

온라인 SW교양교육에서 자기조절, 교수실재감, 학습몰입이 컴퓨팅사고력에 미치는 영향

하석영* · 박주연** · 배윤주* · 이정민*
이화여자대학교* · 덕성여자대학교**

요약

본 연구에서는 온라인 SW교양교육 효과에 영향을 미치는 요인을 실증적으로 규명하기 위해 실시간 및 비실시간 혼합형태로 진행되는 대학 온라인 SW교양 수업을 수강하는 서울소재 A여자대학교 94명의 학생들을 대상으로 자기조절, 컴퓨팅사고력, 교수실재감 간의 관계에서 학습몰입의 매개효과를 검증하였다. 본 연구의 결과 및 함의는 다음과 같다. 첫째, 학습몰입은 컴퓨팅사고력과 자기조절 간의 관계를 매개하는 것으로 나타났으며, 둘째, 학습몰입은 컴퓨팅사고력과 교수실재감 간의 관계를 매개하는 것으로 나타났다. 본 연구는 온라인 SW교양교육 환경에서 학습자의 적극적인 몰입을 향상시키고, 학습자가 자기조절 전략을 설계할 수 있는 지원방안을 제안하였으며, 학습자가 온라인 학습 환경에서 교수실재감을 인지할 수 있는 방법을 고려하였다는 점에서 의의가 있다.

키워드 : 온라인 SW교양교육, 자기조절, 교수실재감, 학습몰입, 컴퓨팅사고력

Effects of Self-Regulation, Teaching Presence, Learning Engagement on Computational Thinking in Online SW Liberal Education

Seukyoung Ha* · Juyeon Park** · Yoonju Bae* · Jeongmin Lee*
Ewha Womans University* · Duksung Women's University**

Abstract

This study examined the mediating effect of learning engagement in the relationship between self-regulation, teaching presence and computational thinking in online SW education. To verify the research problem, a blended learning model adopted SW liberal course at A Women's University located in Seoul, which 94 students were enrolled in, was selected. The results of this study and the implications are as follows: First, it was found that learning engagement mediated the relationship between self-regulation and computational thinking. Second, it was found that learning engagement mediated the relationship between teaching presence and computational thinking. This study suggested a plan to improve learners' active engagement and self-regulation strategy in online SW education. In addition, it is significant that this study considered a method for learners to perceive teaching presence in online learning environment.

Keywords : Online SW liberal education, Self-regulation, Teaching presence, Learning engagement, Computational thinking

이 논문은 2019년 대한민국 과학기술정보통신부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019R1F1A1040874)
교신저자 : 이정민(이화여자대학교 교육공학과)

논문투고 : 2021-04-27

논문심사 : 2021-05-19

심사완료 : 2021-06-06

1. 서론

현대사회에서는 다양한 산업적 가치가 소프트웨어(Software, 이하 SW)를 중심으로 결정되고 있으며, SW는 많은 영역에서 중요한 요소가 되고 있다. SW가 중심이 되는 사회로 나아가면서, SW경쟁력 확보는 국가적 차원의 과제가 되고 있다. 이에, 세계 여러 국가에서는 SW역량을 지닌 인재를 양성하기 위해 다양한 교육적 노력을 기울이고 있다. 우리나라에서도 2015년부터 'SW중심 대학'을 통해 사회, 기업, 학생의 SW가치의 확산 및 SW경쟁력을 강화시킬 수 있는 교육을 실현하려 하고 있다. 많은 대학에서는 'SW중심 대학'을 기반으로 SW교양 교과목을 비전공자 대상으로 신설하고 있으며, 졸업 필수 요건으로 제시하고 있다. 이는 IT 관련 전공이 아닌 학습자들도 학교에서 SW교육을 받음으로써 컴퓨팅사고력을 함양하여 문제해결능력을 키우게 하기 위함이다.

이처럼 SW교육이 중요해지고 있는 현 시점에, 모든 업무 및 교육은 COVID-19로 인하여 온라인으로 시행되었으며, SW교육 또한 온라인을 통해 진행되고 있다[31]. 오프라인 수업으로 진행되었던 이전에 비해 온라인으로 SW교육이 진행되며 나타나는 긍정적인 측면도 다수 존재하는데, 온라인 SW교육의 장점은 다음과 같다. 우선, 기존 오프라인 강의로는 실습실, 강의시간, 강사와 같은 인적자원 및 시공간적 자원의 제약으로 인한 한계가 있었는데, 온라인 수업 환경을 통해서도 수업 영상들을 반복적으로 시청할 수 있다. 또한, 온라인 학습 환경에서는 학습자들이 진행한 프로그래밍 작업들에 대해 즉각적인 피드백을 줄 수 있어 보다 효과적으로 SW교육이 진행될 수 있다[39]. 이러한 이유들로 면대면 학습 환경에서 온라인 학습 환경으로 전환이 되면서 교수자 및 학습자들에게 많은 관심 및 변화가 요구되고 있다. 이에, 본 연구에서는 Bandura(1997)의 '상호결정론'을 기반으로, 대학교육에서 온라인 SW교양교육의 효과를 알아보고, 학습자들의 컴퓨팅사고력 함양에 영향을 미치는 변인들을 규명하였다[3].

