

프로그래밍 학습 경험에 따른 학습 태도 변화 사례 연구

이경숙
고려대학교 BK21 연구교수

A case study of learning attitude change according to programming learning experience

Kyung-Sook Lee
Research Professor, Division of Education, Korea University

요약 프로그래밍 언어 학습 경험이 학습 동기에 미치는 변화를 분석하였다. 프로그래밍 언어 학습은 전공생에게도 어려운 과정으로 평가되는 것이 일반적이다. 비전공자에게로 확대되고 있는 현 시점에서 프로그래밍 학습과 관련된 심리적 태도 변화를 측정하는 것은 학습자 분석에 필요하다. 동기 관련 구인요인인 성취목표, 학업적 흥미, 학업적 자기효능감, 인지적 관여, 학업적 자기조절을 측정하여 전반적인 학습자 태도 변화를 알아보았다. 측정 결과 학습 태도 관련 모든 요인에서 사후 검사 값이 감소한 것으로 나타났다. 이 결과는 학습과정의 난이도가 프로그래밍 학습 의욕을 감소시킨 것으로 해석된다. 학습자가 인지하는 난이도가 클 수록 학습의욕이 더 크게 감소하는 것으로 나타났다. 이런 연구 결과를 바탕으로 학습자가 느끼는 학습 난이도의 정도를 낮출 수 있는 상황과 피드백을 줄 수 있는 체계적인 학습환경과 학습과정의 중요성을 시사점으로 제시하고자 한다.

주제어 : 학습태도, 학습난이도, 개념적 지식, 교수자의 피드백, 프로그래밍

Abstract The change of programming language learning experience on learning motivation was analyzed. Learning a programming language is generally evaluated as a difficult process even for majors. Measuring psychological changes related to programming learning at this point in expanding to non-majors is necessary for learner analysis. The overall learner attitude change was investigated by measuring achievement goals, academic interest, academic self-efficacy, cognitive involvement, and academic self-regulation, which are motivation-related factors. All factors related to learning attitude showed a decrease in the post-test results. This result is interpreted that the difficulty of the learning process decreased the motivation to learn programming. It was found that the greater the difficulty perceived by the learner, the greater the decrease in the motivation to learn. Based on the results of this study, it has implications that a learning environment and learning process that can give feedback and a situation that can reduce the level of learning difficulty felt by learners should be systematically given.

Key Words : Learning Attitude, Learning Difficulty, Conceptual Knowledge, Teacher's Feedback, Programming

*Corresponding Author : Kyung-Sook Lee(kdi50@pusan.ac.kr)

Received June 3, 2021

Accepted September 20, 2021

Revised June 18, 2021

Published September 28, 2021

1. 서론

비전공생들도 프로그래밍 언어 수업을 수강하도록 교육정책과 각 대학의 교육과정이 변화하고 있다[1-3]. 소프트웨어 교육의 목표 또한 응용소프트웨어 활용 능력을 키우는 것에서 소프트웨어를 직접 개발 할 수 있는 프로그래밍 능력을 갖추는 것으로 변화되고 있다[4-6]. 프로그래밍 작성 능력은 학습의 어려움을 극복하고 긍정적인 학습태도로 지속적이고 단계적인 교육이 이루어지도록 하는 것이 필요하다. Jenkins(2002)은 컴퓨터 교육과정에서 경험하는 어려움을 이겨내기 위한 학습 태도로 난이도, 흥미 그리고 재미를 설정하였다[7,8].

본 연구의 목적은 프로그래밍 학습에 두려움을 갖고 있는 비전공생이 프로그래밍 학습 경험에 따른 프로그래밍 학습 동기의 변화를 알아보고자 한다. 또한 학습 난이도에 차이가 있는 파이썬과 C++ 학습 경험에 따른 동기 변화의 차이도 알아보고자 한다. 이러한 분석의 결과를 바탕으로 프로그래밍 학습에 대한 긍정적 태도 변화와 학습자가 인지하는 어려움을 감소시킬 수 있도록 학습상황에 개입함으로써 지속적 학습을 도울 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 프로그래밍 학습 경험이 프로그래밍 학습태도에 어떤 영향을 미치는가?
- 2) 학습자가 인지하는 학습 난이도의 수준에 따라 프로그래밍에 대한 학습태도 변화에 조절 효과가 있는가?

