

비전공자를 대상으로 한 프로그래밍 수업에서 동질적 학습 집단 구성을 위한 사례 분석

이경숙
고려대학교 연구교수

Case analysis for constructing a homogeneous learning group in programming lessons for non-specialists

Kyung-Sook Lee
Research Professor, Korea University

요약 본 연구는 비전공생 대상의 프로그래밍 교육에서 중·소규모의 학생 수로 구성된 학습에서도 학습 성취도를 높일 수 있는 방안으로 동질적 학습 집단 구성의 필요성을 제안하기 위하여 진행되었다. 학부전공별 수업이 진행되고 있는 현실에서 이러한 집단구성이 학습자를 동질 집단으로 분류할 수 있는 요인인지 살펴보았다. 학습내용의 난이도는 동질 집단을 분류하는 요인에 영향을 미칠 것으로 보고, 난이도가 쉬운 중간성취도와 기말성취도를 나누어 요인을 분석하였다. 또한 난이도와 상관없이 학기내 지속적 학습 의지를 갖는데 영향을 끼치는 요인을 분석하기 위해 두 성적간의 차이에 영향을 미치는 요인도 살펴보았다. 학습자의 성별과 학부전공은 학업성취도에 유의미한 영향을 미치지 않았다. 현재 학부전공별로 프로그래밍 수업이 진행되고 있는 수업환경을 재고해볼 필요가 있을 것으로 보인다. 난이도가 쉬운 학습내용의 학업성취도에는 학습자의 개인적동기가 영향을 미쳤고, 난이도가 어려운 학습내용의 학업성취도와 성취도의 유지에는 수행자기효능감이 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주제어 : 프로그래밍언어, 동질 집단, 비전공생, 학업성취도, 자기효능감

Abstract The purpose of this study is to investigate the effects of the learning environment on the learning achievement of the learners and to improve the learning achievement of the learners while accepting the fact that it is difficult to change the class environment in which the middle and large group. Among the learner's positive and cognitive factors, we examined the factors that can classify learners into homogeneous groups in programming learning. The difficulty level of the learning contents influenced factors that classify the homogeneous group, and the factors were analyzed by dividing the intermediate difficulty and the final achievement. In addition, we examined the factors that affect the difference between two grades in order to analyze factors affecting steady learning regardless of difficulty level. It was found that the learners' personal motivation influenced the learning achievement of easy learning contents, and the performance self - efficacy had influence on the learning achievement and achievement of difficult learning contents.

Key Words : Programming language, Homogeneous group, Non-specialists, Academic achievement, Self-efficacy

*Corresponding Author : Kyung-Sook Lee(nagyeom2016@naver.com)

Received October 31, 2019

Revised December 6, 2019

Accepted December 20, 2019

Published December 28, 2019

1. 서론

4차 산업혁명의 시대에 SW교육의 필요성은 교육 정책과 수요 측면에서 모두 공감을 얻고 있다. 우리나라 정부는 2015년부터 SW중심대학 사업을 추진하여 전공과 상관없이 SW 역량을 갖춘 융합 인재를 양성하기 위해 노력하고 있다. 2016년부터는 인문역량강화사업(CORE)을 추진하면서 다양한 전공과 SW교육, 과학, 경영 등 다양한 분야와 융합하여 학생들의 인문역량을 강화하기 위한 교육과정을 도입하였다. 이처럼 SW 인재 양성의 필요성이 대두되면서 인문, 사회, 경영 등 다양한 전공 분야로 SW 교육이 확대하고 있다[1]. IT 계열이 아닌 비전공 학생들도 사회적 변화와 필요성에 맞추어 SW강의를 수강하고 있다[2]. 비전공자를 대상으로 한 SW교육의 목적은 크게 두 가지로 제시되고 있다. 첫 번째, SW학습 과정을 통해 학습자들의 사고력과 창의성, 문제해결력을 길러주는 것이다[3]. 두 번째, 소프트웨어 경쟁력을 확보하기 위해 소프트웨어 역량을 가진 인재를 양성하는 것이다[4].

