

게임을 활용한 SW교육의 정의적 성과에 대한 학습몰입의 매개 효과

강명희* · 박주연** · 윤성혜* · 강민정* · 장지은*

이화여자대학교 교육공학과* · 이화여자대학교 부속초등학교**

요 약

소프트웨어가 산업의 구조를 변화시키면서 시장 경쟁력을 결정하는 핵심이 되고 있다. 이에 세계 각국은 소프트웨어 경쟁력 확보를 위해 소프트웨어 개발 역량을 가진 인재양성 교육에 힘쓰고 있으며, 그 교육적 효과에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 소프트웨어 교육성과에 대한 연구들이 주로 인지적 관점에서 분석되고 있어 정의적 측면에서의 효과 분석에 대한 필요성이 최근 대두되고 있다. 본 연구는 서울 소재 한 초등학교 6학년 학생 103명을 대상으로 게임을 활용한 SW교육을 4차시 진행하고, 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도로 구성된 정의적 성과에 대한 학습자의 SW중요성 인식과 학습몰입의 예측력을 분석하였다. 연구 결과 정의적 성과에 대해 SW 중요성 인식은 유의미한 예측력을 갖는 것으로 나타났고, 학습몰입은 SW 중요성 인식과 정의적 성과 사이에서 매개역할을 하는 것으로 나타났다. 본 연구는 SW교육을 설계하고 실행함에 있어 학습자의 SW 중요성 인식과 학습몰입이 고려되어야 함을 제안하고, 이를 위한 실천적 전략을 제안한다는 데 의의가 있다.

키워드 : SW교육, SW 중요성 인식, 학습몰입, 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도

The Mediating Effect of Learning Flow on Affective Outcomes in Software Education Using Games

Myunghee Kang* · Juyeon Park** · Seonghye Yoon* · Minjeng Kang* · JeeEun Jang*

Dept. of Educational Technology, Ewha Womans University*

· Ewha Womans University Elementary School**

ABSTRACT

As software transforms the structure of industry, it becomes a key measure in determining market competitiveness. Therefore, various educational efforts have been attempted in Korea to cultivate software professionals to secure software competitiveness. While previous studies had focused mainly on the cognitive effectiveness of software education, the authors tried to focus on affective perspectives. The authors, therefore, aimed

본 연구는 중소기업청 산학협동사업의 지원을 받아 메이커스랩과 홍익대학교가 수행한 프로젝트 결과물을 이용하였으며, 본 연구는 SW교육 워크샵을 활용한 연구임

교신저자 : 강명희(이화여자대학교 교육공학과)

논문투고 : 2016-08-31

논문심사 : 2016-08-31

심사완료 : 2016-09-30

to analyze the predictive power of the recognition of software importance and learning flow on affective outcomes, such as efficacy of computational thinking skills, and attitude toward, and satisfaction with, software education. The data were collected from 103 sixth grade students who participated in a software education. Results show that software importance and learning flow had significant predictive power on affective outcomes; Learning flow mediated the relationship between software importance and affective outcomes. This study provides practical implications for improving affective outcomes in the design and implementation of software education.

Keywords : Software Education, Recognition of SW Importance, Learning Flow, Efficacy of Computational Thinking Skills, Attitude toward SW Education, Satisfaction of SW Education

1. 서론

소프트웨어가 자동차, 가전, 통신 등 다양한 산업에서 제품과 서비스의 가치를 결정하는 중요한 요소가 되면서 제품의 부가가치뿐만 아니라 시장 경쟁력을 결정하는 핵심 요인이 되고 있다. 이에 전 세계적으로 소프트웨어 경쟁력을 확보하기 위해 소프트웨어 역량을 가진 인재를 양성하려는 교육적 노력이 다양하게 이루어지고 있다. 이러한 흐름에 발맞추어 우리나라도 소프트웨어가 혁신과 성장, 가치 창출의 중심이 되고, 개인, 기업, 국가의 경쟁력을 좌우하는 ‘소프트웨어 중심 사회’를 천명하고 이에 대비하기 위한 국가 정책적 차원에서의 과제들을 제시하였다.

미래창조과학부에서 발표한 ‘SW중심사회 실현을 위한 중점과제’ 중 특히, 교육 분야에서는 초·중·고에서의 소프트웨어 교육을 강화하고, 모든 대학에서의 실천적 소프트웨어 교육의 전면 확대를 추진하고 있다. 이에 따라 2015 개정 교육과정의 실행을 앞두고 교육부와 미래창조과학부에서는 SW교육 선도학교를 지정하여 다양한 교육 프로그램을 시범적으로 개발하고 실행하여, SW교육의 확산 및 정착을 꾀하고 있다. 초등 SW교육 선도학교에서는 다양한 SW교육 프로그램을 접해보고, SW교육에 대한 흥미와 관심을 높이는 것에 초점을 두어 실행하고 있으며 각 교육 프로그램들의 교육적 효과에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 이에 한국과학창의재단에서는 SW교육 선도학교들을 대상으로 SW교육 평가를 위한 지표를 개발하여 평가에 대한 가이드를 제공하고 있으며, 이 평가 지표는 인지적(cognitive) 영역과 정의적(affective) 영역에서의 효과성을 측정할 수 있도록 하였다[14].

인지적 영역에서의 효과성 지표는 컴퓨팅 사고력을 중심으로 이루어져 있는데 이는 SW교육을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상시킴으로써 효율적으로 문제를 해결하는 문제해결능력, 논리적 사고력 등이 향상되기 때문이다. 정의적 영역에서의 효과성 지표는 가치, 태도, 컴퓨팅 사고력 효능감, 흥미 등을 포함하고 있다. 이러한 정의적 효과성 지표는 SW교육을 통해 학생들의 논리성, 문제해결력뿐만 아니라 자신의 생각을 정보과학적 관점에서 표현하는 능력, 자신감, 자기성찰, 의사소통능력, 협력, 공유 문화 등의 평가에 관한 것으로, 최근 주목받고 있다.