2. 이론적 배경

2.1 프로그래밍 지식의 특성

인지 과학자들은 일반적으로 컴퓨터 프로그래밍에 관련된 지식으로 구문(syntactic) 지식, 개념적(conceptual) 지식, 그리고 전략적(strategic) 지식 3가지 유형으로 분류한다[9-11]. 개념적 지식은 의미 이해와 필요한 코드를 작성하는 데 필요한 설계 기술을 포함한다[10,11]. 개념적 지식은 컴퓨터에 명령을 내릴 때 명령 처리 방법 그리고 명령 제시 방법에 대한 지식으로 개념적 지식의 부족이 프로그래밍 학습을 어렵게 느끼는 원인 중 하나이다[11]. 프로그램을 이해하기 위해서는 시스템과 프로그램을 둘 다 이해하는 것이 필요하며 이런 과정이 효과적인 내적모델(mental model)을 형성하는 것을 가능하게

하여 효과적인 프로그래밍을 할 수 있도록 한다[12].

개념적 지식이 비전공대생들에게는 부족하다. 개념적 지식을 위해서는 명시적으로 컴퓨터 시스템을 가르치는 것이 필요하다[12]. 문제 해결을 위한 지식을 선택하기 위해서는 내면화된 개념적 지식을 형성하도록 해야 한다[13]. 프로그래밍 수업이 프로그램 예시를 제시하고 학습하는 과정만 반복되는 경우 학습은 단지 적용하는 수준에 그칠 수 있고 또한 잘못된 개념이 형성될 가능성이 높다. 개념적 지식은 문제 해결에 필요한 개념이 무엇인지, 어떻게 적용되는지를 정확히 이해하는 데 중요하다[13]. 프로그래밍 개념의 학습 순서에 대한 연구와 설계가 필요하다.

2.2 프로그래밍 학습에 대한 학습자의 태도에 영향을 주는 요인

반복된 실패 경험은 학습 무기력이 나타나게 하는 대표적 요인이다[4]. 프로그래밍작성 시 단 한 번의 시도로 나타난 문제를 해결하는 경우는 많지 않다. 자신이 만든 소스코드에 에러가 생기고 이를 수정하고 다시 실행하는 과정은 학습에 필수적인 부분이다. 이 과정에서 일부 학습자는 프로그래밍 학습에 흥미를 잃고 그 결과로 학습 성취도의 편차가 크게 나타나는 편이다[14]. 프로그래밍 학습의 중단 동기에 관한 연구에서는 이전 과제의 실패 경험이 학습 중단에 영향을 미치는 것으로 나타났다[15]. 학습동기이론인 ARCS(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction)은 수업상황에서 학습자의 동기를 증진시키기 위한 수업이론으로 학습동기 형성을 위한 주의집중, 관련성, 자신감을 중요요인으로 제시하고 있다[16]. 반복되는 시행착오가 학습동기에 미치는 영향을 알아보는 것은 프로그래밍 학습자 분석에 중요한 요인으로 지속적인 연구가 필요한 부분이다.

프로그래밍 학습에서 교수자의 영향과 학습자가 지각하는 난이도에 관한 연구에서는 스크래치 프로그래밍 보다는 학습자가 어려워하는 파이썬 프로그래밍 학습에서 교수자의 부정적인 영향이 이탈동기에 좀 더 영향을 주는 것으로 나타났다. 파이썬 언어 학습의 경우 남학생 보다는 프로그래밍에 좀 더 어려움을 느끼는 여학생이 교수자의 영향을 더 많이 받는 것으로 조사되었다[17]. 이런 연구 결과는 프로그래밍 학습을 어렵게 느끼는 학습자 일수록 교수자의 역할이 중요하다는 것을 알려준다고 할 수 있다. 프로그래밍 교육수준에 관한 연구에서는 비전공 전공생의 프로그래밍 수준에 맞추어 수업난이도를 조정하려는 지속적인 노력이 필요하다는 의견을 제시하고 있다[18].