비전공생을 대상으로 한 SW교육은 교양교육의 형식이나 융합전공의 형식으로 학생들에게 지원되고 있다. A대학의 경우 프로그래밍 수업은 20명 이상의 중·소 규모로 구성되어 실습이 이루어지고 있다. 학생 규모가 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구에서는 학생 수가 많으면 학생들은 교수자로부터 개인적 피드백을 받기 힘들어 수업에 힘들어 한다. 교수자 입장에서는 다양한 수준의 학생들로 이루어져 있어서 모든 학생들에게 도움이 되는 수업설계를 하기 힘들다[5]. 프로그래밍은 개인차가 많이 나타나는 학습영역이다. 특히 프로그래밍 수업에서 각각 학생들은 다른 속도로 이해하고 학습한다[6]. 동일한 출발점에 있는 초보 학습자도 큰 노력 없이도 프로그래밍을 잘 이해하는 학생과 많은 노력에도 불구하고 프로그램을 이해하는 데 어려움을 겪는 학생으로 분류할 수 있다[7]. 프로그래밍 수업에서 나타나는 학생들의 수준차이를 보완하기 위하여 교수방법에 따른 학습 성취도의 변화에 관한 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구는 소규모의 협동학습으로 이루어져서 20명 이상의 학습규모의 대학교육에 적용하는 데 현실적으로 무리가 있을 수도 있다. 또한 강의 당 수강생을 줄이는 것도 현실적으로 어려운 일이라고 생각한다.

이 연구는 교수자의 입장에서 수월한 수업진행과 학습자의 성취도를 높이기 위한 방안으로 유사한 학습요소를 갖춘 학생들로 수업집단을 구성하는 방법을 제안하고자 한다. 대학에서는 수강신청에 따라 또는 같은 학과로 구

성된 학습 집단을 대상으로 프로그래밍 수업이 이루어지고 있다[2]. 비전공자를 대상으로 한 수업의 경우 학습자의 특성을 고려하여 동질적 학습 집단 구성을 위한 요인에 대해 제시하고 필요성을 환기하고자 한다. 이런 연구를 바탕으로 비슷한 학습자 특성을 가진 학생들로 동질적인 집단을 이루어 수업이 이루어지도록 한다면, 특별한 수업환경의 변화 없이 효율적인 교육이 이루어지고 학생의 입장에서 개별학습과 같은 효과가 이루어 질것으로 기대한다.

2. 비전공자 대상 SW 교육

2.1 SW 교육의 필요성

4차 산업혁명의 시대로 일컬어지는 현재의 교육목표가 4C(creativity 창의성, citizenship 인성, collaboration 협업능력, communication 의사소통 능력)를 강조하는 SMART 교육으로 전환되는 시기이다. SMART 교육은 디지털 세대의 특성 및 사회변화를 고려한 역량중심교육체제로의 전환을 모색하기 위하여 우리나라 정부에서 추진하는 정책이다[8]. 역량중심교육의 목표는 전문적인 전공 지식을 갖추고(전문성) 갖추고 당면한 과제를 해결하는 능력과 창의적 사고를 통해 새로운 관점에서 문제를 해결하거나 비판적 관점에서 볼 수 있는 능력을 갖추고 있으면서 다른 사람들과의 상호작용을 통해 협업을 이루어 낼 수 있는 융합인재이다. 프로그래밍 작업은 주어진 문제를 해결하기 위한 절차로 문제를 정의하고 처리 알고리즘을 작성 후 복잡한 문제의 패턴을 찾아 실생활에서 사용할 시스템을 자동화하는 과정이다[7-9]. 특정한 요구를 해결하기 위한 문제 해결과정을 일정한 형식의 언어로 번역하는 과정인 프로그래밍 교육을 통해 창의성, 컴퓨팅사고력, 협업 능력 등의 고등사고능력을 키울 수 있다[10,11]. 프로그래밍 교육은 융합형 교육의 효과적 도구로서 문제를 파악하여 창의적으로 해결하는 과정을 반복하기 때문에 사고력, 문제해결능력, 창의력을 신장시킨다[11-14].

SW교육은 전공과의 융합을 통해 학습능력과 학습동기가 증진된다고 보고되고 있다[15]. SW 인재 양성의 필요성이 대두되면서 인문, 사회, 경영 등 다양한 전공 분야로 SW 교육이 확대하고 있다[1]. 우리나라는 SW 중심사회에 대비하여 전공 분야에 대한 이해를 바탕으로 창의적이고 융합적으로 문제를 해결할 수 있는 SW 기반 문제해결 역량의 향상에 초점을 맞추고 SW 프로그래밍 교육을 필수로 포함하는 추세이다[16,17].