이러한 정의적인 영역은 특히, 초등학생들을 대상으로 한 SW교육에서 더욱 중요한 요인이라고 여겨지는데, SW교육이 성공적으로 이루어지기 위해서는 SW란 쉽고 즐거우며, 유용한 것이라는 인식이 전제되어야 하기 때문이다. 또한, 학생들은 SW교육의 몰입 정도에 따라 컴퓨팅 사고력 효능감, 흥미, 태도 등이 향상되면서 이는 결국 자기주도적으로 SW역량을 쌓아가는 원동력이 될 수 있다.

이에 본 연구에서는 초등 SW교육 선도학교의 6학년 학생들을 대상으로 4차시의 게임을 활용한 SW교육을 진행하고, 정의적 성과(컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도)에 대한 학습자의 SW중요성 인식과 학습몰입의 예측 관계를 실증적으로 분석하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 게임을 활용한 SW교육

게임을 활용한 교육은 학습동기와 흥미를 유발하고,

참여를 촉진시키는 데 효과적인 학습자 중심의 교육방법으로서, 기술이 발전함에 따라 그 활용도가 높아지고 있다. 특히 게임은 디지털 네이티브로서 디지털 매체를 통한 놀이를 선호하고, 능동적인 특성을 지니는 미래학습자들에게 적합한 방법이라고 할 수 있다[18]. 임화경과 조용남(2012)은 초등학생들에게 컴퓨터와 관련해 가장 관심이 있고 배우고 싶은 것을 물었을 때, ‘게임’이라는 답변이 우위를 차지했다고 밝히기도 하였다[25].

이러한 게임은 초등학생을 대상으로 한 SW교육에 특히 적합하다고 할 수 있는데, 이는 교육용 게임이 SW에 대한 흥미와 친숙도를 높일 수 있을 뿐만 아니라 사고력, 논리력, 창의력, 리더십 등을 향상시키는 데 효과적인 것으로 알려져 있기 때문이다[19]. 이에 본 연구는 초등학생을 대상으로 SW교육을 위한 앱 기반 프로그래밍 게임과 언플러그드 프로그래밍 게임을 실행하고, 이의 학습성과를 예측하는 변인을 밝히고자 하였다.

2.2 SW교육의 정의적 성과

SW교육에 있어서 학습성과는 다양한 측면에서 논의된다. 학습성과에 대한 대표적인 구분은 인지적 성과와 정의적 성과로 나누는 것인데[9], 초등학생을 대상으로 한 SW교육에 있어서는 인지적 성과와 함께 정의적 성과에 주목할 필요가 있다. 교육부(2015)가 발표한 소프트웨어 교육 운영 지침에 따르면, 컴퓨팅 사고력을 가진 창의융합 인재를 양성하기 위한 소프트웨어 교육은 초등학교급에서는 체험과 활동 위주로, 중학교급에서는 개념 이해를 중심으로, 그리고 고등학교급에서는 개발과 융합에 초점을 맞출 것을 제안하고 있다[15]. 즉, 초등학생에게는 체험과 활동을 중심으로 한 소프트웨어에 대한 흥미, 긍정적 태도, 자기효능감 등을 함양하는 것이 중요하다. 이에 본 연구에서는 체험과 활동을 위주로 게임을 활용한 SW교육을 실시하고, 정의적 성과 변인으로서 한국과학창의재단(2016)에서 제시한 SW교육 효과성 측정 지표를 토대로 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도를 상정하였다[14].

자기효능감은 반두라(Bandura)의 자기효능이론에서부터 시작한다. 이는 한 개인이 자신에 대한 효능기대를 가지고 있으면 이는 행동에 영향을 주고, 결과를 기대하게 함으로써 성공적인 결과를 가져온다는 이론이다[2].

즉, 행동을 옮기기 전에 자신이 주어진 일을 할 수 있다는 믿음이 바로 효능기대이고, 실행한 행동이 좋은 결과를 이끌어 낼 것이라는 믿음이 바로 결과기대이다. 여기서 자기효능감은 효능기대라고 할 수 있다. 즉, 자기효능감은 어떤 행동을 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 판단이다. 컴퓨팅 사고력 효능감은 컴퓨팅 사고력(computational thinking)과 관련된 영역 특수적 자기효능감으로, 학습자가 자신의 컴퓨팅 사고력에 대해 가지는 주관적인 신념을 말한다[14]. 컴퓨팅 사고력은 Wing(2006)에 의해 주목 받게 된 개념으로, 컴퓨터과학의 원리를 바탕으로 실행 목표를 중심으로 문제를 해결하고, 시스템을 설계하는 하는 절차적 사고력의 개념이다[26]. 현재 컴퓨팅 사고력은 창의적 문제를 해결해가는 핵심 능력으로 주목받고 있으며, 미국, 영국, 에스토니아 등 여러 나라의 SW교육과정에서 강조되고 있다. 따라서 이러한 컴퓨팅 사고력에 대한 자기의 능력에 대한 효능기대를 컴퓨팅 사고력 효능감이라고 정의할 수 있다.

또한, SW교육의 정의적 성과로서 SW교육 태도를 들 수 있다. 이는 SW교육에 대한 학습자의 평가적 신념과 감정에 관한 것으로, 학습자의 학업 성취이자 참여자의 활동적, 지속적 행동에 영향을 끼치는 정의적 영역에 속하는 개념이다. SW교육 태도는 SW교육에 대하여 나타나는 개인 내부의 심리적 특성으로 학습에 대한 호의적, 비호의적 선택으로서 학습에 영향을 미치는 정의적 특성 중 대표적인 요인이라고 할 수 있다. 이는 경험에 의해서 조직된 준비상태이며 개인에게 관계되는 모든 상황에서 반응에 영향을 주는 마음의 준비상태이다. 따라서 SW교육의 정의적 성과의 하나로 중요한 변인이며, 추후에 지속될 SW교육의 동기 요인으로 작용할 수 있다고 하겠다.