3. 연구방법

3.1 연구대상

이 논문은 서울 소재 대학교에서 컴퓨터 비전공자를 대상으로 개설된 파이썬 프로그래밍 언어 수강생 49명, C++ 프로그래밍 언어 수강생 26명을 대상으로 이루어졌다. 16주 간 수업으로 1주에 3시간씩 진행되었다.

3.2 연구도구

본 연구에서는 학습자의 동기 및 학습태도에 프로그래밍 학습 경험이 미치는 영향을 연구하기 위해 학습자 태도에 관련된 요인에 대한 모든 사전 사후 검사를 실시하였다. 사전 사후 검사 도구는 수행관련 학습자의 특성을 측정하기 위해 SMILES(Student Motivation in the Learning Environment Scales) 개발도구를 이용하였다[19]. 학습자의 특성과 SW교육 간의 관계에서 학습 동기, 흥미 그리고 자기효능감 관련 연구가 보고되고 있다. 프로그래밍에서 흥미, 자기효능감, 태도, 학습동기가 프로그래밍에 영향을 미치는 것으로 메타분석 결과가 보고되었다[10]. 본 연구에서는 프로그래밍 학습 태도로 측정될 수 있는 요소로 성취목표(Achievement Goals), 학업적 흥미(Academic Interest), 학업적 자기효능감(Academic Self-Efficacy), 인지적 관여(Cognitive Engagement, TCE) 그리고 학업적 자기조절(Academic Self-Regulation, TASR)의 사전-사후 검사를 실시하고 t-검정을 이용하여 분석하였다. 각 특성에 대한 하위 특성은 다음과 같다. 성취목표는 숙달목표(Mastery Goals, TAMG), 수행접근목표(Performance-Approach Goal, TPAPG), 수행회피목표(Performance-Avoidance Goal, TAPAVG) 이렇게 3개의 하위 특성으로 구성되어 있다. 학업적 흥미는 상황적 흥미(Situational Interest, TASI)와 개인적 흥미(Individual Interest, TAI) 2가지 하위 요소로 구성되어 있다. 학업적 자기효능감은 학습자기효능감(Self-Efficacy for Learning, TASEL)과 수행자기효능감(Self-Efficacy for Performance, TAEP) 2가지 하위 요인으로 구성하였다.

성취목표는 목표를 성취하기 위하여 주어진 상황에서 취하는 학습자의 행동의 최종적인 목적과 이유를 의미한다. 하위 요인인 숙달목표(Mastery Goals, TAMG)는 취하는 행동의 정도를 의미하는 요인으로 스스로의 능력을 발전시키기 위하여 지식을 새롭게 학습하고 기술을 향상함으로써 능력을 향상시키고자 하는 목표이다. 수행접근목표(Performance-Approach Goal, TPAPG)

는 평가 기준이 다른 학생과의 비교를 바탕으로 하는 것으로 상대적으로 우수한 능력을 갖고 있음을 증명하고자 행동을 취하는 것을 의미한다. 수행회피목표(Performance-Avoidance Goal, TAPAVG)는 수행접근목표와 동일하게 타인과의 비교를 평가 기준으로 갖지만, 결과적으로 본인이 열등한 수행 능력을 갖고 있다는 사실이 드러나는 것을 회피하기 위해 취하는 행동을 나타낸다. 학업적 흥미는 학습하는 과목이나 과제를 대하는 학생들의 심리학적 인지와 정서를 측정하기 위한 요인이다. 하위 차원의 요인인 상황적 흥미(Situational Interest, TASI)는 학습 환경에서 발생하는 자극에 대한 일시적인 심리적 반응으로 주의집중력과 정서적 반응을 측정한다. 개인적 흥미(Individual Interest, TAI)는 일시적인 반응인 상황적 흥미와는 다르게 비교적 지속적인 특성을 측정하는 것으로 학습하는 과목과 과제에 관여하는 정도를 지속적으로 측정한다. 학업적 자기효능감은 학습자의 주관적인 확신으로 성공적으로 학습과제를 수행해 낼 수 있다는 자신감을 나타낸다. 하위 차원으로 학습자기효능감(Self-Efficacy for Learning, TASEL)은 주관적 믿음으로 학습할 지식과 기술의 습득을 위해 스스로 학습할 내용을 이해, 분석, 기억할 수 있는 지를 측정하는 것이다. 수행자기효능감(Self-Efficacy for Performance, TAEP)도 마찬가지로 주파적인 믿음으로 특정 과목에서 도달하고자 하는 성취를 위해 요구되는 수준까지 수행할 수 있는 지를 측정한다.

