

컴퓨팅 사고력 수업이 학습몰입과 협력적 자기효능감에 미치는 영향

이경희¹, 박혜영^{2*}

¹호서대학교 혁신융합학부 조교수, ²호서대학교 교수학습센터 조교수

The Effect of Computational Thinking Course on Learning Flow and Collective Self-Efficacy

KyungHee Lee¹, Hye-Young Park^{2*}

¹Assistant Professor, Division of Innovation and Convergence, Hoseo University

²Assistant Professor, Center for Teaching and Learning, Hoseo University

요약 본 연구의 목적은 컴퓨팅 사고력 수업이 대학생의 학습몰입과 협력적 자기효능감에 미치는 영향을 살펴보고 이를 통해 교양교육으로써 컴퓨팅 사고력 수업 효과를 탐색하는 데 있다. 본 연구를 위해 충남의 4년제 대학 1학년 학생 177명을 대상으로 학습몰입과 협력적 자기효능감 설문을 시행하였다. 수집된 자료는 Stata IC 14를 사용하여 χ^2 test와 t-test 분석을 시행하였다. 본 연구를 통해 도출된 결과는 다음과 같다. 첫째, 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생의 학습 몰입은 수강하지 않은 학생과 비교해 유의($t=3.837$ $p<.001$)하게 높게 나타났다. 둘째, 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생의 협력적 자기효능감은 수강하지 않은 학생과 비교해 유의($t=2.277$ $p<.01$)하게 높게 나타났다. 따라서 컴퓨팅 사고력 수업은 학습몰입과 협력적 자기효능감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구 결과를 바탕으로 컴퓨팅 사고력 수업의 중요성과 효과, 논의와 시사점을 제시하였다.

주제어 : 컴퓨팅 사고력, 학습몰입, 협력적 자기효능감, 교육요인, 교양교육

Abstract The purpose of this study is to examine the effect of computational thinking course on learning flow and collaborative self-efficacy of university students and to explore the effectiveness of computational thinking course as liberal arts education. For this study, 177 freshmen at a university in Chungnam Province were surveyed learning flow and collaborative self-efficiency. The collected data were analyzed with Stata IC 14 for χ^2 test and t-test. The results of this study are as follows. First, the learning flow of students who took computational thinking course were significantly higher($t=3.837$ $p<.001$) compared to those who did not. Second, the collective self-efficiency of students who took computational thinking course were significantly higher($t=2.277$ $p<.01$) compared to those who did not. Therefore the results show that computational course has positive effects on learning flow and collaborative self-efficiency of university students. Based on these findings, discussions and implications were presented on the importance and effectiveness of computational thinking course.

Key Words : Computational Thinking, Learning Flow, Collective Self-Efficacy, Educational Factors, Liberal Arts

*Corresponding Author : Hye-Young Park(hypark@hoseo.edu)

Received November 30, 2020

Accepted January 20, 2021

Revised January 6, 2021

Published January 28, 2021

1. 서론

소프트웨어가 기본이 되는 미래 사회를 대비해 전 세계적으로 소프트웨어를 기반으로 하는 문제 해결 역량을 키우기 위해 컴퓨팅 사고력 교육을 시행하고 있다. 이와 같은 이유로 컴퓨팅 사고력에 관한 연구들이 다양하게 이루어지고 있으며 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 교육내용과 교육 방법에 관련된 많은 연구 결과들이 공유되고 있다[1-4]. 이에 따라 대학에서도 소프트웨어 관련 교과목을 필수교양으로 지정하여 학생들이 수강할 수 있도록 하고 있으며 그 내용의 대부분이 컴퓨팅 사고력과 연관성이 있다.

컴퓨팅 사고력은 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 원리를 바탕으로 해결할 수 있는 능력으로 모든 사람이 기본적으로 갖추어야 할 핵심역량이다[5]. 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력 함양에 관한 연구는 앞에서 살펴본 선행연구에서처럼 연구내용과 방법을 달리해 다양하게 이루어지고 있다. 그러나 컴퓨팅 사고력 함양 확인 이후 연구들은 상대적으로 부족한 편이다. 즉, 컴퓨팅 사고력 효과에 관한 연구는 많은 편이나 컴퓨팅 사고력 수업 유무에 따른 학습 상호관계에 관해서는 선행연구가 부족하다. 이러한 상호관계를 잘 분석하고 파악한다면 컴퓨팅 사고력 수업을 통해 다양한 학습요인으로 확장이 가능할 것이다.