SW교육 만족도는 대표적인 정의적 학습 성과 변인으로, SW교육 전반에 대한 긍정적인 연상을 의미한다[22]. 이는 학습자들에게 프로그램에 대한 피드백을 받음으로써 프로그램의 성공 여부를 판단하는데 유용하다.

이처럼 본 연구는 SW교육의 정의적 성과 변인으로서 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도를 상정하였으며, 이를 예측하는 변인을 규명하고자 하였다. 예측 변인으로 상정된 변인은 SW중요성 인식과 학습몰입으로, 구체적인 내용은 다음과 같다.

2.3 SW교육에서의 SW 중요성 인식

SW 중요성 인식은 SW의 가치와 중요성에 대한 학습자의 주관적 판단의 정도를 의미한다[16]. 이는 일반적인 학습 상황에서의 과제가치(task value)와 유사한 역할을 할 것으로 여겨진다. 과제가치는 기대-가치 이론(expectancy-value theory)에 근간을 둔 개념으로, 학습자가 과제에 대해 높은 가치를 부여할수록 학습성취를 위해 더 많은 노력을 기울인다고 보는 이론이다[1][7].

선행연구에 의하면 과제가치는 온라인 교육의 성과(만족도, 성취도, 지속의향)에 유의한 영향을 미쳤으며[10], 또한 웹기반 프로젝트 학습에서 학습몰입, 만족도, 학습지속의향에 대해서도 유의한 예측력을 보였다[12]. 즉 학습자가 해당 학습 과제가 보다 가치 있다고 느낄수록 학습과정에 보다 몰입하며, 학습성과에도 긍정적인 영향을 미친다는 것이다.

이를 통하여 볼 때, SW가 중요하다고 인식하는 학습자일수록 보다 적극적으로 SW학습 과정에 참여하고 몰입하며, 이를 통해 보다 높은 학습성과를 얻을 가능성이 높다고 하겠다.

2.4 SW교육에서의 학습몰입

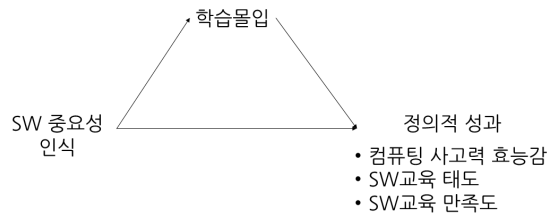
몰입(flow)은 개인이 과업에 완전히 몰두하여 최적의 경험을 할 수 있게 하는 심리적 상태를 의미한다[4]. 몰입은 Csikszentmihalyi에 의해 제안된 이후 다양한 맥락에 적용되어 왔는데, 특히 학습에 있어서 학습성과를 예측하는 매우 중요한 요인 중 하나로 여겨지고 있다[24].

학습과정에서 몰입의 경험은 통제감(sense of control), 자의식 상실(loss of self-consciousness), 시간의 왜곡(transformation of time) 등을 포함하는데, 통제감은 무슨 일이라도 할 수 있을 것 같은 느낌을 말한다. 또한 자의식을 상실한다는 것은 의식한다는 사실로부터 자유로운 상태로 즉, 활동 자체에 몰두하여 자신에 대한 의식을 잃게 되는 것을 의미하며, 마지막으로 시간의 왜곡은 활동하는 동안 시간이 어떻게 흘러갔는지 모르는 상태로 시간에 대한 지각이 사라지는 것이다[4][5][6][8].

선행연구에 의하면 스크래치 프로그래밍 학습에서 학습몰입은 인지적 영역의 학습성과인 사고력(창의적 사고력, 비판적 사고력, 컴퓨팅 사고력)을 예측하는 것으로

나타났다[24]. 또한, 몰입 경험이 스트레스와 불안을 감소시키고, 자신에 대해 긍정적으로 인식하게 한다고 한 Csikszentmihalyi의 주장과 같이 학습몰입은 인지적 성과뿐만 아니라 정의적 성과에도 영향을 미치는 것으로 나타났다[5][23]. 이와 관련해 송윤희(2013)는 초등수학 디지털교과서 활용 수업에서 몰입이 만족도와 유의한 관계가 있을 뿐만 아니라 실제감과 만족도 사이를 매개함을 실증적으로 규명하였으며[23], 이은환과 이종연(2013)은 초등학교 스마트교육 환경에서 학습몰입이 유용성을 매개로 만족도에 간접적인 영향을 미침을 보여주었다[17].

이처럼 학습몰입은 다양한 학습 맥락에서 정의적 성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 이에 본 연구에서는 게임을 활용한 SW교육에서 정의적 성과에 대한 학습몰입의 예측력을 실증적으로 확인하고자 하였다. 본 연구의 가설적 연구모형은 (Fig 1)과 같다.



(Fig. 1) Hypothetical research model

3. 연구 방법

3.1 연구대상

본 연구에서 진행한 게임을 활용한 SW교육은 2016년 1학기 서울 소재 한 SW교육 선도학교 6학년 4개 반을 대상으로 진행되었다. SW교육은 4차시로 진행되었고, 연구자가 참여하여 진행을 지원하였다. 연구 대상은 4차시 학습을 모두 완료하고 설문에 성실하게 응답한 103명의 학생들로 최종 선정되었다.

3.2 게임을 활용한 SW교육 프로그램

본 연구는 메이커스랩과 홍익대학교가 산학협동으로

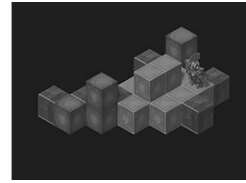
연구 개발한 게임을 활용하여 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 SW교육 프로그램을 실행하였다. 이 워크샵은 프로그래밍과 로봇공학에 대한 관심과 재미를 일깨우기 위한 취지로 기획되었다.* 본 연구는 이를 활용하여 본격적인 프로그래밍 수업의 사전 체험학습의 기능을 하였다.