먼저, Bandura(1986)는 학생들이 학습해야 할 학습 과제들에 대해 스스로 조직하고 반응함으로써, 자신의 목표를 설정한다고 하였다[2]. 학습자가 스스로의 발달을 위해 자신의 행동을 통제하며 자신의 역량을 알게

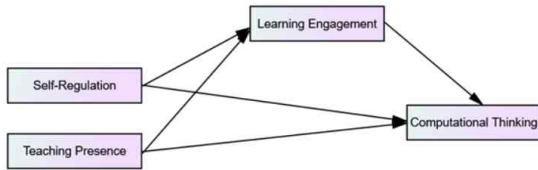
되는 자기조절은 다양한 학습 상황에서 본질적으로 중요한 영향을 미친다[46]. 특히 자기조절은 온라인 학습 환경 안에서 학생들의 학습 경험에 보다 결정적인 영향을 끼친다. 온라인 학습 환경은 자율적인 특성이 크기 때문에, 온라인 학습상황에서는 학습에 관한 학습계획과 학습수행 등에 관한 책임이 전적으로 학습자에게 있다[1]. 다음으로, SW교육을 온라인 학습 환경에서 비전공자가 학습하게 될 때에는 다양한 문제상황들로 인해 학습동기 혹은 자신감이 저하되기 쉬우며, 교수자의 격려를 필요로 한다[5]. 이에 비전공자를 대상으로 진행되는 온라인 SW교양교육에서 학습자에게 교육적으로 유의미한 학습이 이루어질 수 있도록 학습자의 사회적 과정 및 인지적 과정을 안내하고 설계하는 환경적 요인인 '교수실재감'을 선정하였다. 마지막으로, 온라인 학습 환경 내에서는 학습자의 지속적인 몰입과 자발성이 요구된다. 학습몰입은 학습의 성패여부를 예측하는 주요한 변인이며, 학습몰입에 대한 관심은 증대되고 있다[11]. 본 연구에서는 SW의 기초와 개념에 관한 이해가 다소 낮은 비전공자를 대상으로 온라인 SW교양교육이 실시되고 있기 때문에 비전공자가 SW교육의 학습목표를 따라가기 위해 학습 과정들에서 지속적인 노력을 하고 있는지에 대해 탐구해볼 필요가 있다.

본 연구에서는 상호결정론[3]을 기반으로 대학교육에서 온라인 SW교양교육의 효과를 알아보고, 학습자들의 컴퓨팅사고력 함양에 영향을 미치는 변인들을 규명하였다. 선행연구들을 바탕으로 컴퓨팅사고력에 영향을 미치는 인지적 변인, 환경적 변인을 각각 자기조절, 교수실재감으로 상정했으며, 행동적 변인이자 매개변인으로 학습몰입을 상정하였다. 또한, 본 연구에서는 SW교양교육을 기존 면대면 수업이 아닌 온라인 교육 맥락에서 탐구하였다는 것과 매개변인으로 학습몰입을 상정했다는 점에서 기존 선행연구들과 차이점이 있다. 이에, 본 연구는 향후 대학수업에서 온라인 SW교양교육 교과를 설계할 때 설계전략 및 개발방향에 대한 시사점을 줄 수 있는 기초자료로 쓰이는 것에 목적을 두었다. 이러한 연구 목적을 반영한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 온라인 SW교양교육에서 학습몰입은 자기조절과 컴퓨팅사고력 간의 관계를 매개하는가?

연구문제 2. 온라인 SW교양교육에서 학습몰입은 교

수실재감과 컴퓨팅사고력 간의 관계를 매개 하는가?



(Fig. 1) Research Hypotheses

2. 이론적 배경

2.1. 온라인 SW교육

SW교육은 SW코딩교육, 코딩교육으로 일컬어지기도 하며, 코딩교육을 SW교육의 하위범주로 포함시킬 수도 있다. SW교육은 4차 산업혁명 시대에 필요한 역량들을 학습하기 위한 교육으로, 학습자들이 다양한 분야에 관한 문제들을 창의적이고 효율적으로 해결할 수 있도록 하는 컴퓨팅사고력을 함양할 수 있는 교육이다[35]. SW교육이 중요시 되고 있는 현 시점에, COVID-19상황으로 인해 SW교육은 온라인 수업으로 진행되고 있는 실정이다[31]. 온라인 학습 환경에서 SW교육을 진행하는 것을 온라인 SW교육이라 정의할 수 있으며, 모바일 플랫폼, 웹 등을 이용하여 비대면 온라인 강의와 SW교육 실습을 진행하는 것을 온라인 SW교육이라 이야기 한다. 온라인 SW교육은 학습자의 학습수준과 흥미에 따른 학습이 이루어질 수 있다는 특성과 학습자가 학습장소 및 학습시간을 자율적으로 선정할 수 있다는 특성을 갖는다[29]. 이러한 특성들에 따라, 온라인 SW교육은 온라인 플랫폼에 접근할 수 있는 누구나 SW에 대해 학습할 수 있으며, 온라인 학습 환경에서는 학습자들이 반복학습을 통해 교수자의 실습을 따라가는데 효과적이라는 장점을 가지고 있다[15].

2.2. 자기조절

자기조절은 교육적 맥락에서 학습자가 자신의 학습을 스스로 계획하고, 학습에 몰입하며, 학습자 스스로가 알고 있는 부분과 관련 맺어 이해하는 노력을 의미하며

[6], 그 과정은 학습자들의 학업성취 부분에 주요한 요인으로 작용한다. 전반적인 학습 과정을 관리하고 유지시키는 역할을 하는 자기조절은 학습자의 학업 성과에 영향을 주는 주요 요인으로 볼 수 있다[38]. 온라인 학습 환경을 기반으로 자기조절과 관련한 선행연구는 주로 학업성취도나 수업만족도 같은 학습성과와 관련된 연구와[20], 학습자-교수자의 상호작용[22]과 관련된 연구가 진행되어 왔다. 이러한 선행연구들은 온라인 교육에서 다양한 학습의 효과들과 학업성취도를 향상시키기 위해서는 학습자의 자기조절 강화가 중요하며, 교수전략을 수립할 때에 우선적으로 자기조절 학습능력을 고려해야 한다는 것을 보여준다. 온라인 학습 환경에서는 특히 학습자의 독립성과 자율성이 요구되고, 학습자 홀로 학습을 진행해 나가야 하기 때문에[13], 본 연구의 주요 변인으로 자기조절을 상정하였다.