학습에서의 몰입은 학습을 계속해서 흥미롭게 지속할 수 있도록 해 유지하는 것과 밀접한 관련이 있다[6]. 소프트웨어 수업은 학생에게 도전감과 흥미를 높이는 수업이며 이는 학습몰입을 향상한다고 하였다. 또한, 컴퓨팅 사고력 기반 스크래치 프로그래밍 수업이 몰입 정도에 영향을 주는 것으로 나타났다[7]. 이를 통해 컴퓨팅 사고력 수업은 창의적인 학습활동으로 몰입에 영향을 줄 것이라 유추할 수 있다. 컴퓨팅 사고력 수업을 통해 흥미, 학습 동기가 향상되며 자기 주도적 학습을 하게 되고 학습몰입과 자기효능감이 향상될 것이다.

컴퓨팅 사고력 수업은 일반적으로 교수자 중심이 아닌 학습자 중심 프로젝트 방법을 활용해 수업을 진행한다. 프로젝트 기반 수업은 교수자와 동료학습자 즉, 팀원과의 상호작용을 기반으로 피드백을 통해 협력학습의 기회를 제공하고 이는 협력적 자기효능감에 영향을 미치는 것으로 추론할 수 있다. 이를 바탕으로 컴퓨팅 사고력 수업에 따른 학습몰입과 협력적 자기효능감에 미치는 영향에 대해 알아보았다.

본 연구는 소프트웨어 시대의 핵심역량인 컴퓨팅 사고력 함양을 위해 대학에서 필수교양 교과목으로 개설되고 있는 컴퓨팅 사고력 수업이 대학생의 학습몰입과 협력적 자기효능감에 미치는 영향을 살펴보고 교양과목으로서의 수업 효과를 탐색하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 컴퓨팅 사고력

4차 산업혁명의 주요 기술의 핵심은 소프트웨어이다. 소프트웨어는 실생활 다양한 곳에 사용되며 미래 일자리 대부분의 분야에 필요한 기본 소양으로 인식되고 있다. 이러한 이유로 국가 차원에서는 미래 인재 확보와 국가 발전을 도모하기 위해 소프트웨어 융합 인재 양성에 다각적인 지원과 연구를 하고 있다. 미래 인재 양성이라는 시급한 과제에 따라 국외 및 국내에서는 소프트웨어 교육을 다양하게 확대하고 필수교과로 도입하는 정책으로 공교육을 통해 학생들에게 필요한 필수 역량을 키워주려는 노력이 이루어지고 있다[8].

소프트웨어 교육의 궁극적인 목적은 컴퓨팅 사고력이다. 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking : CT)은 연구자에 따라 정의를 달리하고 있지만 컴퓨터 과학을 통해 복잡한 문제를 해결하는 절차적 사고력이라고 할 수 있다. Papert에 의해 시작되었으며 Wing에 의해 모든 사람에게 필요한 사고력이라는 인식과 중요성이 널리 알려지게 되었다[9,10]. Wing은 컴퓨팅 사고력의 핵심요소를 추상화(Abstraction)와 자동화(Automation)로 구분할 수 있다고 하였다. 추상화는 주어진 문제해결을 위해 문제를 여러 개로 분류하거나 핵심요소를 가져오는 것 등을 통해 해결해야 할 문제의 복잡성을 효과적으로 해소하게 해 나갈 수 있도록 하는 것이다. 자동화는 컴퓨팅 기기가 주어진 일을 잘 처리할 수 있도록 해결 과정을 알고리즘화하는 것을 의미한다[11]. 즉, 추상화와 자동화는 컴퓨팅 사고력에 중요한 요소이며 컴퓨팅 사고력 수업에서는 관련 내용이 반드시 포함되어야 한다.

소프트웨어 교육 후 컴퓨팅 사고력에 관한 평가는 중요한 부분으로 자리를 잡아가기 시작했다. 그러나 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력 함양이라는 공식으로 이어진 이후 학생들에 관한 연구는 부족한 편이다. 컴퓨팅 사고력이 다양한 수업 효과로 확장 가능성