게임을 활용한 SW교육은 총 4차시로 구성되어, 전반부 2차시에서는 개별학습으로 앱기반 프로그래밍 게임을 활용하여 프로그래밍의 기초적 원리를 학습할 수 있도록 구성되었다. 후반부 2차시에서는 언플러그드 프로그래밍 게임을 활용하여 이전 차시에서 학습한 내용을 팀별 활동을 통해 다시 적용할 수 있도록 구성되었다. 구체적인 활동 주제와 내용은 <Table 1>에 제시하였다.

<Table 1> SW Education Using Games

class	Type	Activities
1	App based game	Basics & Procedures
2		Procedures & Loops
3	Unplugged game	Review & Learning rules
4		Internalization

앱기반 프로그래밍 게임은 프로그래밍의 기초적인 구조를 학습하고, 순차적 원리와 반복 구조, 함수 구조를 학습하는 것에 초점을 맞추어 총 30단계의 내용으로 구성되었다. 이는 로봇이 오염된 행성을 구한다는 스토리를 담고 있으며, 학생들은 자기만의 로봇을 생성한 후 프로그래밍 미션에 참여한다. 로봇을 목표 지점까지 도달시키기 위해서는 이동 명령어와 함수 명령어, 액션 명령어를 적절히 배치하여 순차적으로 실행시킨다. 이를 통해 학습자는 프로그래밍에 대한 흥미와 재미를 느끼고, 프로그래밍에 대해 동기가 유발되며, 실행과정에서 자연스럽게 논리적 사고력과 컴퓨팅 사고력을 경험하게 된다. 앱기반 프로그래밍 게임 환경은 다음 (Fig. 2)와 같다.



(Fig. 2) App Based Game

언플러그드 프로그래밍 게임은 앱기반 게임에서 학습 하였던 순차, 반복, 함수 등의 개념을 언플러그드 게임 형식으로 변형하여 진행된다. 앱기반 프로그래밍 게임에서 생성한 로봇을 3D프린터로 출력하여 이를 언플러그드 게임의 말로 활용한다.

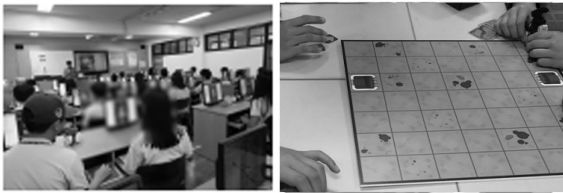
게임 진행 방법은 명령어 카드를 각각 나누어 갖고, 명령어 카드를 조합하여 로봇 말을 움직여 목표 지점에 먼저 도착하는 팀이 생기면 게임이 종료된다. 게임은 판은 가로와 세로가 네모 칸으로 나누어 있는 바둑판 형태이고, 명령어 카드는 전진, 좌회전, 우회전 등 동작 명령어로 이루어져 있다. 언플러그드 프로그래밍 게임은 두 명이 팀을 이루어 하는 4인 그룹 활동으로, 2인 1조로 팀을 이루어 팀 내 협력과 팀 간 경쟁을 통해 효과적인 전략을 세워가며 프로그래밍을 할 수 있으며, 동료 프로그래밍을 경험하고 전략적 사고를 강화할 수 있다. 언플러그드 프로그래밍 게임 환경은 다음 (Fig. 3)과 같다.



(Fig. 3) Unplugged Game

두 가지 유형의 프로그래밍 활동을 통하여 학습자는 전반부 개별 학습을 통해 습득한 지식을 협력학습에서의 후반부의 팀 내 협력 및 팀 간 경쟁 구조를 통하여 지식을 내재화하고 응용하며 공유할 수 있다. 이와 같이 전반부와 후반부는 다른 형식의 게임을 활용하여 프로그래밍의 기초 개념을 학습하도록 설계되었다. 학생들의 활동 모습은 다음 (Fig. 4)와 같다.

* 본 연구에 사용된 게임은 메이커스랩의 재원으로, 본 게임에 대해서 특허출원 및 등록 하였으며, 저작권 등록, 기술입치를 완료하여 2016년 하반기 웹과 모바일 기반 학습 무상교육으로 상용화 예정이다.



[App based game] [Unplugged game]
(Fig. 4) Students' Activity

3.3 연구 도구

3.3.1 SW 중요성 인식

SW 중요성 인식을 측정하기 위해 한국과학창의재단(2016)이 개발한 평가지표의 측정문항 예시 6문항을 본 연구 맥락에 맞게 문항 내용을 수정하여 사용하였다 [14]. 문항의 예시로는 '소프트웨어는 우리 사회를 발전시키는 데 매우 중요하다고 생각한다.' 등이 있으며, Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구의 문항내적 일관성 신뢰도는 Cronbach의 $\alpha = .88$ 이다.

3.3.2 학습몰입

학습몰입의 측정은 Jackson & Marsh(1996)의 몰입 수준 척도 검사지(FSS: The Flow State Scale) 중 몰입의 경험에 속하는 문항을 사용하였다[8]. 이는 3가지 하위요인으로 구성되었으며 통제감 4문항, 자의식 상실 4문항, 시간의 왜곡 4문항으로 총 12문항으로 구성되었다. 문항의 예시로는 '나는 활동 시간이 무척 빨리 지나가는 것처럼 느껴졌다.' 등이 있으며, Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구의 문항내적 일관성 신뢰도는 Cronbach의 $\alpha = .89$ 이다.

3.3.3 컴퓨팅 사고력 효능감

컴퓨팅 사고력 효능감의 측정도구는 한국과학창의재단(2016)의 평가지표의 측정문항 예시를 수정하여 사용하였다. 총 6문항인 본 도구의 하위요인은 자기 주도성과 자신감으로 구성되며 각 3문항씩으로 구성되었다 [14]. 문항의 예시로는 '나는 소프트웨어를 계속 배우면

내가 원하는 프로그램을 만들 자신이 있다.' 등이 있으며 Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구의 문항내적 일관성 신뢰도는 Cronbach의 $\alpha = .90$ 이다.

