statistics and Correlations

본 연구의 주요 변인인 자기주도학습능력, 협업능력, 학습태도, 교육만족도에 대해 기술통계 분석을 실시하여 각 변수의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 확인하였다. 그 결과에 의하면 주요변인의 왜도 범위는 -.635~.362, 첨도 범위는 -.400~.871 로 나타나 왜도의 절대값이 2보다 작고 첨도는 7보다 작으므로 정규성 가정을 충족하였다[25].

가설 검증에 앞서 주요변인 간의 상관관계를 살펴본 결과 Table 3.과 같다. 전반적으로 유의수준 .01 수준에서 유의미한 상관관계를 보였으며, 종속변수인 교육만족도와 가장 상관이 높은 매개변수는 자기주도학습능력($r=.691, p < .01$)으로 나타났다.

Table 3. Correlations of measurement variables

variables	①	②	③	④
self-directed learning ability	1			
collaborative skill	.721**	1		
learning attitude	.666**	.649**	1	
education satisfaction	.691**	.650**	.570**	1

①self-directed learning ability, ②collaborative skill,

③learning attitude, ④education satisfaction

** $p < .01$

2. Research question 1: Differences according to gender and school level

연구문제 1에 대한 검증을 위하여 성별에 따른 학습태도, 자기주도학습능력, 협업능력, 교육만족도의 차이를 살펴보기 위해 t -검정을 실시하였다. 여학생(194명)이 남학생(128명)보다 19.1% 높게 설문에 응답함으로 인해 오차 발생 가능성이 있다. 이를 해결하기 위해 SPSS 프로그램을 이용하여 여학생 응답자료에서 무작위 표본 추출을 10회 실시하고, 128건의 서로 다른 응답자료 10종을 남학생의 응답자료와 통합하여 분석에 활용하였다. 10회의 t -검정 분석결과 중에서 하나를 Table 4.에 제시하였으며, 자기주도학습능력, 학습태도는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 확인되었다. 자기주도학습능력은 남학생이 평균 4.00, 여학생이 3.89로 남학생이 여학생보다 높게 나타났으며, 유의수준 .01 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있음이 확인되었다. 학습태도의 평균은 남학생이 3.96, 여학생이 3.70으로 남학생이 여학생보다 높게 나타났으며, 유의수준 .01수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 협업능력과 교육만족도는 성별 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 4. Differences according to gender

variables	male (n=128)		female (n=128)		t	p
	M	SD	M	SD		
self-directed learning ability	3.96	.77	3.70	.83	2.658**	.008
collaborative skill	4.00	.77	3.89	.70	1.186	.237
learning attitude	3.79	.77	3.53	.84	2.620**	.009
education satisfaction	4.08	.70	3.92	.74	1.697	.091

** p < .01

연구문제 1에 대한 검증을 위하여 학교급에 따른 학습태도, 자기주도학습능력, 협업능력, 교육만족도의 평균, 표준편차 차이를 살펴보기 위해 t-검정을 실시하였다. Table 5와 같이 모든 변인에서 고등학생이 중학생보다 높은 것으로 나타났으며, 유의수준 .001 ~ .05 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 확인되었다.

Table 5. Differences according to school level

variables	middle school (n=140)		high school (n=181)		t	p
	M	SD	M	SD		
self-directed learning ability	3.69	.77	3.92	.83	-2.521*	.012
collaborative skill	3.79	.79	4.08	.77	-3.578***	.000
learning attitude	3.50	.77	3.82	.80	-3.742***	.000
education satisfaction	3.85	.74	4.12	.73	-3.212**	.001

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

3. Research question 2: Mediation effect of learning attitude in the influence of self-directed learning ability to education satisfaction

연구문제 2에 대한 검증을 위하여 자기주도학습능력이 교육만족도에 미치는 영향에서 학습태도의 매개효과를 분석하였다. 이를 위해 Baron과 Kenny(1986)[26]가 제시한 방법에 따라 3단계에 걸친 다중회귀분석을 진행하였으며, 그 결과는 Table 6과 같다.