인지적 관여(Cognitive Engagement, TCE)는 지식과 기술이해를 바탕으로 이를 참조하고자 하는 학습자의 전략적인 노력을 의미한다. 학업적 자기 조절(Academic Self-Regulation, TASR)은 목표를 결정하고 계획을 수립하는 것을 의미하며 현재 학습 상황과 학습 목표 간의 차이를 인식하는 과정을 포함하여 계획, 점검, 실행의 과정이 순환적으로 이루어진다.

이 요인들은 수강신청 후 사전검사를 실시하였고 16주차 수업 종료 후 사후 검사를 실시하였다. SPSS를 사용하여 파이썬과 C++ 프로그래밍 언어별로 t-검정으로 사전 사후 검사와 난이도에 따른 조절효과를 분석하였다.

4. 연구 결과 및 분석

4.1 파이썬 프로그래밍 학습에 따른 프로그래밍 학습에 대한 태도 변화

파이썬을 학습하는 집단에 대하여 학습자 특성의 각

하위요소별로 사전-사후 검사를 실시하였다. Table 1에 나타난 검사결과를 살펴보면 취득표 중 수행접근목표와 수행회피목표는 모두 평균이 증가하였지만 숙달목표는 유의미하게 .27점 감소하였다. 학업적 자기효능감에서 하위 요소인 학습자기효능감과 수행자기효능감은 모두 유의미하게 .43점과 .58점 감소하였다.

Table 1. Python Programming Studies (p > .05)

	Pre/Post	Avg	SD	t	p	N
1.TAMG	Pre	6.17	1.00	2.01	.05	49
	Post	5.90	.92			
2.TAPAPG	Pre	4.09	1.48	-.74	.46	49
	Post	4.17	1.38			
3.TAPAVG	Pre	3.07	1.19	-.40	.69	49
	Post	3.13	1.05			
4.TASI	Pre	5.80	1.07	2.59	.012	49
	Post	5.48	1.08			
5.TAI	Pre	4.99	1.14	.90	.36	49
	Post	4.85	1.17			
6.TASEL	Pre	5.15	1.13	2.44	.018	49
	Post	4.72	1.35			
7.TASEP	Pre	5.56	1.03	3.53	.001	49
	Post	4.97	1.30			
8.TCE	Pre	5.48	1.05	-.25	.80	49
	Post	5.51	.88			
9.TASR	Pre	5.20	1.20	1.38	.17	49
	Post	5.05	1.10			

4.2 C++ 프로그래밍 학습에 따른 프로그래밍 학습에 대한 태도 변화

C++을 학습하는 집단에 대하여 학습자 특성의 각 하위요소별로 사전-사후 검사를 실시하였다. Table 2에 검사결과를 제시하였다.

Table 2. C++ Programming Studies(p > .05)

	Pre/Post	Avg	SD	t	p	N
1.TAMG	Pre	5.76	.86	.03	.76	26
	Post	5.71	.91			
2.TAPAPG	Pre	3.92	1.22	1.46	.15	26
	Post	3.67	1.62			
3.TAPAVG	Pre	3.06	1.20	.04	.95	26
	Post	3.05	1.22			
4.TASI	Pre	5.81	.79	1.16	.25	26
	Post	5.62	.91			
5.TAI	Pre	4.64	1.04	.27	.78	26
	Post	4.60	1.08			
6.TASEL	Pre	5.02	1.08	1.92	.066	26
	Post	4.57	.97			
7.TASEP	Pre	5.24	.95	3.01	.006	26
	Post	4.53	1.14			
8.TCE	Pre	5.17	.90	-.057	.95	26
	Post	5.18	1.02			
9.TASR	Pre	4.49	1.24	-2.13	.042	26
	Post	4.83	1.13			

학습자의 특성 중 학업적 자기조절감을 제외한 모두 특성이 감소한 것으로 나타났다. 이 중 수행자기효능감은 특히 유의미하게 .70점 감소하였다.