3.3.4 SW교육 태도

SW교육 태도는 한국과학창의재단(2016)이 발표한 평가지표의 측정문항 예시를 수정하여 사용하였다[14]. 본 측정 도구의 하위요인 및 문항 구성은 의사소통에 대한 가치 2문항과 협력에 대한 가치 2문항으로 총 4문항으로 구성되어 있다. 문항의 예시로는 '나는 소프트웨어 수업 중 다른 친구에게 도움을 주거나 받는다.' 등이 있으며, Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구의 문항내적 일관성 신뢰도는 Cronbach의 $\alpha = .71$ 이다.

3.3.5 SW교육 만족도

SW교육 만족도는 한국과학창의재단(2016)이 발표한 평가지표의 측정문항 예시를 수정하여 사용하였다[14]. 본 측정 도구의 하위요인 및 문항 구성은 흥미 3문항, 관심 2문항, 지속의지 1문항으로 총 6문항으로 구성되어 있다. 문항의 예시로는 '나는 소프트웨어 워크숍을 통해 소프트웨어에 대한 관심이 커졌다.' 등이 있으며, Likert 5점 척도로 측정하였다. 본 연구의 문항내적 일관성 신뢰도는 Cronbach의 $\alpha = .96$ 이다.

3.4 자료 분석 방법

본 연구를 통해 수집된 자료는 다음과 같이 분석하였다. 첫째, SW 중요성 인식, 학습몰입, 정의적 성과(컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도)의 측정도구의 신뢰도를 검증하기 위해 Cronbach의 α 값을 산출하였다. 둘째, 수집된 자료의 기술통계분석을 실시하였다. 셋째, 상관분석을 실시하여 각 변인 간의 상관관계를 확인하고, 회귀분석 실시 전 상관관계가 높아 다중공선성이 의심되는 변인들 간 공차한계와 분산팽창요인으로 다중공선성 여부를 확인하였다. 넷째, 예측변인인 SW 중요성 인식이 준거변인인 정의적 성과를 예측함에 있어 몰입이 매개변인 역할을 하였는지 검증하기 위해 Baron과 Kenny(1986)가 제시한 매개분석방법을

사용하였고[3], 몰입의 매개효과 값의 유의성을 판단하기 위하여 Preacher와 Hayes(2004)가 제시한 부트스트래핑(bootstrap) 방법을 사용하였다. 이 때 재추출한 표본 수는 5000개로 설정하고, 신뢰구간 95%에서 검증하였다[21].

4. 연구 결과

4.1 기술통계

기술통계 분석 결과를 정리하면 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Descriptive Statistics (n=103)

	min.	max.	M	SD
Recognition of SW importance	1.00	5.00	3.85	.84
Learning Flow	1.00	5.00	3.77	.74
Efficacy of computational thinking skills	1.00	5.00	3.61	.92
Attitude toward SW education	2.00	5.00	3.80	.77
Satisfaction of SW education	1.00	5.00	3.66	1.10

4.2 변인 간 상관관계

변인 간 상관관계를 분석한 결과는 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Correlation analysis

	1	2	3	4	5
1. Recognition of SW importance	-				
2. Learning Flow	.479*	-			
3. Efficacy of computational thinking skills	.589*	.753*	-		
4. Attitude toward SW education	.420*	.685*	.667*	-	
5. Satisfaction of SW education	.721*	.648*	.777*	.535*	-

* $p < .05$

회귀분석을 실시하기 전 상관관계가 높아 다중공선성이 의심되는 변인들에 대하여 공차한계와 분산팽창요인(VIF)으로 다중공선성 여부를 확인한 결과, 모든 공차한계 값이 0.1보다 크고 분산팽창요인 값이 10보다 작은 것으로 나타나 다중공선성에 문제가 없는 것으로 판단하고 회귀분석을 실시하였다.

4.3 정의적 성과에 대한 회귀분석

4.3.1 SW 중요성 인식과 컴퓨팅 사고력 효능감 사이에서 학습몰입의 매개효과 검증

학습몰입이 SW 중요성 인식과 컴퓨팅 사고력 효능감 사이를 매개하는지 알아보기 위해 1단계로 예측변인인 SW 중요성 인식이 준거변인인 컴퓨팅 사고력 효능감을 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 <Table 4>의 모형 1과 같이 컴퓨팅 사고력 효능감을 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .59, p < .05$). 2단계로 예측변인인 SW 중요성 인식이 매개변인인 학습몰입을 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 학습몰입을 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .48, p < .05$). 3단계로 준거변인으로 컴퓨팅 사고력 효능감을, 예측변인으로 SW 중요성 인식과 학습몰입을 모두 투입하였고, SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 컴퓨팅 사고력 효능감의 예측력을 확인하였다. 그 결과 <Table 4>에 제시된 것과 같이 예측변인인 SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 매개변인인 학습몰입이 준거변인인 컴퓨팅 사고력 효능감을 유의하게 예측하는 것으

<Table 4> Regression analysis of predictors of computational thinking skills efficacy

		(n=103)					
model	predictor	B	β	t	p	F(p)	R ² (adj. R ²)
1	recognition of importance of SW	.64	.59	7.33*	.00	53.77(.00)	.35(.31)
2	recognition of importance of SW	.32	.30	4.32*	.00	87.24(.00)	.64(.63)
	learning flow	.76	.61	8.90*	.00		

* $p < .05$

로 나타났다($\beta = .61, p < .05$). 따라서 학습몰입은 SW 중요성 인식과 컴퓨팅 사고력 효능감 사이에서 매개효과를 가짐을 알 수 있다. 또한 SW 중요성 인식만 투입되었을 때의 컴퓨팅 사고력 효능감에 대한 설명력은 35%(adj. $R^2 = .31$)이었으나, 학습몰입이 추가로 투입되었을 때의 설명력은 64%(adj. $R^2 = .63$)로 32% 증가한 것으로 나타났다.