1단계에서 자기주도학습능력($\beta = .666, p < .001$)은 매개변인인 학습태도를 유의미하게 설명하였으며, 2단계에서 자기주도학습능력($\beta = .691, p < .001$)은 종속변인인 교육만족도를 유의미하게 설명하는 것으로 나타났다. 마지막으로 3단계에서 독립변인인 자기주도학습능력($\beta = .559, p < .001$)과 매개변인인 학습태도($\beta = .198, p < .001$)이 교육만족도에 유의미한 영향을 미친다. 자기주도학습능력은 3단계의 표준화계수($\beta = .559$)가 2단계($\beta = .691$)보다 감소하고, 교육만족도에 미치는 영향력이 여전히 유의하다.

그러므로 학습태도는 자기주도학습능력과 교육만족도의 관계를 부분매개한다고 할 수 있으며 모형의 설명력은 49.9%이다. 매개효과가 통계적으로 유의한지 검증하기 위해 Sobel test를 실시한 결과, 학습태도의 매개효과가 통계적으로 유의하게 검증되었다($Z = 3.638, p < .001$). 따라서 자기주도학습능력이 교육만족에 미치는 영향에서 학습태도의 부분매개효과는 통계적으로 유의미한 것으로 확인되었다.

Table 6. Mediation effect of learning attitude in the influence of self-directed learning ability to education satisfaction

step	independent variables	dependent variables	B	S.E	β	t	R ²
1	self-directed learning ability →	learning attitude	.661	.041	.666	15.945***	.444
		F=254.228*** adj.R ² =.442 VIF=1.000 Durbin-Watson=1.934					
2	self-directed learning ability →	education satisfaction	.635	.037	.691	17.080***	.478
		F=291.740*** adj.R ² =.476 VIF=1.000 Durbin-Watson=1.922					
3	self-directed learning ability →	education satisfaction	.514	.049	.559	10.517***	.499
			learning attitude	.183	.049	.198	
	F=158.678*** adj.R ² =.496 VIF=1.797 Durbin-Watson=1.900						

*** p < .001

4. Research question 3: Mediation effect of learning attitude in the influence of collaborative skill to education satisfaction

연구문제 3에 대한 검증을 위하여 협업능력이 교육만족도에 미치는 영향에서 학습태도의 매개효과를 분석하였다. 이를 위해 3단계에 걸친 다중회귀분석을 진행한 결과는 Table 7과 같다.

1단계에서 협업능력($\beta = .649, p < .001$)은 매개변인인 학습태도를 유의미하게 설명하였으며, 2단계에서 협업능력($\beta = .650, p < .001$)은 종속변인인 교육만족도를 유의미하게 설명하는 것으로 나타났다. 마지막으로 3단계에서 독립변인인 협업능력($\beta = .483, p < .001$)과 매개변인인 학습태도($\beta = .257, p < .001$)는 교육만족에 유의미한 영향을 미친다. 협업능력은 3단계의 표준화계수($\beta = .650$)가 2단계($\beta = .483$)보다 감소하고, 교육만족도에 미치는 영향력이 여전히 유의하다.

그러므로 협업능력은 학습태도와 교육만족도의 관계를 부분매개한다고 할 수 있으며 모형의 설명력은 46.0%이

다. 매개효과가 통계적으로 유의한지 검증하기 위하여 Sobel test를 실시한 결과, 협업능력의 매개효과가 통계적으로 유의하게 검증되었다($Z=4.541, p<.001$). 따라서 협업능력이 교육만족도에 미치는 영향에서 학습태도의 부분매개효과는 통계적으로 유의미한 것으로 확인되었다.

Table 7. Mediation effect of learning attitude in the influence of collaborative skill to education satisfaction

step	independent variables	dependent variables	B	S.E	β	t	R ²
1	collaborative skill →	learning attitude	.696	.046	.649	15.247***	.422
	F=232.474*** adj.R ² =.420 VIF=1.000 Durbin-Watson=1.856						
2	collaborative skill →	education satisfaction	.645	.042	.650	15.259***	.422
	F=232.823*** adj.R ² =.420 VIF=1.000 Durbin-Watson=1.919						
3	collaborative skill →	education satisfaction	.479	.054	.483	8.909***	.460
	learning attitude →		.238	.050	.257	4.746***	
	F=135.526*** adj.R ² =.457 VIF=1.729 Durbin-Watson=1.898						