2.2 동질적 학습 집단의 필요성

프로그래밍 수업은 학습자의 개인차가 많이 나타나는 과목이다. 개인차는 수업의 진행을 어렵게 하는 요인이다. 대학교육에서는 컴퓨터 전공 학생들을 대상으로 한 소프트웨어 교육을 비전공 학생들에게 적용하고 있다 [18]. 이러한 교육 과정에서 비전공 학생들은 프로그래밍 학습을 어려워하고 SW 학습에 대한 체감 난이도가 높게 나타나는 것으로 보고되고 있다 [19]. 프로그래밍 초보 학습자를 큰 노력 없이도 프로그래밍을 잘 이해하고 학습하는 학생과 노력에도 불구하고 프로그램을 이해하는 데 어려움을 겪는 학생으로 분류하기도 한다 [7]. 프로그래밍 수업에서 학생들의 학습 속도는 많은 차이가 있는 것으로 보고된다 (Jenkins 과 Davy(2000)). 다양한 학습 특성과 수준을 갖고 있는 학생들을 동일한 수업자료와 수업 방법으로 모두에게 만족스러운 학습 결과를 가져오는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 교수자 입장에서 모든 학생들에게 적절한 방식의 수업설계를 하기가 힘들다 [5]. 개인차가 심한 프로그래밍 수업에서 전통적 방식의 수업 방식을 대체하는 수업 방식에 대한 연구가 이루어지고 있고 그 긍정적인 효과가 보고되고 있다. 프로젝트학습, pair 학습, 가상공간을 활용한 pair 학습, 개별학습 등 다양한 수업방식도 학습자의 특성에 따라 다른 효과가 나타난다 [20]. 그러나 이러한 수업방식을 강의형태의 대학교육에 적절히 적용하는 데는 한계가 있을 것으로 보인다.

현재 대학 교육에서는 실습실과 학생 수에 대한 현실적 제약으로 기존의 강의수업 형식으로 SW 실습 수업이 진행되고 있다. 프로그래밍 수업에서 나타나는 학습의 수준 차는 수업의 난이도가 어려워질수록 더욱 커진다. 이 연구는 개인차가 작은 학생들로 동질적인 수업 집단을 만들어 수업을 진행함으로써 집단학습이 개별학습의 효과를 가져오도록 하기 위한 연구이다. 이때 프로그래밍 수업에서 학습자들의 개인차에 영향을 주는 요인이 무엇 인지를 알아봄으로써 개인차가 적은 수업 집단을 구성하는데 도움이 되고자 한다.

3. 사례 연구

3.1 연구대상

이 연구는 서울소재 A 대학교 핵심교양과목으로 개설된 [C 프로그래밍] 교과목을 수강한 학부생 47명을 대상으로 이루어졌다. 16주 동안 1주에 3시간씩 수업을 진행

하였다. 수강대상은 소프트웨어 비전공 학생을 대상으로 하였다. 비전공 학생은 A 대학교의 공대생을 제외한 인문대학, 경영대학, 예체능대학, 사회대학 계열 학생만을 포함한다.

3.2 연구 설계

학습자의 성취도에 영향을 미치는 요인을 인지적·정의적 영역으로 나누었다(주영주, 한상윤, 김나영, 2013). 독립요인으로 인지적 영역(cognitive domains)에 해당하는 요인은 성취목표(Achievement Goals), 인지적 관여(Cognitive Engagement), 그리고 학업적 자기조절(Academic Self-Regulation)이다. 정의적 영역(affective domains)에 해당하는 요인은 학업적 흥미(Academic Interest), 학업적 자기효능감(Academic Self-Efficacy), 교사의 학업적 지원(Academic Support from the Teacher)이다. 학습자의 성별과 학년도 독립요인으로 분석하였다. 종속요인은 난이도에 따라 학업성취도에 미치는 영향의 차이를 알아보기 위해 중간성취도, 기말성취도 그리고 두 성취도간의 차이를 알아보았다. 프로그래밍 수업에서 수업내용의 난이도는 학습자의 학습내용을 이해하는 수준과 성취도에 큰 영향을 미친다. C 프로그래밍 언어의 경우 학습자가 이해와 프로그램 작성해 많은 어려움을 겪는 포인터와 배열 그리고 정렬을 이용한 알고리즘 부분은 중간성취도 측정 이후에 진행을 하였다. 중간성취도와 기말성취도에 영향을 미치는 요인에 차이가 있는 지 분석하여 수업 내용의 난이도에 따른 교수설계에도 도움을 주고자 한다.