을 확인할 수 있다면 교육과 학습을 지원하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

2.2 학습몰입

몰입(Flow)이란 어떤 행동이 자연스럽게 이루어지는 것을 말한다. 즉 어떤 일을 할 때 필요한 능력이 자신에게 있다고 느끼는 최적의 심리상태이다. 학생의 정유 학습을 주도적으로 하도록 학습에 완전히 몰두하는 상태를 몰입이라 말하고 이것을 Nakamura & Csikszentmihalyi(2009)는 학습몰입(Flow at school)이라 설명하였다[12]. 학습몰입은 수준이 더 높은 과제에 도전하면서 학습에 대한 긍정적인 정서가 나타난다. 또한, 학습몰입 과정에서 학습자는 자신의 능력과 기술을 발전시키고 성취감이 느끼게 된다. 학습몰입의 요인에 대한 관점은 학자에 따라 다양하다. 가장 대표적인 것은 학습몰입을 행동적 몰입(Behavioral Engagement), 인지적 몰입(Cognitive Engagement), 감성적 몰입(Emotional Engagement) 세 가지 요인으로 구분하여 정의한 것이다[13].

Fredricks, Blumenfeld & Paris(2004)는 행동적 몰입을 인지적 몰입, 감성적 몰입과는 다르게 관찰할 수 있는 요인으로 몰입된 학생을 관찰할 수 있는 지표로 보았다[14]. 예를 들어 수업에 참여하고 과제를 해결하고 학교 규칙을 지키는 것이 행동적 몰입에 해당한다. 인지적 몰입은 학습자가 학습을 위해 계획하고 인지 조절전략을 사용하여 학습 목표를 성취하고자 하는 노력이다. 학습자가 학습에 투자하는 사고 과정의 깊이, 질과 지식, 기술을 구성하고 이를 익히려고 하는 것으로 보았다. 즉, 학습 과정에서 목표를 달성하기 위해 통합적으로 사용하는 동기와 노력, 전략사용으로 본 것이다. 감성적 몰입은 학교환경과 생활에 대해 느끼는 애정과 감정을 의미한다. 흥미, 지루함, 행복, 슬픔, 걱정의 감정이 여기에 해당하며 학교에 대한 관심사와 가치도 포함하고 있다.

컴퓨팅 사고력 수업에서는 문제를 발견하고 문제를 해결해 보는 경험이라는 명확한 목표 상태를 가지고 있어 학습 동기 유발이 되며 이러한 학습 과정은 몰입 경험을 촉진할 수 있는 환경적 조건을 갖추고 있다.

2.3 협력적 자기효능감

자기효능감(Self-Efficacy)은 Bandura(1997)의 자기효능이론에서부터 시작한다[15]. 이는 한 개인이 자

신에 대해 효능기대를 하고 있으면 이는 행동에 영향을 주며 결과를 기대하게 함으로써 성공적인 결과를 가져온다는 이론이다. 즉, 행동으로 실행하기 전 자신에게 주어진 과제를 해결할 수 있다는 믿음이 바로 효능기대이고 실행한 후의 행동이 좋은 결과를 끌어낼 것이라는 믿음이 바로 결과기대이다. 따라서 자기효능감은 효능기대라고 할 수 있다.

협력적 자기효능감(Collective Self-Efficacy)이란 협력학습에서 자신과 팀에게 주어진 과제를 동료학습자와 상호작용하며 성공적으로 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 믿음이다. 높은 수준의 협력적 자기효능감은 학습 과정과 학습 성과에 유의한 영향을 준다고 밝혀져 있다[16].

Alavi & McCormick(2008)의 연구에서는 협력적 자기효능감을 리더십 발휘, 의견교환, 의견평가, 의견통합으로 분류하였다[17]. 리더십의 발휘는 학습자가 다른 팀원들이 자신의 아이디어를 자유롭게 표현하도록 촉진하는 것이다. 의견교환은 학습자 토의의 질을 높이기 위해 질문하거나 구성원 간에 서로 아이디어를 교환하는 것이며 의견평가는 다른 구성원들의 아이디어에 대해 건설적으로 설명할 수 있는 것을 말한다. 의견통합은 팀 구성원들의 다양한 생각을 고려하고 구성원들의 의견을 건설적으로 사용하여 평가할 수 있는 것이다.

컴퓨팅 사고력 수업에서 팀 활동 프로젝트 수업방식을 통해 협력적 자기효능감을 향상할 기회를 충분히 제공할 수 있다. 또한, 프로젝트 종료 후 최종 보고서에 동료평가를 개인별로 작성해 협력 학습의 참여도를 높여 협력적 자기효능감을 더욱 향상시킬 수 있다.