*** $p < .001$

V. Conclusions

본 연구의 결론을 토대로 논의하자면 첫째, 남학생이 여학생보다 모든 변인에서 높은 수준을 보였고, 특히 자기주도학습능력과 학습태도는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 컴퓨터 또는 로봇 활용 수업에서 여학생이 자기효능감, 학습태도, 학습동기·흥미, 태도 등의 학습성과에서 남학생보다 낫다는 선행연구의 결과와 맥을 같이 한다[7][28-30]. 반면 교육부 주관으로 전국 초·중·고 학생을 대상으로 조사한 정은이(2020)[27]의 성별 간 자기주도학습능력에 차이가 없다는 연구결과와 상반된 결과를 보였다. 따라서 SW교육에서는 성별 간의 차이가 나타나는 특수성을 고려하여 수업을 설계해 볼 필요가 있을 것으로 사료된다. 학교급에 따른 비교에서는 고등학생이 중학생보다 모든 변인에서 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 교육만족도의 경우, SW교육 맥락에서 연구된 박정호(2011)[11]의 연구결과와 동일한 결과를 보였다. 반면 자기주도학습능력과 학습태도의 경우, 다른 교육맥락에서의 선행연구에서 보고한 학교급 간 차이가 없다는 연구결과와 상반된 결과를 보였다[13][27]. 성별 차이와 달리 SW교육에서 학교급 간 차이를 분석한 연구가 전무한 실정이

므로, SW교육에서의 특성으로 단정하기에 한계가 있을 것이다. 향후 SW교육에서 학교급에 따라 다양한 수업전략을 세울 수 있도록 관련 연구를 더 수행할 필요가 있다.

둘째, 학습태도는 자기주도학습능력이 교육만족도에 미치는 영향 관계에서 부분 매개효과가 있는 것으로 나타났다. 그리고 자기주도학습능력은 교육만족도에 대해 47.8%의 설명력을 갖는 것으로 분석되었다. 다양한 교육맥락과 학습자를 대상으로 연구한 대부분의 선행연구에서 제시한 연구결과와 일맥상통한다[14-19]. 본 연구에서는 SW교육에서 자기주도학습능력을 갖춘 학습자가 학습태도를 매개로 더 높은 교육만족도를 얻을 수 있음을 시사한다.

셋째, 학습태도는 협업능력이 교육만족도에 미치는 영향 관계에서 부분 매개효과가 있는 것으로 나타났다. 그리고, 협업능력은 교육만족도에 대해 42.2%의 설명력을 갖는 것으로 분석되었다. 이는 교육만족도에 대한 협업능력의 예측력을 규명한 결과로, 다른 교육맥락에서 연구를 수행한 김지호(2014)[19], 이지현과 임규연(2018)[20]의 분석결과와도 맥락을 같이 한다. 자기주도학습능력과 마찬가지로 SW교육에서 협업능력을 갖춘 학습자가 학습태도를 매개로 더 높은 교육만족도를 얻을 수 있음을 시사한다.

본 연구는 SW교육의 학습성과에 주목하여 학습성과 간의 관계에서 학습태도의 매개효과를 보고함으로써, SW교육을 실천가인 현장교사에게 시사점을 제공한다는 데 의의가 있다. 본 연구는 첫째, 연구대상자가 A광역시 소재의 중·고등학생으로 한정되었다는 한계점을 지닌다. 따라서 연구 대상의 범위를 다양한 지역으로 확장함으로써 일반화를 도모하는 후속 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구는 교육만족도에 영향 변인으로 자기주도학습능력, 협업능력, 학습태도를 선정하여 다양한 변인들을 포괄하지 못하였다. 향후 연구에서는 학습성과와 관련한 연구에서 다루어지는 다양한 인지적·정의적 변인들이 광범위하게 논의되기를 기대해 본다. 셋째, 본 연구결과에 기초한 수업전략을 실제 교육현장에 적용한 사례연구를 수행해 볼 것을 제안한다.