학업적 흥미(Academic Interest)는 교실상황에서 자극에 대해 일시적으로 유발된 주의집중과 정서적 반응이다 [21]. 개인적 차원에서는 학생들이 해당 과제나 과목에 대해 어느 정도로 비교적 지속적으로 관여하는 정도이다 [22]. 학업적 자기효능감(Academic Self-Efficacy)은 주어진 학습과제를 성공적으로 학습하거나 수행해 낼 수 있는지에 관한 주관적인 확신을 가리킨다 [23]. 하위 차원으로는 학습자기효능감(Self-Efficacy for Learning)과 수행자기효능감(Self-Efficacy for Performance)이 포함하는 개념이다. 학습자기효능감(Self-Efficacy for Learning)은 학생들이 새로운 학습지식과 기술을 성공적으로 획득하기 위해 학습내용을 이해하고, 분석하며, 기억할 수 있는지에 관한 주관적인 믿음을 측정한다. 수행자기효능감(Self-Efficacy for Performance) 이 차원은 학생들이 특정 과목에서의 학습수행을 요구되는 수

준까지 이행해 낼 수 있는지에 관한 주관적인 믿음을 측정한다[23]. 성취목표(Achievement Goals)란 학생들이 주어진 성취상황에서 성취관련 행동을 취하는 궁극적인 목적과 이유를 가리킨다. 성취목표를 숙달목표(TAMG), 수행접근목표(TAPAPG), 수행회피목표(TAPAVG)로 나누어 조사한다. 이 요인들은 봉미미 외 다인이 개발한 SMILES(Student Motivation in the Learning Environment Scales)를 이용하여 측정하였다[24]. 16 주차수업 종료 후 측정 하였다. SPSS를 이용하여, 전체 변인들의 요인 분석을 우선 실시하였다. 소속 단과대와 성별의 차이가 학업성취도에 미치는 영향을 확인하기 위해 ANOVA 검사를 실시하였다. 성취목표, 흥미, 학습, 중간성취도, 기말성취도, 성취도의 변화에 미치는 영향을 살펴보기 위해 중다회귀분석을 실시하였다.

3.3 성취도에 미치는 요인 분석

성취도에 미치는 요인간 상관관계를 분석한 결과이다. 중간성취도와 관계있는 요인은 개인적흥미(TAII) .462, 학습자기효능감(TASEL) .324, 수행자기효능감(TASEP) .362, TAMG .368, 인지적관여(TCE) .331로 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 기말성취도와 관계있는 요인은 개인적흥미(TAII) .363, 학습자기효능감(TASEL) .307, 수행자기효능감(TASEP) .638로 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 기말성취도와 중간성취도간의 성적 차이(기말성취도-중간성취도)와 요인간의 상관관계도 살펴보았다. 이때 100점 만점으로 기말성취도와 중간성취도의 성적은 난이도가 어려웠던 기말성취도의 성적이 더 낮게 나타나서 마이너스값을 갖는다. 두 성적사이의 차가 작을 수록 성적을 잘 유지하고 있는 것이다. 두 성적사이의 차이와 관계있는 요인은 수행자기효능감(TASEP) .451로 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Table 1. average difference of achievement by gender

	gender	N	Mean	Std.Deviation	t	Sig.
mid achievement	M	35	96.66	7.27	0.91	0.38
	F	12	90.41	23.42		
final achievement	M	35	82.63	18.55	1.03	0.31
	F	12	76.22	18.21		
final-mid achievement	M	35	-14.03	16.74	.030	0.98
	F	12	-14.18	11.38		

Table 1은 성별에 따른 성취도 평균차이 분석 결과 (t-검증)이다. 중간 성취도와 기말성취도는 남자가 여자

보다 평균 점수가 높았다. 차이검정 결과는 중간성취도는 남학생이 여학생보다 높지만 그 차이가 유의미하지는 않게 나타났다.

소속 단과대에 따른 기말 성취도의 차이를 ANOVA 분석을 통해 검사하였다. Table 2는 Levene 검정결과이다. 유의확률이 0.05보다 크게 나타나서 각 집단의 등분산이 가정된다.

Table 2. Levene's Test of Equality of Error Variances

F	df1	df2	Sig.
1.88	6	40	0.11

Table 3에서는 단과대별 평균을 경영대학, 사회과학 대학, 정책과학대학, 인문과학대학, 기타, 경제금융대학, 예술체육대학 순으로 표시하였다. 유의확률이 0.05보다 크게 나타나 각 단과대별로 평균의 차이가 있지만 이 평균의 차이를 유의미지 않은 것으로 조사되었다.