3. 연구방법 및 절차

3.1 연구대상

본 연구의 대상은 4년제 대학교 1학년으로 교양 필수 교과목 컴퓨팅 사고력을 수강한 학생과 수강하지 않은 학생으로 구성되어 있다. 컴퓨팅 사고력 교과목은 1학년 기초교양으로 매 학기 개설되며 이론과 블록 프로그래밍 실습 형태로 구성되어 있다. 본 연구에 참여한 연구대상은 총 177명으로 구성되어 있다. 설문문에 참여한 학생은 189명이었으나 설문문에 불성실하게 응답한 12명을 제외하였다. 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생 95명, 수강하지 않은 학생 82명으로 총 177명이 최종

선정되었다.

연구대상자의 분포는 다음의 Table 1과 같다. 수강한 학생과 수강하지 않은 학생의 성별 및 단과대학 특성에 대한 동질성 검증을 한 결과 $p > .05$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 동질그룹임을 확인하였다. 본 연구에서는 통제집단 사후검사설계 방법이 사용되었다. 통제집단 사후검사설계 방법은 연구대상에게 사전검사를 하지 않고 사후검사만 진행하는 실험설계이다. 사전검사를 하지 않기 때문에 상호작용으로 인한 내적타당도에 영향을 배제할 수 있다. 본 연구는 집단 간의 균질화가 보장되어 수업 효과를 확인할 수 있다.

Table 1. Characteristics of the Subjects

Characteristics		Taking CT Course (n=95)	Not Taking CT Course (n=82)	χ^2 or t
Gender	Male	66(69.5)	49(59.8)	.650 (.420)
	Female	29(30.5)	33(40.2)	
College	Business	12(12.6)	24(29.3)	-1.447 (.154)
	Engineering	37(38.9)	31(37.8)	
	Life & Health	29(30.5)	19(23.2)	
	Humanities & Social Science	17(17.9)	8(9.8)	

* $p < .05$ (n=177)

3.2 측정 도구

3.2.1 학습몰입 측정 도구

학습몰입 측정 도구는 Handelsman(2005)의 연구에서 사용한 코스 몰입척도(Student Course Engagement Questionnaire, SCEQ)를 기초하여 유지원(2011)이 번안한 측정 도구를 선택하였다[18,19]. 이 중 전반적 효과성을 측정하는 문항을 선택하여 본 연구대상에 맞게 일부 수정하였다.

본 연구에서 사용된 측정 도구는 인지적 몰입 5문항, 감정적 몰입 3문항, 행동적 몰입 3문항 총 11문항으로 구성하였다. 각 문항은 '전혀 아니다=1'부터 '매우 그렇다=5'로 구성된 Likert 척도로 측정하였다.

학습몰입 설문지 구성과 신뢰도를 살펴보면 Table 2와 같이 신뢰도 계수 Cronbach's α 는 .923으로 나타났다. Cronbach's α 가 .70 이상이면 분석에 활용하기에 적합한 신뢰도이다.

Table 2. Questionnaire Composition and Reliability of Learning Flow

Variables	Questions	Question No.	Cronbach's α
Cognitive	5	1-5	0.863
Emotional	3	6-8	0.863
Behavioral	3	9-11	0.819
Course Engagement	11	1-11	0.923

3.2.2 협력적 자기효능감 측정 도구

협력적 자기효능감 측정 도구는 Alavi & McCormick(2008)의 연구에 의해 개발된 Self-Efficacy for Group Work Measure를 본 연구대상에 맞게 일부 수정하여 사용하였다.

본 연구에서 사용된 측정 도구는 리더십 발휘 3문항, 의견교환 2문항, 의견평가 2문항, 의견통합 3문항으로 총 10문항으로 구성하였다. 각 문항은 '전혀 아니다=1'부터 '매우 그렇다=5'로 구성된 Likert 척도로 측정하였다.

협력적 자기효능감 설문지의 구성과 신뢰도를 살펴 보면 Table 3과 같이 신뢰도 계수 Cronbach's α 는 .983으로 나타났다. Cronbach's α 가 .70 이상이면 분석에 활용하기에 적합한 신뢰도이다.