SW 중요성 인식과 컴퓨팅 사고력 효능감 간 학습몰입의 매개효과가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 부트스트래핑을 실시한 결과, <Table 5>와 같이 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값이 각각 .171, .506으로 0을 포함하지 않아 학습몰입의 매개효과는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 이때, 학습몰입의 매개효과 크기는 .319로 나타났다.

<Table 5> Testing mediation effect of learning flow with bootstrapping

Mediator	Effect	Boot SE	95% confidence interval	
			Bootstrap Bias-Corrected min.	max.
learning flow	.319	.086	.171	.508

4.3.2 SW 중요성 인식과 SW교육 태도 사이에서 학습몰입의 매개효과 검증

학습몰입이 SW 중요성 인식과 SW교육 태도 사이를 매개하는지 알아보기 위해 1단계로 예측변인인 SW 중요성 인식이 준거변인인 SW교육 태도를 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 <Table 6>의 모형 1과 같이 SW교육 태도를 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .42, p < .05$). 2단계로 예측변인인 SW 중요성 인식이 매개변인인 학습몰입을 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 학습몰입을 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .48, p < .05$). 3단계로 준거변인으로 SW교육 태도를, 예측변인으로 SW 중요성 인식과 학습몰입을 모두 투입하였고, SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 SW교육 태도의 예측력을 확인하였다. 그 결과 <Table 6>에 제시된 것과 같이 예측변인인 SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 매개변인인 학습몰

입이 준거변인인 SW교육 태도를 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .63, p < .05$). 따라서 학습몰입은 SW 중요성 인식과 SW교육 태도 사이에서 매개효과를 가짐을 알 수 있다. 또한 SW 중요성 인식만 투입되었을 때의 SW교육 태도에 대한 설명력은 18%(adj. $R^2 = .17$)이었으나, 학습몰입이 추가로 투입되었을 때의 설명력은 48%(adj. $R^2 = .47$)로 30% 증가한 것으로 나타났다.

<Table 6> Regression Analysis of predictors of SW education attitude

(n=103)						
model	predictor	B	β	t	p	R^2 (adj. R^2)
1	recognition of importance of SW	.39	.42	4.66*	.00	21.69 (.00) .18 (.17)
2	recognition of importance of SW	.11	.12	1.47	.15	46.15 (.00) .48 (.47)
	learning flow	.65	.63	7.64*	.00	

* $p < .05$

SW 중요성 인식과 SW교육 태도 간 학습몰입의 매개효과가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 부트스트래핑을 실시한 결과, <Table 7>과 같이 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값이 각각 .151, .444로 0을 포함하지 않아 학습몰입의 매개효과는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 이때, 학습몰입의 매개효과 크기는 .274로 나타났다.

<Table 7> Testing mediation effect of learning flow with bootstrapping

Mediator	Effect	Boot SE	95% confidence interval	
			bootstrap bias-corrected min.	max.
learning flow	.274	.073	.151	.444

4.3.3 SW 중요성 인식과 SW교육 만족도 사이에서 학습몰입의 매개효과 검증

학습몰입이 SW 중요성 인식과 SW교육 만족도 사이를 매개하는지 알아보기 위해 1단계로 예측변인인 SW

중요성 인식이 준거변인인 SW교육 만족도를 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 <Table 8>의 모형 1과 같이 SW교육 만족도를 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .94, p < .05$). 2단계로 예측변인인 SW 중요성 인식이 매개변인인 학습몰입을 예측하는지 검증하였다. 그 결과 SW 중요성 인식은 학습몰입을 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .48, p < .05$). 3단계로 준거변인으로 SW교육 만족도를, 예측변인으로 SW 중요성 인식과 학습몰입을 모두 투입하였고, SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 SW교육 만족도의 예측력을 확인하였다. 그 결과 <Table 8>에 제시된 것과 같이 예측변인인 SW 중요성 인식이 통제된 상태에서 매개변인인 학습몰입이 준거변인인 SW교육 만족도에 유의하게 예측하는 것으로 나타났다($\beta = .58, p < .05$). 따라서 학습몰입은 SW 중요성 인식과 SW교육 만족도 사이에서 매개효과를 가짐을 알 수 있다. 또한 SW 중요성 인식만 투입되었을 때의 SW교육 만족도에 대한 설명력은 52%(adj. $R^2 = .51$)이었으나, 학습몰입이 추가로 투입되었을 때의 설명력은 64%(adj. $R^2 = .63$)로 12% 증가한 것으로 나타났다.

<Table 8> Regression analysis of predictors of SW education satisfaction

		(n=103)					
model	predictor	B	β	t	p	F(p)	R ² (adj. R ²)
1	recognition of importance of SW	.94	.72	10.46*	.00	109.30(.00)	.52(.51)
2	recognition of importance of SW	.70	.53	7.79*	.00	88.55(.00)	.64(.63)
	learning flow	.58	.40	5.75*	.00		

* $p < .05$

SW 중요성 인식과 SW교육 만족도 간 학습몰입의 매개효과가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 부트스트래핑을 실시한 결과, <Table 9>와 같이 95% 신뢰구간의 하한값과 상한값이 각각 .112, .452로 0을 포함하지 않아 학습몰입의 매개효과는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다. 이때, 학습몰입의 매개효과의 크기는 .246으로 나타났다.