2.3. 교수실재감

실재감이란 가상현실감, 매개된 원격 현존감, 현실감 등에 대해 여러 학자들의 견해에 따라 다양하게 정의되고 있다[17]. 일반적으로 실재감은 한 장소에 존재하고 특정 집단에 소속되어 있다는 느낌으로, 학습자가 물리적으로 학습 장소에 존재 할 수 없는 상황적 특성을 가진 온라인 학습 환경에서의 실재감은 학습자가 교수-학습 상의 과정들과 상황에 실재한다고 지각하는 정도를 의미한다[23]. 그렇기에, 온라인 학습 환경에서 수업이 진행될 때, 실재감은 학습 과정에 형성이 되며, 학습자는 자신이 느끼는 학습활동이나 학습 환경에 따라 학습 상의 전반적인 과정들에서 실재감을 각기 다르게 인지하게 된다[19]. 대학 온라인 학습 환경을 기반으로 교수 실재감과 관련한 선행연구는 교수실재감이 학습지속의 향, 학업성취도, 학습만족도에 미치는 영향에 대해 분석한 연구들이 많이 진행되었다[27,30]. 선행연구에 따르면, 교수실재감은 의사소통능력을 촉진시킬 뿐만 아니라 교수자의 강의전달력과 열정이 교수실재감 강화의 주요 요인이 나타났다[27]. 따라서, 교수는 단순히 학습전략을 마련하는 차원을 넘어서 강의 자체에 대해 열정을 갖고 학습자들에게 효과적인 전달을 가능하게 할 수 있는 능력을 함양하기 위한 꾸준한 노력이 요구된다. 온라인 수업 환경에서의 교수실재감은 ‘학습자 개개인에게

교육적으로 의미 있는 학습 효과를 향상시킬 수 있도록 학습자의 사회적, 인지적 과정을 촉진, 설계 및 안내하는 것'으로 정의 할 수 있으며[12], 본고에서는 교수설계감을 Garrison 외(2001)의 연구를 바탕으로, 온라인 수업 환경에서 학습자들이 유의미한 학습경험을 할 수 있도록 학습자가 인지하는 교수자의 역할 및 교수전략이라고 정의하였다[12].

2.4. 학습몰입

학습몰입이란 기술 및 지식을 얻기 위하여 학습자가 쏟는 노력과 심리적 투자로 정의되며, 적극적인 집중, 전념, 관여 등으로 표현하는 반면 무관심, 흥미부족, 피상적 몰입과는 대립되는 개념이다[33]. 또한, 몰입은 학습하는데 필요한 흥미, 노력, 투자, 주의집중으로 설명되는 심리적 과정이라고 정의내릴 수 있다[34]. 이와 같이 몰입은 공통적으로 학습자의 인지, 정의, 행동적 차원을 포함하여 정의되며, 학습목표를 달성하기 위해 학습자가 학습 과정에 투자하는 지속적인 노력으로 요약된다[14]. 학습몰입과 관련된 선행연구로는 학습성과, 몰입 촉진 전략, 몰입의 향상에 대한 연구들이 있다[21,40,41]. Junco(2012)는 학습성과에 관한 연구를 진행했는데[21], 수업 준비도와 같은 학습 활동들에 집중하는 수준이 높아질수록 학습자의 인지적 신장이 향상된다고 주장하였다. 몰입에 영향을 주는 주된 선행요인으로는 흥미, 초인지 전략, 목표성향, 자기효능감 등이 논의되고 있다[41].

학습자중심 학습 환경이 강조됨에 따라, 학습자는 학습에 대한 의욕과 학습자들의 지적 호기심을 기반으로 학습자들 개개인의 학습목표를 이루기 위해 동료학습자 및 교수자와 상호작용하며 인지전략을 적용하는 노력을 쏟고 있다. 학습자들이 지식을 구성하는 과정들에서 얻는 총체적인 경험은 주요한 학습성과이다. 특히, 고등교육기관인 대학에서는 성취도 및 제한된 지식을 측정하는 방법들이 주를 이룬다는 비판에 대해 몰입 변인은 학습자의 교육적 경험을 다각도로 반영하므로 이를 보완할 수 있다[36].

2.5. 컴퓨팅사고력

컴퓨팅사고력은 컴퓨팅의 기본 원리와 개념을 이용하여 문제를 효과적으로 해결하는 사고력이라 할 수 있다. 컴퓨터를 통해 어려운 문제 상황들을 해결하기 위해서는 단순히 기존에 존재하는 프로그래밍 기능을 이용하는 것이 아닌, 학습자들이 해당되는 문제 자체를 이해하고, 해결해 나갈 수 있도록 하는 방안을 고안해내는 것이 중요할 것이다. Wing(2006)의 연구에서는 컴퓨팅사고력에 대해 '해결해야 하는 문제를 접했을 때, 학습자가 컴퓨터 과학자가 되어 생각해보고 해결하는 것'이라 정의 내렸고, 컴퓨터 과학 중에서 기초적인 개념을 바탕으로 한 사람 행동의 이해, 문제 해결, 시스템설계를 포괄하는 개념이라고 하였다[45]. '컴퓨팅 사고' 기술은 컴퓨터 과학자에게만 국한되는 것이 아닌 모든 사람들에게 주요한 쓰기, 읽기, 셈하기와 마찬가지로 4차 산업혁명의 시기를 살아가는 학습자가 갖추어야 할 필수역량으로 인지되고 있다[45]. 컴퓨팅사고력 관련 선행연구는 주로 컴퓨팅사고력을 함양시키기 위한 교수학습과 관련된 연구와[9] 대학 SW교육 상황에서 컴퓨팅사고력이 향상되는 수업의 효과성에 관해 분석해보는 연구들이 이루어졌다[24,37]. 컴퓨팅 수업은 컴퓨팅사고력 관점에서 수업이 실시된 이후의 역량이 수업 전 보다 유의미하게 향상되는 것이 나타났다[24]. 이에, 본 연구에서는 비전공자 대학생이 SW교양교육을 통해 컴퓨팅사고력을 향상시킬 수 있을 것이라 기대하며 컴퓨팅사고력을 변인으로 선정하였다.