Table 3. Questionnaire Composition and Reliability of Collective Self-Efficacy

Variables	Questions	Question No.	Cronbach's α
Leadership	3	12-14	0.932
Exchanging	2	15-16	0.963
Evaluating	2	17-18	0.984
Integrating	3	18-21	0.977
Collective Efficacy	10	12-21	0.983

3.3 수업 내용

컴퓨팅 사고력 교과목은 소프트웨어 교육의 목적과 부합되게 컴퓨팅 사고력을 함양 할 수 있도록 설계되어야 한다. 컴퓨팅 사고력 교과목은 교양필수 편성을 위해 컴퓨터교육 전공 교수 2인, 컴퓨터공학 전공 교수 3인이 함께 설계하였다. 컴퓨팅 사고력 요소가 균형 있게 포함되도록 설계하였으며 차시별로 컴퓨팅 사고력 이론, 언플러그드, 스크래치 실습, 확인학습으로 구성되어 있다. 일반적으로는 소프트웨어 활용교육에 중점을 맞추어 컴퓨팅 사고력 수업을 진행하고 있지만 본 교과

목은 컴퓨팅 사고력 자체에 중점을 맞춘 차별성이 있다.

본 연구에서 컴퓨팅 사고력을 수강한 학생들의 주차별 강의 내용을 구체적으로 살펴보면 Table 4와 같다. 1주차에서 2주차는 컴퓨팅 사고력에 대한 이해를 위해 전체적인 내용 설명이 이루어지며 3주차에서 4주차는 인공지능과 빅데이터에 관한 내용으로 이루어져 있다. 7주차는 사례를 통한 문제정의와 문제분해를 이해하고 컴퓨팅으로 해결 가능한 문제 발굴 및 분해 문제를 위해 팀을 구성해 직접 해 본다. 9주차부터 13주에는 컴퓨팅 사고력 요소에 대한 이론적 이해뿐 아니라 이를 적용한 스크래치 실습을 병행한다. 이를 통해 컴퓨팅 사고력 요소를 쉽게 이해할 수 있고 프로그래밍에 대한 흥미를 지속적으로 가질 수 있으며 프로그래밍 구조화 원리를 학습할 수 있다.

Table 4. Computational Thinking Course Syllabus

	Topics	Contents
Week 1	Orientation Computational Thinking	- Course Orientation - The Age of Artificial Intelligence and Computational Thinking
Week 2	Computational Thinking	- Concepts and Elements of Computational Thinking
Week 3	Introduction to Computers	- Advancement of Computers - Information of binary and bit
Week 4	Data Representation	- Digital Representation and Compression of Texts - Digital Representation and Compression of Images and Sounds
Week 5	Artificial Intelligence	- Understanding Artificial Intelligence - Relation among Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning
Week 6	Big Data	- Understanding and use of Big Data
Week 7	Problem Decomposition Team Building	- Understanding problem definition and decomposing through examples - Finding and decomposing problems solved by computing (Team Building)
Week 8	Test	- Mid-Term
Week 9	Pattern Recognition	- Understanding Pattern Recognition through Examples - CT Project: Finding Patterns
Week 10	Abstraction	- Understanding and Representing abstraction through examples - CT Project: Representing abstracts
Week 11	Algorithms	- Characteristics and Conditions of Algorithms - Algorithmic Representation(Flowchart, Decision Code) - Understanding Inputs and Outputs, Variables
Week 12	Algorithms	- Sequential and Optional Structures of Algorithms
Week 13	Automation CT Project	- Iterative Structure of Algorithms Understanding the structure of data and Utilizing the list(Elective) - CT Project: Representing Algorithms
Week 14	CT Project	- CT Project: Representing Algorithms
Week 15	CT Project	- Computational Thinking Problem Solving and Report Writing

이러한 수업 구성은 컴퓨팅 사고력 각 요소에 대한 이해, 스크래치 프로그래밍 실습, 학습한 내용을 CT 프로젝트를 통해 구체적인 제작 및 구현 경험을 할 수 있다. 이를 통해 학습몰입에 긍정적인 영향과 협력적 문제해결력을 길러줄 수 있을 것으로 기대한다.

3.4 연구절차

컴퓨팅 사고력 수업은 2020년 신입생부터 필수적으로 이수해야 하는 기초교양 교과목이다. 학교 실습실 상황과 전공에 따라 1학과와 2학기에 구분되어 개설된다. 본 연구에서는 Fig. 1의 연구절차와 같이 1학기 수업을 이수한 학생과 2학기 이수 예정자를 구분해 설문을 진행하였다.