<Table 9> Testing mediation effect of learning flow with bootstrapping

		(n=103)		
Mediator	Effect	Boot SE	95% confidence interval bootstrap bias-corrected	
			min.	max.
learning flow	.246	.085	.112	.452

5. 결론 및 제언

본 연구는 프로그래밍 교육에서 정의적 성과를 향상시키기 위한 시사점을 얻기 위하여 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도에 대한 SW 중요성 인식과 학습몰입의 예측력을 살펴보았다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 게임을 활용한 SW교육에서 학습자의 SW 중요성 인식은 컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도를 각각 유의하게 예측하는 것으로 나타났다. 이는 학습자가 과제에 대해 높은 가치를 부여할수록 더 학습성도가 높다는 Joo 외(2013), 강명희 외(2012)의 연구와 맥을 같이 하는 결과이다[10][12]. SW교육은 2015개정 교육과정에서부터 초등학교에서는 실과 과목의 한 영역으로 포함되는데, SW교육이 성공적으로 이루어지기 위해서는 학습자들이 SW가 미래 사회에 더욱 중요해질 것이라는 유용성 및 필요성에 대해 인식하는 것이 필요하다. 즉, 학습자들이 SW의 가치와 중요성을 인식하지 않는다면 SW와 관련한 의미 있는 학습이 이루어지기 어렵고 학습자가 학습과정에서 충분한 노력을 하리라 기대하기 어렵다. 본 연구의 결과는 SW의 중요성에 대해 공감하는 학습자일수록 SW교육의 정의적 성과가 높다는 것을 실증적으로 보여주었다. 이를 통해 SW교육에서 학습자의 정의적 성과를 향상시키기 위해서는 SW 중요성에 대한 공감대가 먼저 전제되어야 함을 알 수 있다.

둘째, 게임을 활용한 SW교육에서 학습몰입은 SW 중요성 인식과 정의적 성과(컴퓨팅 사고력 효능감, SW교육 태도, SW교육 만족도) 사이를 매개하는 것으로 나타났다. 이는 학습과정에서 학습몰입의 중요성을 보여주었던 송윤희(2013), 이은환과 이종연(2013), 박주연과 강명희(2015)의 연구결과와 일맥상통한다[17][20][23]. 본 연

구의 결과는 프로그래밍 워크숍에서 SW 중요성을 충분히 인식하고 있는 학습자가 학습과정에 보다 잘 몰입할 수 있으며, 학습과정에 충실히 참여하고 몰입한 학습자들은 더 큰 정의적 성과를 얻을 수 있다고 해석할 수 있다. 다시 말해 SW가 우리 사회의 발전에 있어 중요하다고 생각할수록 SW를 학습하는 과정에 몰입하며, 이로써 더 높은 수준의 컴퓨팅 사고력 효능감을 가지고, SW교육에 대해 보다 긍정적인 태도를 가지고 높은 만족감을 느낀다는 것이다. 이는 SW교육이 진행되는 과정에서 학습자들이 학습몰입을 할 수 있도록 학습을 설계하고 운영하여야 한다는 점을 시사한다. 따라서 학생들의 학습몰입을 높이기 위한 교수설계를 고려해 볼 수 있다.

본 연구의 결과를 종합해 볼 때, SW교육을 설계하고 실행함에 있어 학습자의 SW 중요성 인식과 학습몰입이 고려되어야 함을 알 수 있다. 이를 위해 다음과 같은 실천적 전략을 제안한다.

첫째, SW교육을 시작하고자 할 때, 학습자들에게 SW 중요성에 대해 일깨워주는 것이 필요하다. SW는 다른 정규교과와 같이 전통적으로 학습해 온 분야가 아닌 만큼 학습자들에게 왜 이러한 교육이 가치가 있는지에 대한 공감대를 형성하는 것이 요구된다. 이를 위해 SW교육을 본격적으로 시작하기에 앞서, SW교육의 첫걸음으로 현대사회에 있어서 SW의 중요성에 대해 학생들이 몸소 느끼고 공감하도록 하는 교육내용을 구성하기를 제안한다. 이러한 SW 중요성에 대한 안내는 학습의 동기를 유발시키는 전략이 될 수 있으며[13], 나아가 학습자가 학습과정에 보다 잘 몰입할 수 있게 해주고 SW교육에서 더 높은 학습성과를 거둘 수 있게 할 것이다.

둘째, 본 연구결과 학습몰입이 SW 중요성 인식과 정의적 성과 사이에 매개효과를 가지는 것으로 나타남에 따라, SW교육에서 학습자들이 학습에 보다 잘 몰입할 수 있도록 촉진해 줄 필요가 있다. 이를 위하여 교수설계 시에 학습과정을 학습자 스스로가 통제할 수 있도록 자율성을 부여할 필요가 있으며, 즉시적이고 적절한 피드백을 제공해줄 수 있어야 한다. 또 교실현장에서 학습자들이 지속적으로 학습 과정에 몰입할 수 있도록 교수의 꾸준한 관심과 함께 도전적 과제 제공 등이 필요할 것이다[11].

이와 같이 본 연구는 최근 주목 받고 있는 SW교육의 정의적 성과에 초점을 맞추어 이에 대한 SW 중요성 인식의 예측력을 실증적으로 규명하고, SW 중요성 인식

과 정의적 성과 간의 관계에서 학습몰입의 매개효과를 확인함으로써, SW교육의 정의적 성과를 향상시키기 위한 실천적 시사점을 제공하였다는 데 의의가 있다.

이러한 본 연구의 의의와 제한점을 토대로 다음과 같이 후속 연구를 제안한다.

첫째, 본 연구는 SW교육이 학교현장에 본격적으로 도입되기에 앞서 사전 체험 학습의 일종으로 비교적 단기간에 SW교육을 실시하였다. 즉 정의적 성과에 대한 SW 중요성 인식과 학습몰입의 예측력을 단언하기에는 연구기간이 다수 짧았던 점이 본 연구의 제한점이므로, 후속 연구를 통해 보다 장기간의 SW수업을 설계하고 실행함으로써 실제적인 맥락에서 SW교육의 정의적 성과를 예측하는 변인을 규명한다면 보다 의미 있는 시사점을 도출할 수 있을 것으로 사료된다.