3. 연구방법

3.1. 연구대상

본고는 수도권 소재 A 여자대학교 교양 교과목 중 학습자들의 컴퓨팅사고력을 함양시키는 것을 교육목표로 하여 개설된 SW교양 강의 수강생 94명을 연구대상으로 하였다. 본 강의는 A 여자대학교의 1학년 학습자들을 대상으로 하는 교양강의이며, 연구대상자의 성별은 모두 여성이다. 본 강의는 SW 비전공자를 대상으로 진행되었고, 졸업 필수 교양과목에 해당된다. 비전공자 대상의 기초강의이나, 중학교, 고등학교에서 정보교과과정

을 통해 SW교육과 관련한 사전경험 유무를 조사해본 결과, 사전경험이 있었던 학생은 42명(44.7%), 사전경험을 가지고 있지 않은 학생은 52명(55.3%)이었다. SW교육에 대한 사전경험을 가지고 있다고 체크한 학생들 중 절반 이상은 중·고등학교에서 실시된 정보교과목을 통해 SW교육을 1년여 기간 동안 학습했다고 답변했다. 본 강의는 1학기 동안 온라인으로 실시간 및 비실시간 수업을 병행하여 이루어졌으며, 실시간 온라인 수업에서 토론 활동을 진행하기 위해 5명씩 교수자가 무작위로 팀을 지정하였다.

3.2. 연구맥락

본 연구에서 진행되는 온라인 SW교양 강의는 주 1회 2시간씩, 실시간 온라인 수업과 비실시간 온라인 수업을 병행 실시 함으로써 SW교육에 관한 이론과정과 실습과정으로 실시되었다. 본 강의의 목표는 4차산업혁명 시대가 필요로 하는 필수적 사고력인 컴퓨팅사고력을 함양시키는 것이며, 컴퓨팅사고력의 핵심요소인 문제분해, 패턴인식, 추상화, 알고리즘, 자동화(프로그래밍)를 중점적으로 다룬다. 이를 위해 프로젝트 활동, 스크래치 프로그래밍 실습, 언플러그드 활동을 진행하였다. 또한, 학습자가 이러한 과정을 통해 컴퓨팅사고력을 자신의 관심 분야 혹은 향후 전공영역에서의 문제들을 해결할 때 적용할 수 있도록 했다. 본 강의의 세부적인 학습 목표 및 관련내용은 아래 <Table 1>과 같다.

<Table 1> SW Liberal Course Objectives and Contents

Week	Learning contents
1	Introduction of subjects and changes in future societies and the importance of software
2	Concepts and Components of Computational Thinking
3	Computer comprehension and digital representation and compression
4	Understanding, problem finding, and disassembling practices through concepts and examples of problem decomposition
5	Concepts and practices of pattern recognition
6	Understanding the concept of abstraction, representing, and practicing
7	Concepts and representations of algorithms

8	Midterm exam
9	Understanding sequential, iterative, selective structures and scratch practice
10	Concepts of variables, program practice using variables
11	Understanding functions and practicing program production using functions
12	Program production practice using understanding data structures and lists
13	Understanding artificial intelligence and practicing artificial intelligence programs by scratch
14	Submission of convergence project
15	Final exam

3.3. 연구도구

3.3.1. 자기조절

학습자들의 자기조절을 측정하기 위해 총 8개의 문항으로 구성되어 있는 고려대학교 두뇌동기연구소의 봉미미 외(2012)가 고안한 인지적 자기조절(Academic self-regulation)의 문항들을 사용하였다[4]. 본 연구도구 문항들은 학업 목표를 성취하기 위한 과정에서 드러나는 학생들의 계획, 실행, 점검, 반성의 순환적 과정을 분석해보기 위해 고안된 것이다. 본고에서는 이 도구의 문항들을 본고의 맥락에 적합하게 번안하여 자기조절을 측정하였다. 본 측정도구는 Likert 5점 척도로 진행했으며, 측정문항들은 ‘나는 내가 학습을 수행하면서 생기는 문제점이 무엇인지 파악하려고 한다’, ‘나는 나만의 학습 목표를 미리 세운다’와 같은 내용으로 구성되어 있다. 본 측정도구의 신뢰도 계수 Cronbach의 α 는 .83이었으며, 본 연구에서 자기조절의 Cronbach의 α 는 .82로 나타났다.

3.3.2. 교수실재감

교수실재감을 분석하기 위해 Swan 외(2008)가 고안한 교수실재감 측정도구를 사용하였다[44]. 본 연구도구는 총 13문항으로 구성되어있으며, 조직화와 교수설계, 직접적 촉진 2개 영역으로 설정되어 있다. 본 연구에서는 이 연구도구의 문항을 본 연구 맥락에 적합하게 번안하여 총 8문항을 통해 교수실재감을 분석하였다. 본

측정도구는 Likert 5점 척도로 진행했으며, 측정문항들은 ‘교수자는 학습주제와 관련된 새로운 개념들을 탐구해 볼 수 있도록 격려해주었다’, ‘교수자의 피드백은 내가 학습 목표와 관련하여 무엇을 알고, 무엇을 모르는지 알아가는 데 도움이 되었다’ 와 같은 내용들로 구성되어 있다. 본 측정도구의 신뢰도 계수 Cronbach의 α 는 .94였으며, 본 연구에서 자기조절의 Cronbach의 α 는 .91로 나타났다.

3.3.3. 학습몰입

본 연구에서는 Sun과 Rueda(2012)의 문항을 통해 학습몰입을 측정했다[42]. Sun과 Rueda(2012)는 원격교육 기관에서 학습을 수행하는 대학생의 학습몰입을 분석하기 위해 Fredricks 외(2004)의 학습몰입 측정도구를 변안 및 수정 하였으며, 감성적 몰입 7문항, 인지적 몰입 5문항, 행동적 몰입 3문항으로, 총 15문항을 측정도구로 구성했다[42]. 본 측정도구는 Likert 5점 척도로 진행했으며, ‘나는 SW교양 수업의 학습내용을 공부할 때, 배운 내용을 이해했다고 확신하기 위해 스스로에게 질문을 한다’, ‘나는 SW교양 수업에서 수행하는 학습활동에 흥미가 있다’와 같은 내용으로 구성했다. 본 측정도구의 신뢰도 계수 Cronbach의 α 는 .83이었으며, 본 연구에서 학습몰입의 Cronbach의 α 는 .89로 나타났다.