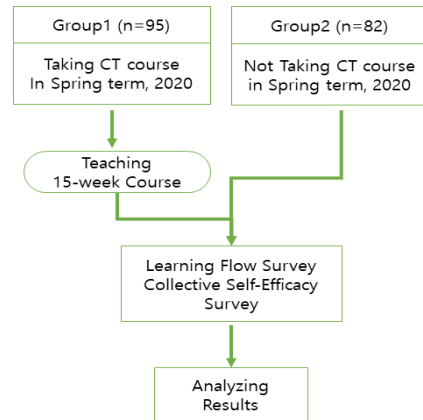


Fig. 1 Process of Study

4. 연구결과

4.1 컴퓨팅 사고력 수강에 따른 학습몰입 비교

Table 5의 결과를 자세히 살펴보면 컴퓨팅 사고력을 수강한 학생의 학습몰입 평균(M=3.784, SD=0.687)은 수강하지 않은 학생의 학습몰입 평균(M=2.267, SD=0.796)과 비교해 유의하게 높게 나타났다 ((t=3.837 p<.001). 이는 초등학생을 대상으로 스크래치 프로그래밍 수업과 학습몰입의 관계를 살펴본 박주연과 강명희(2015)의 연구결과와 특성화고 고등학생을 대상으로 앱 프로그래밍 교육이 학습몰입에 미치는 영향을 살펴본 한순재 & 김성식(2018)의 연구결과와 일치한다[20]. 선행연구에서는 컴퓨팅 사고력 수업 특징인 프로그래밍 과제의 도전감과 통제감을 통해 학습자

가 수업에 더욱 몰입하고 교수자는 학습자의 자율성을 지지하고 개방적인 교수전략을 통해 학습자의 학습몰입을 강화할 수 있다고 밝혔다. 따라서 컴퓨팅 사고력 수업은 프로젝트를 통해 팀원과의 협업과 과제에 대한 도전감 및 통제감을 통해 대학생의 학습몰입에 영향을 미치는 것으로 추론할 수 있다.

Table 5. The Difference of Learning Flow by Computational Thinking Course Experience

Variables	CT course	M±SD	t
Cognitive	Taking	3.620±0.995	2.916 (.006)
	Not Taking	2.211±0.583	
Emotional	Taking	3.933±0.717	3.222 (.003)
	Not Taking	2.467±1.044	
Behavioral	Taking	3.812±0.905	3.203 (.004)
	Not Taking	2.133±1.043	
Course Engagement	Taking	3.784±0.687	3.837 (.001)
	Not Taking	2.267±0.796	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001 (n=177)

학습몰입의 하위요인을 살펴보면 인지적 몰입(t=2.916, p<.01), 감성적 몰입(t=3.222, p<.01), 행동적 몰입(t=3.203, p<.01) 모든 하위요인에서 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생이 수강하지 않은 학생과 비교해 높게 나타났다. 이는 컴퓨팅 사고력 수업은 대학생이 학습을 계획하고, 학습 목표를 성취하고자 하는 노력을 증진시키며 수업 흥미에 가치를 높인다고 할 수 있다. 이를 통해 수업에 참여하려는 행동을 실행하는 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다.

4.2 컴퓨팅 사고력 수강에 따른 협력적 자기효능감 비교

Table 6의 내용을 자세히 살펴보면, 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생의 협력적 자기효능감 평균(M=3.654, SD=1.269)은 수강하지 않은 학생의 평균(M=2.217, SD=0.832)과 비교해 유의하게 높게 나타났다(t=2.277 p<.01).

이는 학생 주도형 수업인 플립러닝과 협력적 자기효능감 및 학습성과 간의 관계를 살펴본 박현경 & 이정민(2018)의 연구결과와 프로젝트 기반 학습과 협력적 자기효능감의 관계를 살펴본 박병숙(2019)의 선행 연

구결과와 유사하다[21,22]. 컴퓨팅 사고력 수업은 플립러닝 수업 및 프로젝트 수업과 유사하게 교수자와 동료 학습자 즉, 팀원과의 상호작용을 기반으로 피드백을 주고받는 수업으로 구성되어 있다. 이러한 컴퓨팅 사고력 수업은 협력 학습의 기회를 제공하고 이는 협력적 자기효능감에 영향을 미치는 것으로 추론할 수 있다.

Table 6. The Difference of Collective Self-Efficacy by Computational Thinking Course Experience

Variables	CT course	M ±SD	t
Leadership	Taking	3.633±1.291	2.404 (.016)
	Not Taking	2.067±0.925	
Exchanging	Taking	3.931±0.843	3.473 (.002)
	Not Taking	2.312±0.837	
Evaluating	Taking	3.550±1.535	1.679 (.059)
	Not Taking	2.331±0.837	
Integrating	Taking	3.533±1.517	1.810 (.047)
	Not Taking	2.271±0.837	
Collective Efficacy	Taking	3.654±1.269	2.277 (.027)
	Not Taking	2.217±0.832	

*p<.05, **p<.01 (n=177)

협력적 자기효능감의 하위요인을 살펴보면, 컴퓨팅 사고력 수업을 수강한 학생이 리더십 발휘(t=2.404, p<.05), 의견교환(t=3.473, p<.01)과 의견통합(t=1.810, p<.05)에서 유의하게 높게 나타났다. 그러나 의견평가에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 모든 하위요인에서 프로젝트 기반 학습이 유의한 영향을 미친 박병숙(2019)의 연구결과와 차이를 보인다.