둘째, 본 연구의 결과를 통해 SW교육에서 SW 중요성 인식 및 학습몰입을 향상시키기 위한 전략들을 제안한 바, 이를 실제 맥락에 적용해보고 실험설계를 통해 그 효과를 실증적으로 규명해볼 것을 제안한다.

참고문헌

- [1] Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64(6), 359-372.
- [2] Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- [3] Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator - mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- [4] Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- [5] Csikszentmihalyi, M. (1994). *The evolving self: a psychology for the third millennium*. New York, NY: Harper Perennial.
- [6] Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (1988). *Optimal experience: Psychological studies*

- of flow in consciousness*. New York, NY: Cambridge university press.
- [7] Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., et al. (1983). Expectancies, values, and academic behavior. In J. T. Spencer (Ed.), *Achievement and achievement motivation* (pp. 75 - 146). San Francisco: W. H. Freeman.
- [8] Jackson, S. A., & Marsh, H. W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of sport and exercise psychology*, 18, 17-35.
- [9] Joo, Y. J., Han, S. Y., & Kim, N. Y. (2013). Development and Validation of a Scale to Measure Learning Outcomes. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 17(2), 461-475.
- [10] Joo, Y. J., Lim, K. Y., & Kim, J. (2013). Locus of control, self-efficacy, and task value as predictors of learning outcome in an online university context. *Computers & Education*, 62, 149-158.
- [11] Jung, H. J., Jung, J. W., & Kim, D. S. (2011). Development of E-Learning Environment Based on Flow Theory. *Journal of Lifelong Learning Society*, 7(3), 129-143.
- [12] Kang, M. H., Heo, B. R., & Lim, H. J. (2012). Identifying a Mediating Effect of Task Value Between Task Authenticity and Learning Outcomes in Web-based Project Learning. *Journal of Educational Studies*, 43(4), 33-55.
- [13] Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2-10.
- [14] Korean Foundation for the advancement of Science & Creativity(2016). A Study on Surveying the Actual Conditions and Evaluating the Effectiveness of SW Education in Elementary and Secondary Schools.
- [15] Korean Ministry of Education.(2015). Software Education Guidance.
- [16] Lee, H. C., Lee, H. S., Sung, J. S., Jung, S. W., Kim, S. H., Kim, S. H., Kim, J. H., Park, J. Y., & Lee, B. M. (2015). A Study on Surveying the Actual Conditions and Evaluating the Effectiveness of SW Education in Elementary and Secondary Schools. KERIS.
- [17] Lee, U. W., & Lee, J. Y. (2013) Analysis on structural relationships of learner characteristics, interactions, flow, perceived usefulness and learning satisfaction in SMART education environments-with focus on elementary school. *Educational Information Media Research*, 19(3), 573-603.
- [18] Park, H. S., & Park, S. D. (2010). An Analysis of Perceptions of Teacher for Game-Based Learning. *Korea Game Society*, 10(4), 91-101.
- [19] Park, J. S., Jung, H. J., & Park, J. S. (2008). Utilizing Computer Games To Improve Academic Learning Ability. *Journal of the Korean society for computer game*, 14, 72-80.
- [20] Park, J. Y., & Kang, M, H. (2015). Structural Relationships Among Learners'Characters, Learning Flow, and Thinking Ability in a SCRATCH Programming Course for Elementary School Students. *The Journal of Elementary Education*, 28(4), 145-170.
- [21] Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(4), 717-731.
- [22] Shin, N. (2003). Transactional Presence as a Critical Predictor of Success in Distance Learning. *Distance Education*, 24(1), 69-86.
- [23] Song, Y. H. (2013). Identifying the Predictability of Presence and flow on Learning Outcomes in Elementary School Students Who Use Digital Mathematics Textbooks. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 17(1), 151-172.
- [24] Suk, I. B., & Kang, E. C. (2007). Development and validation of the learning flow scale. *Journal of Educational Technology*, 23(1), 121-154.

[25] Rim, H. K., & Cho. Y. N. (2012). Creative 3D game programming learning using Kodu visual programming language for elementary school students. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*. 17(11), 53-61.

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

저자소개



강명희

1975 이화여자대학교 시청각교육
학사
1978 Indiana University 교육공학
석사
1984 Indiana University 교육공학
박사
1992~현재 이화여자대학교 교육
공학과 교수
관심분야: 교육정보화, 미래사회
와 교육, 뉴미디어 기반 학습,
이러닝 설계와 개발
e-mail: mhkang@ewha.ac.kr



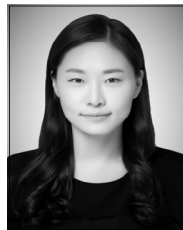
박주연

2002 이화여자대학교 초등교육 학사
2005 이화여자대학교 초등교육학
석사
2015 이화여자대학교 교육공학 박사
2005~현재 이화여자대학교 부속
초등학교 교사
관심분야: 뉴미디어 기반 학습(스
크래치, 아두이노, 교구로봇),
사고력 교육(창의력, 컴퓨팅
사고력), 교육정보화
e-mail: jy3262@hanmail.net



윤성혜

2009 이화여자대학교 과학교육/교
육공학 학사
2012 이화여자대학교 교육공학 석
사
2013~현재 이화여자대학교 교육
공학 박사과정
관심분야: 뉴미디어 기반 학습, 세
계시민교육, 교육정보화
e-mail: shyewha@gmail.com



강민정

2004 부산대학교 수학과 학사
2007 경희대학교 수학교육 석사
2015 이화여자대학교 교육공학 석
사
2015~현재 이화여자대학교 교육
공학 박사과정
관심분야: 뉴미디어 기반 학습, 교
육정보화
e-mail: jjung2331@naver.com



장지은

2008 건국대학교 매체전공 학사
2014 이화여자대학교 (정보)영재
교육 석사
2014~현재 이화여자대학교 교육
공학 박사과정
관심분야: 뉴미디어 기반 학습, 피
지컬 컴퓨팅, 코딩 교육, 로봇
활용교육
e-mail: jjeeun@gmail.com