4.3 프로그래밍 학습과정에 학습자가 인식하는 난이도의 수준에 따른 프로그래밍 학습에 대한 태도 변화

프로그래밍 학습에 학습자가 스스로 느끼는 난이도가 학습자의 숙달목표, 학습자기효능감과 수행자기효능감의 감소에 조절효과가 있는 지 분석하였다.

Table 3. parameter estimates for TAMG

	B	S.E	t	Sig
constant	-1.01	1.33	-.76	.45
pTAMG	1.14	.22	5.17	.00
CDD	9.08	.30	3.02	.00
pTAMG* CDD	-.15	.05	-3.04	.00

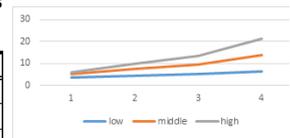


Fig. 1. Moderating effect

Table 4. parameter estimates for TASEP

	B	S.E	t	Sig
constant	-4.98	2.09	-2.3	.02
pTASEP	1.57	.37	4.16	.00
CDD	1.48	.44	3.30	.00
pTASEP* CDD	-.20	.08	-2.4	.01

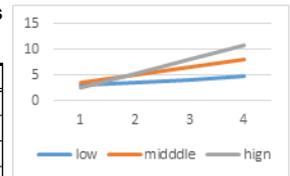


Fig. 2. moderating effect

파이썬 프로그래밍 학습 시 Table 3과 Table 4 에서 조절효과 분석 결과 학습자가 스스로 느끼는 난이도 (CDD) 가 숙달목표와 수행자기효능감에 조절효과가 있는 것으로 나타났다.

C++ 프로그래밍 학습에서 학업적 자기조절감은 유의미하게 0.34점 증가하였다. 학습자가 스스로 느끼는 학습난이도는 학업적자기조절감과 수행자기효능감에 모두 조절효과가 없는 것으로 나타났다.

4.4 논의

본 연구에서는 파이썬 프로그래밍 학습 집단과 C++ 프로그래밍 학습 집단의 학습태도의 변화를 조사하였다. 파이썬 프로그래밍의 수행접근목표와 수행회피목표 그리고 인지적 관여의 특성 값이 증가한 것으로 나타났지만 유의미한 차이를 나타내지는 않았다. 나머지 모든 학습자 특성 값은 감소하였고 그 중 숙달목표만 유의미하게

.27점 감소하였다. 숙달목표는 성취목표의 하위목표 중 하나로 스스로 능력을 향상시키기 위해 새로운 지식과 기술을 향상시키겠다는 능동적 태도를 나타내는 것으로 이는 파이썬 학습을 하는 과정에서 이러한 적극적 태도가 감소했다는 것을 알 수 있다. 특히, 학업적 자기효능감의 하위 요소인 학습자기효능감과 수행자기효능감이 .43점과 .58점으로 유의미하게 감소한 것으로 나타났다. 이는 파이썬 학습 과정을 통해 파이썬 프로그래밍을 잘 작성할 수 있다는 자기효능감이 수행측면과 학습측면에서 모두 유의미하게 감소했다는 것으로 매우 중요한 의미를 지니는 것으로 해석할 수 있다.

C++ 프로그래밍에서는 인지적 관여와 학업적 자기조절 특성 값이 증가한 것을 제외하고 모든 학습자 특성 값이 감소하였다. 이중, 학업적 자기조절감은 유의미하게 0.34 증가한 것으로 나타났고 수행자기 효능감은 .70 점 유의미하게 감소한 것으로 나타났다.

이런 학습자 특성의 사전 사후 검사가 학습한 프로그래밍 언어에 따라 다른 결과가 나타나는 이유는 다음과 같이 해석할 수 있다.