이러한 이유는 컴퓨팅 사고력 수업은 2020년 1학기 수업이며 이 시기는 COVID-19 상황으로 인해 원격(온라인 대면)으로 수업이 운영되어 의사결정 및 갈등 해결과 같은 의견평가 기술을 사용할 기회가 적었다. 이러한 상황이 의견평가에서 유의한 차이를 나타내지 못한 것으로 보인다.

5. 결론 및 제언

컴퓨팅 사고력 속 소프트웨어 교육은 단순히 소프트웨어를 활용하는 능력에 관한 분야로 인식되었다. 그러나 소프트웨어 중심사회로의 도래로 소프트웨어는 학문 및 기술의 중심이 되었다. 이에 따라 미래 사회의 핵심적 사고는 컴퓨팅 사고력이라고 할 수 있다. 소프트웨어 교육이 컴퓨팅 사고력으로 그치지 않고 학습몰입, 협력적 자기효능감 등으로 연결될 수 있다면 대학의 핵심역량 함양을 돕는 효과적인 교양수업이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 컴퓨팅 사고력 수업 유무에 따른 학습몰입과 협력적 자기효능감에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 충남의 4년제 대학 1학년 177명을 대상으로 연구를 진행하였다. 연구 결과 컴퓨팅 사고력 수업 경험이 있는 집단의 학습몰입과 협력적 자기효능감 결과에서 유의미함이 입증되었다. 그 결과를 분석하면 다음과 같다.

첫째, 컴퓨팅 사고력 수업은 학습몰입 수준 향상에 효과적인 것으로 나타났다. 학습몰입의 3가지 하위요인을 전체적으로 살펴보았을 때 인지적 몰입, 감성적 몰입, 행동적 몰입이 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 컴퓨팅 사고력 수업이 학습자의 전반적인 학습몰입 수준에 일정한 역할을 하는 것으로 확인되었다. 학습자의 몰입 경험이 학습에 대한 긍정적인 영향을 주는 것으로 인정된다.

둘째, 컴퓨팅 사고력 수업은 학습자의 협력적 자기효능감에 효과적인 것으로 나타났다. 협력적 자기효능감을 전체적으로 살펴보면 하위요인 리더십 발휘, 의견교환, 의견통합에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 컴퓨팅 사고력 수업이 학습자의 전반적인 협력적 자기효능감에서 일정한 역할을 하는 것으로 확인되었다. 그러나 의견평가에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 COVID-19로 인해 온라인 수업이라는 특수한 상황으로 인한 결과라고 추측할 수 있다. 또한, 팀 프로젝트에 앞서 협력적 자기효능감을 촉진하는 방안을 다양하게 마련한다면, 학습자가 팀 프로젝트 과정에서 더욱 성장할 수 있는 밑거름이 될 것이다.

본 연구의 결과 컴퓨팅 사고력 수업은 학습자의 학습몰입 수준과 협력적 자기효능감에 영향을 미치는 것으로 나타났다고 볼 수 있다. 향후 컴퓨팅 사고력 수업을 다양한 교과나 전공에 적용한 후 학습요인 효과를 분석할 필요가 요구된다.

REFERENCES

[1] S. H. Park. (2016). Study of SW Education in University to enhance Computational Thinking. *Journal of Digital Convergence*. 14(4), 1-10. DOI : 10.14400/JDC.2016.14.4.1

[2] S. H. Jung. (2019). Analysis of the effectiveness of liberal computing classes in terms of computational thinking. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*. 9(10), 235-243.

DOI : 10.35873/ajmahs.2019.9.10.021

[3] K. K. Kim & J. Y. Lee. (2016). Analysis of the Effectiveness of Computational Thinking-Based Programming Learning. *The Journal of Korean association of computer education*. 19(1), 27-39. DOI : 10.32431/kace.2016.19.1.004

[4] Y. J. Lee. & Y. S. Kim. (2020). Comparison of Computational Thinking Improvement Based on Teaching Aids and Student's Level in Elementary Software Education. *The Journal of Korean association of computer education*. 23(2), 31-39. DOI : 10.32431/kace.2020.23.2.004

[5] K. H. Lee & J. W. Cho. (2019). The Effectiveness Improvement of Computational Thinking through Digital Media Production. *Journal of Digital Contents Society*, 20(8), 1523-1531.