3.3.4. 컴퓨팅사고력

학습자들의 컴퓨팅사고력을 분석하기 위해 Korkmaz 외(2015) 연구에서 발췌한 컴퓨팅사고력 측정도구 (Computational thinking levels scale: CTLS)를 활용하였다[28]. 본 측정도구는 총 22문항으로 문제해결력, 협동심, 비판적 사고력, 알고리즘 사고력, 창의성의 하위요인으로 구성되어 있다. 본 측정도구는 Likert 5점 척도로 진행했으며, ‘내 마음속에 있는 문제에 대한 해결책을 설명하는 것에 대해 특별한 어려움을 느끼지 않는다.’, ‘어떤 문제가 잘 안 풀릴 때, 다음 주제로 넘어가는 것을 멈추고 그 문제에 대해 곰곰이 생각해 본다.’와 같은 내용으로 구성되어 있다. 본 측정도구의 신뢰도 계수 Cronbach's α 는 .81이었으며, 본 연구에서 컴퓨팅사고력의 Cronbach's α 는 .91로 나타났다.

3.4. 자료분석방법

수집된 데이터는 SPSS 19와 SPSS Process Macro를 활용하여 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 자기조절, 학습몰입, 컴퓨팅사고력, 교수실제감과 관련한 측정도구의 신뢰도를 산출하고 검증과정을 진행했다. 둘째, 온라인 SW교양교육 상황에서 자기보고식 설문에서 수집된 자기조절, 학습몰입, 컴퓨팅사고력, 교수실제감 데이터의 경향성을 알아보기 위해 기술통계 분석을 진행했으며, 자료의 정규성 충족 여부를 알아보기 위해 첨도 및 왜도를 확인했다. 셋째, 자기조절, 학습몰입, 컴퓨팅사고력, 교수실제감 간 Pearson상관분석을 진행하여 측정 변인들 간의 관계들이 유의한 것인지 알아보았다. 넷째, 학습몰입의 매개효과를 검증하기 위해 Hayes(2012)에서 발췌한 SPSS PROCESS macro model 4를 활용하였다 [16].

4. 연구결과

4.1. 기술통계

학습자 스스로가 인지하는 자기조절, 학습몰입, 컴퓨팅사고력, 교수실제감 수준을 조사하여 수집된 데이터의 경향을 알아보기 위해 기술통계를 진행했으며, 구체적인 결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Descriptive Statistics

(n = 94)

Variables	M	SD	MIN	MAX	Skewness	Kurtosis
Self-Regulation	3.72	.56	2.25	5.00	-.145	-.081
Teaching Presence	4.66	.44	3.00	5.00	-1.503	1.738
Learning Engagement	3.87	.58	2.33	5.00	-.170	-.518
Computational Thinking	3.64	.59	2.00	5.00	.150	.259

본 연구에서 학생들의 자기조절 평균값은 3.72(SD = .56), 교수실제감 평균값은 4.66(SD = .44), 학습몰입 평균값은 3.87(SD = .58), 컴퓨팅사고력 평균값은 3.64(SD = .59) 로 분석되었다. 각 변인들의 첨도 및 왜도를 알아

본 결과, 측정 변인의 척도 절대값이 7 미만, 왜도 절대값이 2 미만일 때 정규분포를 따른다는 Curran 외 (1996)가 제안한 정규분포 형성 기준과 그 맥을 같이하고 있으므로 모두 정규분포 가정을 충족한다는 것을 알 수 있다[10].

4.2. 상관관계

각 변수간의 독립성 정도를 알아보기 위해 Pearson의 상관관계 분석을 진행했으며, 그 결과는 아래의 <Table 3>과 같다. 일반적으로 변수들 간의 상관계수 값이 0.8 이상일 때 다중공선성 위험이 있다고 할 수 있다. 분석 결과, 전체적인 상관관계는 $r = .428 \sim .628$ 로 드러났기 때문에 다중공선성이 의심되는 변수는 없는 것으로 확인할 수 있다. 주요 변수 간 상관관계를 분석한 결과, 모든 잠재변수 간 상관관계가 유의 수준 .01에서 유의한 상관관계를 보였음을 알 수 있다.

<Table 3> Correlation Analysis

(n = 94)

Variables	1	2	3	4
1. Self-Regulation	1			
2. Teaching Presence	.437**	1		
3. Learning Engagement	.428**	.525**	1	
4. Computational Thinking	.447**	.519**	.628**	1

**p < .01

4.3. 학습몰입의 매개 분석

4.3.1. 자기조절과 컴퓨팅사고력 간 학습몰입의 매개 효과

자기조절과 컴퓨팅사고력의 관계에서 학습몰입의 매개효과를 알아보기 위해 Hayes(2012)에서 SPSS PROCESS macro model 4를 통해 매개분석을 실시하였고[16], 분석 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Results of Mediating Effect of Learning Engagement between Self-Regulation and Computational Thinking

(n = 94)

Classification	B	SE	p	CI
Self-Regulation → Learning Engagement	.44	.10	.00	.25 .64
Learning Engagement → Computational Thinking	.55	.09	.00	.37 .72
Indirect Effect	.24	.07	-	.11 .40
Direct Effect	.23	.09	.01	.05 .41
Total Effect	.47	.10	.00	.28 .67

우선, 자기조절이 학습몰입에 미치는 영향은 정적으로 유의하였으며(B= .44, p < .01.), 학습몰입이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향(B= .55, p < .01) 또한 유의한 것으로 나타났다. 자기조절이 컴퓨팅사고력에 미치는 직접효과(B= .23, p < .05)와 총 효과(B= .47, p < .01) 또한 유의하였다. 간접효과를 알아보기 위해 부트스트래핑을 통해 재추출된 표본 수는 5000 개이고, 95%의 신뢰구간에서 매개효과 계수의 하한 값은 .11 상한 값은 .40으로 드러났다. 이를 통해, 신뢰구간에서 하한 값과 상한 값 사이에 0 이 포함되어 있지 않았음을 알 수 있었기에, 자기조절과 컴퓨팅사고력 간의 관계에서 학습몰입의 매개역할은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

4.3.2. 교수실재감과 컴퓨팅사고력 간 학습몰입의 매개 효과

교수실재감과 컴퓨팅사고력의 관계에서 학습몰입의 매개효과를 알아보기 위해 Hayes(2012)에서 SPSS PROCESS macro model 4를 통해 매개분석을 진행하였고[16], 분석 결과는 <Table 5>와 같다.