파이썬 프로그래밍 언어는 입문용 프로그래밍 언어로 많이 사용되고 있어서 비전공학생들에게도 익숙하고 다른 프로그래밍 언어들보다 쉽게 배울 수 있다는 장점이 있는 것으로 알려져 있고 학습자들도 그렇게 인지하고 수업을 시작하는 경우가 많다. 그래서 본격적인 프로그래밍 수업이 시작되기 전에는 다소 자신의 프로그래밍 학습 능력에 자신감과 학습효능감을 표현했던 것으로 해석된다. 그러나 파이썬 프로그램이 C언어나 C++ 언어나 기타 프로그래밍 언어보다 쉽다는 것은 상대적으로 학습이 쉽다는 것이지 컴퓨터에 대한 이론적 바탕이 없는 비전공생들이 쉽게 배울 수 있는 언어는 아니라는 것을 학습 과정 중에 깨달음으로 사후 검사에서 자신감 하락을 뚜렷이 보여준 것으로 해석할 수 있다.

C++ 프로그래밍 언어를 학습하는 학생들은 이전에 파이썬이나 C언어를 학습한 경험이 있는 학생들로 프로그래밍 언어 학습의 어려움을 경험한 학생들로 사전 조사에서 프로그래밍 학습에 대한 자신감과 학습효능감을 크게 나타내지 않은 것으로 보여진다. 실제 사전 조사에서 TASI 값이 파이썬 5.81이고 C++이 5.80으로 사전 조사값이 0.01점 차이로 파이썬이 낮게 나온 것을 제외하고 모든 학습자 특성 값이 크게는 학업적 자기조절감(TASR) 0.8에서 작게는 수행회피목표(TAPAVG) 0.01까지 C++ 사전조사 값이 낮게 나왔다. 현재의 학습상황과 목표 간의 차이를 인식하고 학습을 계획하고 점점 그

리고 실행하는 학업자기조절감이 C++프로그래밍 언어에서 유의미한 증가를 보여준 것은 C++ 언어의 난이도가 높은 만큼 단순히 수업을 따라하는 것으로는 힘들고 추가적인 학습이 필요한 과정으로 스스로 학업계획을 세우고 조절할 수 있다는 자신감을 갖게 된 것으로 해석될 수 있다.

5. 결론

프로그래밍 학습은 대학교육과정에서도 여러 학기에 걸쳐 단계적이고 지속적인 학습이 필요하다. 프로그래밍 학습 경험이 학습자의 학습 자신감과 학습지속의지와 상관있는 프로그래밍에 대한 긍정적 태도를 감소시킨다는 연구 결과는 실제적으로 프로그래밍 학습에 다른 형식의 도움이 필요함을 의미한다고 해석할 수 있다. 인터넷 학습이 일상화된 현실에서 유튜브나 그 외 많은 플랫폼에서 프로그래밍 학습 자료들이 무료로 제공되고 있다. 실제 그러한 학습 자료들이 대학의 강의 보다 더 질적으로 우수한 경우도 있다. 쉽고 편하게 접속할 수 있는 질적으로 우수한 학습 자료가 제공되고 있지만 학습자들은 이러한 무료 데이터를 이용한 자율적 학습이 실패하여 대학교 강의를 듣는 다는 학생들이 많다. 이는 프로그래밍 학습에서 학습자의 적극적 자세와 양질의 콘텐츠 외에 학습자의 학습을 도와줄 수 있는 학습 상황과 교수자의 관여와 역할이 필요함을 일깨워 주는 연구 결과로 보여진다.

이를 바탕으로 프로그래밍 학습 경험이 학습 태도에 긍정적인 영향을 줄 수 있도록 하는 방안을 다음과 같이 제시한다.

첫째, 교수자는 ICT 기술을 이용한 융합기술의 사례를 설명하고 자신의 전공과의 연관성에 관심을 갖도록 함으로써 프로그래밍 비전공생들이 프로그래밍 지식의 필요성을 인지할 수 있도록 유도해야 한다[20]. 분명한 비전의 제시를 통해 프로그래밍 학습 경험에서 겪는 어려움을 극복할 수 있는 동기부여를 할 수 있다.

둘째, 전공과 다른 분야인 프로그래밍 수업에서 지식을 습득하는 과정에서 접하는 어려움을 최소화하는 것이 중요하다. 이를 위해 교수자의 적절한 형태의 피드백 제시가 필요하다.