[6] E. K. Lee & Y. J. Lee. (2008). The Effects of Scratch Based Programming Education on Middle School Students' Flow Level and Programming Achievement. *Secondary Education Research*. 56(20), 359-382.

[7] J. Y. Park & M. H. Kang. (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. DOI : 10.25152/ser.2008.56.2.359

[8] H. S. Choi. (2018). Domestic Literature Review on Computational Thinking Development through Software Programming Education. *Journal of Educational Technology*. 34(3), 743-774. DOI : 10.17232/KSET.34.3.743

[9] S. Papert. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

[10] J. Wing. (2011). *Research Notebook: Computational Thinking - What and Why? The Link*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon (Online). <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

[11] S. H. Kim & J. B. Chae. (2014). *Analysis of Trends and Teaching-Learning Cases of Programming Language for Google Education*. KERIS.

[12] J. Nakamura & M. Csikszentmihalyi. (2009). Flow Theory and Research. In *The Oxford Handbook of Positive Psychology*, 195-206.

[13] M. Csikszentmihalyi. (2014). *Applications of Flow in Human Development and Education* (pp. 153-172). Dordrecht: Springer.

- [14] J. A. Fredricks & P. C. Blumenfeld. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
DOI : 10.3102/00346543074001059
- [15] A. Bandura. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- [16] K. Y. Lim. (2011). Self-efficacy in Group Investigation Collaborative Learning. *Koreanisch-Deutsche Gesellschaft Fuer Erziehungswissenschaft*, 16(2), 19-36.
UCI : G704-001913.2011.16.2.005
- [17] S. B. Alavi & J. McCormic. (2008). The roles of perceived task interdependence and group members' interdependence in the development of collective efficacy in university student group context. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 375-393.
- [18] M. M. Handelsman, L. W. Briggs, N. Sullivan & A. Towler. (2005). A Measure of College Student Course Engagement. *The Journal of Educational Research*. 98(3), 184-192.
- [19] J. W. Yoo. (2011). *The structural relationship among social factor, psychological mediators and motivational factor for enhancing learners' engagement*. Doctoral dissertation. Ewha Womans University, Seoul.
- [20] S. J. Han & S. S. Kim. (2018). The Effect of Learning Flow and Learning Satisfaction from App Programming Education Using m-Bizmaker. *The Journal of Korean association of computer education*. 21(2), 41-48.
DOI : 10.32431/kace.2018.21.2.005
- [21] K. H. Park & J. M. Lee. (2018). The Relationship among Self-Directed Learning Ability, Self-Efficacy for Group Work, Teachers' Autonomy Support, Learning Outcomes in Flipped Learning Environment. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*. 24(1), 147-175.
DOI : 10.15833/KAFEIAM.24.1.147
- [22] B. S. Park. (2019). The Effect of Project Based Learning on Self-Efficacy for Group Work, Perceived Interaction and Flow of Pre-service Early Childhood Special Education Teacher. *Korean Journal of Early Childhood Special Education*. 19(4), 29-48.
DOI : 10.21214/kecse.2019.19.4.29

이 경 희(KyungHee Lee)

[정회원]



- 2004년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 2006년 8월 : 계명대학교 전산교육 전공 (교육학석사)
- 2020년 2월 : 제주대학교 컴퓨터교육전공 (교육학박사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 혁신융합학부 조교수
- 관심분야 : 소프트웨어교육, 인공지능교육, 컴퓨팅사교력, 디지털미디어, 정보윤리
- E-Mail : dreamer@hoseo.edu

박 혜 영(Hye-Young Park)

[정회원]



- 2004년 5월 : Saint Michael's College, USA (MATESL)
- 2017년 8월 : 순천향대학교 교육심리전공 (교육학박사)
- 2017년 4월 ~ 2019년 2월 : 순천향대학교 교육성과관리센터 전임연구원
- 2019년 3월 ~ 2020년 2월 : 건양대학교 교수학습센터 초빙교수
- 2020년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 교수학습센터 조교수
- 관심분야 : 교육심리, 교육평가, 교수학습
- E-Mail : hypark@hoseo.edu