REFERENCES

[1] Korean Ministry of Education. “Software Education Guidance,” Jan. 2015.
 [2] Korean Ministry of Education, “2015 Revised Practical-arts and Informatics curriculum” 2015 Revised National Curriculum, Sep. 2015.
 [3] J. Lee, H. Park, and H. Choi, “Effects of SW Education Using Robots on Computational Thinking, Creativity, Academic Interest

- and Collaborative Skill,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 22, No. 1, pp. 413-422, Feb. 2018. DOI: 10.14352/jkaie.2018.22.1.9
- [4] K. Y. Kim, J. B. Song, and T. W. Lee, “Effect of Digital Storytelling based Programming Education on Motivation and Achievement of Students in Elementary school,” *Journal of the Korea society of computer and information*, Vol. 14, No. 1, pp. 47-55, Jan. 2009.
- [5] M. Kang, J. Park, S. Yoon, M. Kang, and J. E. Jang, “The Mediating Effect of Learning Flow on Affective Outcomes in Software Education Using Games,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 20, No. 5, pp. 475-486, Oct. 2016. DOI: 10.14352/jkaie.2016.20.5.475
- [6] C. Yang, “Comparison of the Effects of Robotics Education to Programming Education Using Meta-Analysis,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 18, No. 3, pp. 413-422, Sep. 2014. DOI: 10.14352/jkaie.2014.18.3.413
- [7] H. Park, S. H. Ahn, C. M. Kim, and H. Lim, “Analysis of Influencing Factors of Elementary School Students’ Computational Thinking and SW Education Attitudes using 3-Level Multilevel Models,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 20, No. 6, pp. 83-94, Nov. 2017.
- [8] J. Noh, and J. Lee, “Design of a SW Educational Program Using Robots: Focused on Computational Thinking and Creative Problem Solving Abilities of Elementary School Students,” Vol. 34, No. 1, pp. 1-37. Mar. 2018. DOI: 10.17232/kset.34.1.001
- [9] M. Jin, and K. Y. Lim, “Factors affecting computer and information literacy and computational thinking: Focusing on ICT self-efficacy and attitude toward ICT,” *Journal of Educational Studies*, Vol. 52, No. 1, pp. 119-146, Mar. 2021. DOI: 10.15854/jes.2021.03.52.1.119
- [10] J. S. Moon, and S. B. Kim, “Analysis of the effectiveness of software talent training program based on learners’ characteristics – focusing on an artificial intelligence course –,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 24, No. 2, pp. 53-91. Mar. 2021. DOI: 10.32431/kace.2021.24.2.005
- [11] J. H. Park, “An Analysis on the Current Status and Effectiveness of Software Education Leading School,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 10, pp. 1845-1854, Oct. 2020. DOI: 10.9728/dcs.2020.21.10.1845
- [12] S. H. Ahn, “Analysis on the Difference of Student’s Thinking for SW Education according to Background Variable,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 20, No. 6, pp. 37-45, July 2017. DOI: 10.32431/kace.2017.20.6.004
- [13] S. W. Kim, S. Lee, E. J. Jung, S. J. Choi, and Y. Lee, “Korean Elementary and Secondary School Students’ Attitudes toward Artificial Intelligence according to School Level,” *Korean Journal of Teacher Education*, Vol. 37, No. 3, pp. 131-153, June 2021.
- [14] A. Cho, and S. Z. Roh, “The Analysis of Structural Relationships among Self-directed Learning Ability, Learning Flow, Learning Attitude, Academic Satisfaction and Achievement in Cyber University,” *Journal of Educational Technology*, Vol. 29, No. 4, pp. 849-879, Dec. 2013. DOI: 10.17232/kset.29.4.849
- [15] M. Y. Moon, “Relationship between Self-Directed Learning Ability, Academic Achievement, Learning Attitude and Learning Style of Nursing College Students,” *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, Vol. 9, No. 4, pp. 665-675, Apr. 2019. DOI: 10.35873/ajmahs.2019.9.4.063
- [16] K. E. Yeo, J. J. Lee, and J. C. Seog, “The Effects of Self-Directed Learning through Internet E-mail on Distraction and Studying Interruption Behavior Change of English Underachiever,” *Journal of Intellectual Disabilities*, Vol. 5, pp. 1-15, Jan. 2003.
- [17] K. H. Kim, “A Study on Effects of the Collective Efficacy and Self-directed Learning Ability on Learning Satisfaction among Learning Communities Participating University Students,” *Korean Journal of Youth Studies*, Vol. 20, No. 12, pp. 315-335, Dec. 2013.
- [18] M. J. Kang, M. H. Piao, and C. S. Park, “The Effects of Students’ Interaction on Self-Directed Learning and Learner Satisfaction in PBL Class-A Social Network Analysis,” *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol. 16, No. 5, pp. 2807-2818, Oct. 2014.
- [19] J. H. Kim, “The Relationships Among Task Value, Collaborative Self-Regulations, Task Cohesiveness and Learning Performance in Co-Curriculum Class,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 5, pp. 293-310, Mar. 2021. DOI: 10.22251/jlcci.2021.21.5.293
- [20] J. H. Lee, and K. Y. Lim, “The Mediating Effects of Co-Regulation in Team Project-Based Learning: Focusing on the Relationships between Self-Efficacy for Group Work, Shared Mental Model and Satisfaction,” *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 24, No. 4, pp. 805-831, Dec. 2018. DOI: 10.15833/KAFEIAM.24.4.805
- [21] H. S. Lee, and E. H. Seo, “An examination of the factors of the satisfaction of high school students career education using a multi-level model,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 18, No. 15, pp. 959-975, Aug. 2018. DOI: 10.22251/jlcci.2021.21.13.233
- [22] B. K. Park, “Analysis the effects of ‘Research Program’ on information-gifted’s self-directed learning and their difficulties in course of the program(M.S. thesis),” *Korea National University of Education*, 2015.
- [23] J. Noh, “The Difference of Computational Thinking and Attitudes toward Robots according to Assistant Teacher in SW Education Using Robot,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 22, No. 3, pp. 307-316, Jun. 2018. DOI: 10.14352/jkaie.2018.22.3.307
- [24] P. J. Curran, S. G. West, and J. F. Finch, “The Robustness of