우선 교수실재감이 학습몰입에 미치는 영향은 정적으로 유의하였으며(B= .69, p < .01.), 학습몰입이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향(B= .50, p < .01) 또한 유의한 것으로 나타났다. 자기조절이 컴퓨팅사고력에 미치는 직접효과(B= .35, p < .05)와 총 효과(B= .70, p < .01) 또한 유의하였다. 간접효과를 알아보기 위해 부트스트래핑을 통해 재추출된 표본 수는 5000개이고, 95%의 신뢰구간에서 매개효과 계수의 하한 값은 .16 상한 값은 .56으로 나타났다. 이를 통해, 신뢰구간에서 하한 값과

상한 값 사이에 0 이 포함되어 있지 않았음을 알 수 있었기에, 교수실재감과 컴퓨팅사고력 간의 관계에서 학습몰입의 매개역할은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

<Table 5> Results of Mediating Effects of Learning Engagement between Teaching Presence and Computational Thinking

(n = 94)

Classification	B	SE	p	CI
Teaching Presence → Learning Engagement	.69	.12	.00	.46 .92
Learning Engagement → Computational Thinking	.50	.09	.00	.31 .69
Indirect Effect	.35	.10	-	.16 .56
Direct Effect	.35	.12	.01	.11 .60
Total Effect	.70	.12	.00	.46 .93

5. 결론

본 연구는 최근 COVID-19상황으로 인해 점차 온라인 수업 기반으로 전환되고 있는 SW교양교육 학습 환경에 대해 실증적으로 분석해보고자 하였다. 이에, 본 연구에서 상정한 연구문제에 따라 교수실재감, 자기조절과 컴퓨팅사고력 간의 관계에서 학습몰입의 매개효과를 검증하였다. 본 연구에서는 온라인 환경에서의 효과적인 학습은 학습자료 및 보조자료 학습, 온라인 학습 환경 접속, 강의 계획서 읽기, 토론 학습몰입, 성적확인, 과제물 제출, 평가몰입 등 모두 학습자의 몰입에 의해 영향을 받기 때문에[32], 학습몰입을 매개변인으로 선정하였다. 본 연구에서는 데이터 분석을 진행한 결과를 통해 학습자의 컴퓨팅사고력을 향상시키기 위해 교수-학습 과정에서 어떠한 전략방식을 사용해야 하는가에 관해 설계의 시사점을 제공하고자 하였다. 이에, 연구 결과를 바탕으로 논의 및 시사점을 제안하고, 후속 연구에 관한 제언을 하고자 한다.

첫째, 학습몰입은 컴퓨팅사고력과 자기조절 간의 관계를 매개하였다. 즉, 온라인 SW교양교육 상황에서 학습자의 자기조절이 컴퓨팅사고력에 직접적인 영향을 미치는 동시에 학습몰입에 있어서는 간접적으로 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 자기조절 능력이 높은 학습자는 온라인 SW교양교육 상황에서 학습에 더욱 몰입하게 되며, 이러한 몰입은 컴퓨팅사고력 함양에

있어 영향을 준다는 것을 의미한다. 본 연구의 연구대상인 SW교양 과목을 수강한 대학교 1학년 학생들은 1학기 동안 실시간 및 비실시간 온라인 수업을 병행하여 수강하였다. 온라인 학습 환경에서는 학습자의 독립성과 자율성이 높게 요구되기에, 학습자가 스스로 자신의 학습 목표나 준거에 대한 정보를 습득하고, 행동, 인지, 동기를 모니터링하며 조절 및 통제할 수 있는 능력을 갖고 있지 않다면 온라인 학습상황에 대해 몰입하기 어렵다는 것이다[13]. 이와 같이 자기조절은 고정된 개념이 아니라 교육을 바탕으로 증진될 수 있는 것이기 때문에[43], 학습자들의 자기조절력을 높일 수 있도록 교수자들이 지원해주어야 한다. 김성빈과 임규연(2017)의 연구에 따르면, 온라인 학습 환경에서 교육 프로그램을 설계할 때, 자기조절에 대한 오리엔테이션을 학습이 시작되기 전에 제공하고, 온라인 학습 환경 내에서 효율적인 학습방법 및 자기조절의 중요성에 대해 미리 알려준다면 학습자들은 이를 숙지하여 학습자들의 자기조절을 향상시킬 수 있을 것이라 보고하였다[25]. 구체적으로 자기조절에서의 행동 전략에는 학습자 스스로가 자신의 행동을 규제하고 지연행동을 방지하여 학습에 관한 최적의 환경과 시간을 스스로 분석하고 선택할 수 있도록 지원할 수 있는 전략을 의미한다[7]. 뿐만 아니라 정교화, 시연, 조직화, 계획, 조절, 점검과 같은 인지 전략은 학습자가 주도적인 행동과 생각으로 수업에 몰입했기 때문에 컴퓨팅사고력 함양에 영향이 있는 것으로 판단된다. 이는 정시화 외(2010)가 보고한 바와 같이 자기조절 인지전략을 사용했을 때 학습자의 추론 능력과 분석 능력이 향상되었으며, 문제해결능력을 신장시키고, 높은 학업성취를 이끌어낼 수 있었던 것과 그 맥락을 같이한다[18].