셋째, 프로그래밍에 필요한 개념적 지식을 습득하면서 프로그래밍 작성을 학습할 수 있는 체계적인 교육과정 및 수업 설계가 필요하다.

이를 위한 후속 연구로 개념적 지식을 위한 이론 학습과 프로그래밍 실습으로 구성된 수업경험이 학생들의 학습태도에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하고자 한다.

REFERENCES

- [1] K. M. Kim & H. S. Kim. (2014). A Case Study on Necessity of Computer Programming for Interdisciplinary Education. *Journal of Digital Convergence*, 12(11), 339-348.
- [2] Ministry of Science(2015). *ICT and Future Planing*. Plan for SW-oriented University.
- [3] J. Y. Seo. (2017). A Case Study on Programming Learning of Non-SW Majors for SW Convergence Education. *Journal of digital convergence*, 15(7), 123-132.
- [4] S. O. Lee. (2016). *Middle School Student's of Positive Psychological Capital, Stress Coping Strategies and Learned Helplessness*. Master's Thesis. The Graduate School fo Hongik University, Seoul.
- [5] J. E. Na. (2015). Computational Thinking Education, Curriculum Development, Its Status. *Computational Thinking Forum*, 45-51.
- [6] Ministry of Science. (2015). *ICT and Future Planing, "Current Status and Implications of SW Education in the Major Countries"*
- [7] T. Jenkins. (2002). On The Difficulty of Learning to Program. *3rd Annual LTSN-ICS Conference*. (pp. 53-58). Loughborough University.
- [8] S. H. Kim. (2015). Analysis of Non-Computer Majors' Difficulties in Computational Thinking Education, *The Korean Association of Computer Education*, 18(3), 49-57.
- [9] T. J. McGill & S. E. Volet. (1997). A Conceptual Framework for Analyzing Students' Knowledge of Programming, *Journal of Research on Computing in Education*, 29(3), 276-297.
- [10] K. Kwon. (2017). Student's misconception of programming reflected on problem-solving plans, *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(4), 14-25.
- [11] D. M. Kim & T. W. Lee. (2020). Review of Cognitive Difficulties of Students to Learn Computer Programming. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, 28(2), 225-228.
- [12] M. Ben-ari. (2001). Constructivism in Computer Science Education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(1), 45-73.
- [13] J. W. Choi & Y. J. Lee. (2014). The analysis of Learners' difficulties in programming learning, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 17(5), 89-98.
- [14] S. M. Kim & K. Y. You. (2018). The Effect of Introverted or Extroverted Personality Type on the Resilience of Java Programming Learning: Focused on Students at Teachnical Specialized High School, *Journal of the Korean Association of Information Education*, 22(4), 439-446.
- [15] S. J. Park. (2012). A Study on the Learning-Instruction Model for Learned Helplessness Decrease of the College. *Korean Journal of Parent Education*, 9(1), 95-113, 2012.
- [16] J. M. Keller. (2010). *Motivation design for Learning and performance*. New York : Springer.
- [17] K. S. You, K. C. Hong, S. M, Kim & S. K, Choi. (2019). The Analysis of Learning Demotivation according to Gender and Programming Subjects in Proramming Class' Students of Liberal Arts, *Joural of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 23(6), 704-710.
- [18] Y. S. Park & M. J. Lee. (2020). A Study on Improving Computational Thinking Education o fUniversity by Reflecting Learner's Perception and Instructor's Opinion. *Korean Journal of General Education*, 14(1), 167-191.
- [19] M. M. Bong. (2016). *SMILES(Student Motivation in the Learning Environment Scales)[Internet]*. <http://bmri.korea.ac.kr/>.
- [20] H. U. Jung. (2019). A Study on Teacher-learner Feedback Method for Effective Software Project Execution of Non-Computer Major Students. *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 5(1), 211-217.

이 경 숙(Kyung-Sook Lee)

[정회원]



- 2016년 8월 : 고려대학교 교육학과(교육학박사)
- 2019년 2월 ~ 현재 : 고려대학교 BK 연구교수
- 관심분야 : 컴퓨터 교육, 교육과정 설계
- E-Mail : nagyeom2016@naver.com