- Test Statistics to Nonnormality and Specification Error in Confirmatory Factor Analysis,” *Psychological Methods*, Vol. 1, No. 1, pp. 16-29, Mar. 1996. DOI: 10.1037/1082-989x.1.1.16
- [25] H. F. Kaiser, “An index of factorial simplicity,” *Psychometrika*, Vol. 39, No. 1, pp. 31-36, Mar. 1974. DOI: 10.1007/bf02291575
- [26] R. M. Baron, and D. A. Kenny, “The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations,” *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, No. 6, pp. 1173-1182, Dec. 1986. DOI: 10.1037/0022-3514.51.6.1173
- [27] E. Jeong, “Effects of Learning Motivation and Self-directed Learning Ability on School Adjustment for Elementary-Middle-High School Student,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 20, No. 3, pp. 815-840, Jan. 2020. DOI: 10.22251/jlcci.2020.20.3.815
- [28] Y. K. Bae, “A Study of the Robot Programming Instructional Strategies Considered Gender Differences,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 10, No. 4, pp. 27-37, Jul. 2007. DOI: 10.32431/kace.2007.10.4.003
- [29] J. B. Song, S. H. Paik, and T. W. Lee, “The Effect of Robot Programming Learning Considered Gender Difference on Female Middle School Student’s Flow Level and Problem Solving Ability,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 12, No. 1, pp. 45-55, Jan. 2009. DOI: 10.32431/kace.2009.12.1.005
- [30] B. G. Yu, J. M. Kim, and W. G. Lee, “Analysis on the Relation Between Programming Achievement and Problem Solving According to Gender,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 15, No. 6, pp. 1-10, Nov. 2012. DOI: 10.32431/kace.2012.15.6.001

Authors



Myoung-sook Choi received her BA in 1985 from Kyungpook National University in Korea, and MA and Ph.D. in Educational Technology from Texas A&M University, USA in 1993 and 1996, respectively.

Dr. Choi joined as a faculty at Daegu National University of Education in 1999 and is currently working as a professor in the Department of Education at Keimyung University. She is interested in instructional design, application of edutech, online learning, and development of electronic-based learning support systems.



Donghee Kang received the B.S. degrees in Computer Engineering from Yeungnam University, M.S. and Ph.D. degrees in Computer Education and Educational Technology from Keimyung University,

Korea, in 2001, 2007 and 2013, respectively. Dr. Kang joined the visiting professor of Keimyung University, Seoul National University of Science & Technology and Tech University of Korea, in 2009-2013, 2013-2016, 2017-2020, respectively. She is currently a Professor for Special Affairs in the Institute for Tomorrow Education Policy, Chosun University since 2020. She is interested in SW education, AI convergence education, and teaching and learning.