둘째, 학습몰입은 컴퓨팅사고력과 교수실재감 간의 관계를 매개하였다. 즉, 온라인 SW교양교육 상황에서 학습자의 교수실재감이 컴퓨팅사고력에 직접적으로 영향을 미치는 동시에 학습몰입에 있어서는 간접적으로도 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 이는, 학습자가 학습과정에서 인지하는 교수실재감에 따라 학습자의 몰입 수준이 달라질 수 있음을 의미하며, 이는 결과적으로 컴퓨팅사고력에 영향을 줄 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 조진숙과 도현미(2020)에서 학습성과와 교수실재감 사이를 학습몰입이 매개 하였다는

연구결과와 그 맥을 같이하며[8], 교수실재감과 학습성과와 학습몰입의 관계를 살펴본 김세련 외(2015)의 연구와 맥을 같이한다[26]. 뿐만 아니라 이러한 결과는 비실시간 온라인 학습 환경과 실시간 온라인 학습 환경 모두에서 교수자의 역할은 중요하다는 점을 시사한다. 따라서, 교수는 온라인 학습 환경에서 학습자가 교수실재감을 느낄 수 있도록 다양한 전략을 사용해야 한다. 교수가 과제수행 촉진 피드백, 동기유발, 운영 및 관리 측면의 피드백 등을 적절하게 제공할 경우 학습자들은 교수자에 대한 인식이 향상될 것이며, 이러한 인식은 학습자들이 능동적으로 몰입하여 학습이 이루어질 수 있도록 이어지게 할 것이다. 이처럼 학습자의 높은 몰입으로 이어진다면, 이는 결국 수업의 주요목표인 컴퓨팅사고력에 긍정적인 영향을 주게 될 것이라 판단한다. 따라서 학습자가 인지하는 교수실재감을 올바르게 형성하기 위해서는 교수가 실시간 온라인 수업을 실시할 때에 학습자에게 동기를 부여하고, 높은 몰입도를 이끌어 낼 수 있도록 부단히 노력해야 한다. 교수실재감과 학습몰입은 따로 이루어지는 현상이 아닌 학습의 과정에서 자연스럽게 주고받는 상호작용이기 때문이다. 따라서 학습자는 교수가 제시한 과제, 토론, 강의, 퀴즈 등의 학습활동을 적극적으로 수행하고, 부족한 학습 자료나 보충지식은 질문을 하거나 스스로 찾아 이해해보려는 노력이 필요하다. 교수는 학습자가 호기심과 동기를 계속해서 이어갈 수 있도록 실생활의 문제들과 SW교양 교과영역이 융합된 과제들을 제시하여 학습자들의 학습을 촉진하거나, 교육목표 및 학습자들이 자신의 학습성과를 시각화하여 볼 수 있는 대시보드를 활용하는 것과 같은 다양한 테크놀로지를 통해 자기조절능력, 학습몰입, 교수실재감을 높이는 것이 컴퓨팅사고력 함양에 있어 중요한 것으로 사료된다.

본 연구는 온라인 SW교양교육 환경에서 학습자의 적극적인 몰입을 향상시키고, 수업 목표인 컴퓨팅사고력을 함양시키기 위해, 학습자가 수업 과정에서 자기조절 전략을 사용할 수 있는 지원방안을 제안하여, 학습자가 온라인 학습 상황에서 교수실재감을 촉진하는 방안을 고려해보려 했다는 점에서 의의가 있다.

참고문헌

- [1] Artino, A. R. (2008). Motivational beliefs and perceptions of instructional quality: Predicting satisfaction with online training. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(3), 260 - 270.
- [2] Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of social and clinical psychology*, 4(3), 359-373.
- [3] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman. New York: NY.
- [4] Bong, M., Kim, S., Reeve, J., Lim, H., Li, W., Jiang, Y., & Pack, S. (2012). SMILES (Student Motivation in the Learning Environment Scales): Measurement of Student Motivation in Learning Environment. korea.ac.kr/korean/research/assessment_scales/list.html
- [5] Burford, V. N., & Gross, D. D. (2000). *Caring on-line: On-line empathy, self-disclosure, emotional expression and nurturing*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Communication Association. Seattle, WA.
- [6] Caprara, G. V., Fida, R., Vecchione, M., Del Bove, G., Vecchio, G. M., Barbaranelli, C., & Bandura, A. (2008). Longitudinal analysis of the role of perceived self-efficacy for self-regulated learning in academic continuance and achievement. *Journal of educational psychology*, 100(3), 525-534.
- [7] Cheong, Y. (2015). *A Study on types of self-regulated learning and change in the type over time*. Doctoral dissertation, Graduate School of Kyung Hee University.
- [8] Cho, J., & Do, H. (2020). Relationships among Teaching Presence, Learning Engagement, and Learners' Satisfaction in K-MOOC. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 20(15), 551-572.
- [9] Choi, S. (2016). A Study on Teaching-learning for Enhancing Computational Thinking Skill in terms of Problem Solving. *The Journal of Korean*

- Association of Computer Education*, 19(1), 53-62.
- [10] Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological methods*, 1(1), 16.
- [11] Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.
- [12] Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of distance education*, 15(1), 7-23.
- [13] Garrison, D. R. (2003). Cognitive presence for effective asynchronous online learning: The role of reflective inquiry, self-direction and metacognition. *Elements of quality online education: Practice and direction*, 4(1), 47-58.
- [14] Handelsman, M. M., Briggs, W. L., Sullivan, N., & Towler, A. (2005). A measure of college student course engagement. *The Journal of Educational Research*, 98(3), 184-192.
- [15] Han, J., & Lee, S. (2019). Investigating Online Learning Types Based on self-regulated learning in Online Software Education: Applying Hierarchical Cluster Analysis. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 22(5), 51-65.
- [16] Hayes, A. F. (2012). PROCESS: A versatile computational tool for observed variable mediation, moderation, and conditional process modeling.
- [17] Heeter, C. (1992). Being there: The subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 1(2), 262-271.
- [18] Jeong, S., Kim, B., Koo, I., & Park, J. (2010). Effects on Scientific Inquiry, Scientific Attitudes, and Scientific Achievements of Experimental Classes for Kinetics Unit using Self-Regulated Learning Strategy. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 30(6), 681-692.
- [19] Joo, Y., Ha, Y., Yoo, J., & Kim, E. (2010). The Structural Relationship among Teaching Presence, Cognitive Presence, Social Presence, and Learning Outcome in Cyber University. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 14(2), 175-187.
- [20] Joo, Y., Kim, N., & Cho, H. (2008). Relationship between Self-Efficacy, Online Task Value and Self-Regulated Learning, and Satisfaction and Achievement in Cyber Education. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 14(3), 115-135.
- [21] Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2236-2243.
- [22] Kang, M., & Lim, K. (2013). Structural Analyses on the Effects of Self-regulated Learning and Learning Motivation on Learner-instructor Interactions and Academic Performance in College Learning Environments with e-Learning Contents. *Journal of The Korea Contents Society*, 13(11), 1014-1023.
- [23] Kim, J., & Kang, M. (2010). Structural Relationship among Teaching Presence, Learning Presence, and Effectiveness of e-Learning in the corporate setting. *Asian Journal of Education*, 11(2), 29-56.
- [24] Kim, M., & Kim, H. (2018). Effectiveness analysis based on computational thinking of a computing course for non-computer majors. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 21(1), 11-21.
- [25] Kim, S., & Lim, K. (2017). The Moderating Effects of Perceived Usefulness and Self-Regulated Learning Skills on the Relationship between Participative Motivation and Learning Satisfaction in Online Continuing Education Programs. *Journal of Lifelong Learning Society*, 13(3), 85-107.
- [26] Kim, S., Moon, E., & Park, I. (2015). Investigation on the Relationships among Students' Elearning Readiness, Teaching Presence and Learning

- Effects in an Online Learning Environment. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 21(4), 687-710.
- [27] Kim, S. (2019). Teaching presence strengthening strategy based on correlation analysis between perception of teaching presence and learning satisfaction in online Spanish education. *Latin American and Caribbean Studies*, 38(3), 69-98.
- [28] Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Computational thinking levels scale (ctls) adaptation for secondary school level. *Gazi. Journal of Education Sciences*, 1(2), 143-162.
- [29] Lee, J., Yoo, J., & Lee, M. (2018). Predictability of Elementary Students' Self-Regulated Learning, GRIT and Parents Support on Computational Thinking and Learning Satisfaction in Online Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 22(6), 689-699.
- [30] Lee, J., & Yoon, S. (2011). The Effects of Task Value, Perceived Usefulness, and Teaching Presence on Learning Outcomes in Cyber University. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 15(3), 449-458.
- [31] Lee, S., & Ann, S. (2020). Analysis of student perception of learning block-type educational programming tools in online learning environment. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(6), 519-528.
- [32] Lim, Y., & Lee, O. (2008). A Study on Relations Among the Learning Participation, Learning Satisfaction and Academic Achievement of Cyber Learners. *The Journal of Yeolin Education*, 16(2), 177-200.
- [33] Newmann, F. M. (Ed.). (1992). Student engagement and achievement in American secondary schools. New York: Teacher College Press Columbia University.
- [34] Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American educational research journal*, 37(1), 153-184.
- [35] Ministry of Education, Korea (2015). Software Education Instructional Guidance.
- [36] Mosholder, R. S. (2007). *Evaluating engagement with, and determining the direct effects of, a curriculum teaching students learning and motivation strategies*. Doctoral dissertation, The Ohio State University.
- [37] Oh, M., & Kim, M. (2018). Analysis of Effects of Scratch Programing Education to Improve Computational Thinking. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 24(2), 255-275.
- [38] Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational psychology review*, 16(4), 385-407.
- [39] Robinson, P. E., & Carroll, J. (2017). An online learning platform for teaching, learning, and assessment of programming. *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 547-556.
- [40] Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of educational psychology*, 85(4), 571-581.
- [41] Spanjers, D. M. (2007). *Cognitive engagement as a predictor of achievement*. University of Minnesota.
- [42] Sun, J. C. Y., & Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 191-204.
- [43] Surya, E., Syahputra, E., & Jumiati, N. (2018). Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning. *Journal of Education and Practice*, 9(6), 14-23.

[44] Swan, K., Shea, P., Richardson, J., Ice, P., Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., & Arbaugh, J. B. (2008). Validating a measurement tool of presence in online communities of inquiry. *E-mentor*, 2(24), 1-12.

[45] Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

[46] Zimmerman, B. J. (2000). *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner(Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.

저자소개

하석영



2019 이화여자대학교 교육공학 학사
 2021 이화여자대학교 교육공학 석사
 관심분야: 온라인 교육, SW교육,
 컴퓨팅 사고력, 창의력
 e-mail: seukyoungha@gmail.com

박주연



2003 이화여자대학교 초등교육 학사
 2005 이화여자대학교 초등교육학 석사
 2015 이화여자대학교 교육공학 박사
 2005~2019 이대부속초등학교 교사
 2020~현재 덕성여자대학교 차미리사
 교양대학 교수
 관심분야: 뉴미디어 기반 학습, SW·AI
 교육, 컴퓨팅 사고력
 e-mail: juyeonpark@duksung.ac.kr

배윤주



2020 이화여자대학교 교육공학 석사
 2020~현재 이화여자대학교 교육공
 학과 박사 과정
 관심분야: 블렌디드러닝, SW·AI
 교육, 컴퓨팅사고력
 e-mail: educatorbae@gmail.com

이정민



2001 이화여자대학교 교육공학과 (학사)
 2003 이화여자대학교 교육공학과 (석사)
 2009 플로리다주립대 교육심리 및 교육공
 학 (박사) & 측정 및 통계(석사)
 2009 퍼듀대학교 연구원
 현재 이화여자대학교 교육공학과 교수
 관심분야: 테크놀로지기반학습설계,
 SW·AI교육, 컴퓨팅사고력
 e-mail: jeongmin@ewha.ac.kr