Table 3. the difference of departments

dep	Mean	Std. Error	N	F	Sig.
Economics	89.705	5.493	11	1.22	0.31
EconoFinace	71.821	6.886	7		
Etc	80.417	10.518	3		
Social Science	85.875	9.109	4		
Art & Athlet	65.875	9.109	4		
Humanities	81.364	5.493	11		
Policy Science	82.036	6.886	7		

중간고사 성취도와 학업적 흥미 하위분류 중 개인적흥미, 학업적 자기효능감 하위차원인 학습자기효능감과 수행자기효능감. 성취목표중 숙달목표, 인지적관여가 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 개인적 흥미, 학습자기효능감, 수행자기효능감, 인지적 관여, 숙달목표가 중간고사 성취도에 미치는 설명력을 알아보기 위한 다중회귀분석을 하였다. 다중회귀분석을 실시한 결과에서 VIF값은 모두 3보다 작은 수로 다중공선성이 발생하지 않는다는 것을 확인하였다. Durbin-Watson은 2.67 로 자기상관이 발생하지 않는다는 사실을 확인하였다. 따라서 본 데이터는 다중회귀분석을 실시할 수 있다.

이 결과에 따라 중간성취도에 영향을 미치는 요인 5개를 회귀분석으로 분석하였다. 다중회귀분석을 실시한 결과 분산분석에서 p<0.05 이므로 독립변수 중 종속변수에 유의미한 영향을 주는 변수가 있다는 것을 알 수 있다.

Table 4. mid achievement multiple regression analysis

DV	IV	UC		SC	t	Sig.	F	Sig.
		B	SE	Beta				
mid	TAII	5.35	1.58	0.452	3.40	0.001	11.53	0.001a

Table 4는 단계선택방법에 의한 회귀분석 실시 결과이다. 회귀분석결과 개인적흥미(TAII)가 독립변수들 중 영향력있는 변수를 유일하게 선택되었다. $p<0.01$ 로 중간 성적에 유의미한 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 개인적 흥미가 중간성적에 미치는 영향력을 수정된 결정계수는 0.186이다.

기말고사 성취도와 학업적흥미 하위분류 중 개인적흥미, 학업적 자기효능감 하위차원인 학습자기효능감과 수행자기효능감이 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 각 요소가 기말고사 성취도에 미치는 설명력을 알아보기 위해 다중회귀분석을 하였다. 다중회귀분석을 실시한 결과에서 VIF값은 모두 3보다 작은 수로 다중공선성이 발생하지 않는다는 것을 확인하였다. Durbin-Watson은 2.33로 자기상관이 발생하지 않는다는 사실을 확인하였다. 따라서 본 데이터는 다중회귀분석을 실시할 수 있다.

다중회귀분석을 실시한 결과 분산분석에서 $p<0.05$ 이므로 독립변수 중 종속변수에 유의미한 영향을 주는 변수가 있다는 것을 알 수 있다.

Table 5. final achievement multiple regression analysis

DV	IV	UC		SC	t	Sig.	F	Sig.
		B	SE	Beta				
final d	constant	23.23	12.11		1.92	0.06	11.92	.000a
	TAII	0.38	2.46	0.02	0.15	0.88		
	TASEL	5.72	3.01	0.32	1.90	0.06		
	TASEP	5.23	1.06	0.85	4.94	0.00		

Table 5는 단계선택방법에 의한 회귀분석을 실시한 결과이다. 회귀분석결과 수행자기효능감이 독립변수들 중 영향력있는 변수를 유일하게 선택되었다. $p<0.01$ 로 기말성적에 유의미한 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 수행자기효능감이 중간성적에 미치는 영향력을 수정된 결정계수는 0.416이다.

3.4 성취도 유지에 영향을 미치는 요소 분석

프로그래밍 수업은 수업이 진행됨에 따라 비전공학생들이 진도를 이해하며 따라가기 힘들어 하는 내용으로 구성되어 있다. 이때 수업의 수준이 어려워 지더라도 포

기하지 않고 일정 수준의 성취도를 유지하는 데 영향을 미치는 요소를 기말성취도와 중간성취도 차이가 적은 것으로 측정하였다. 기말성취도와 중간성취도 차이는 기말성취도 - 중간성취도로 계산하였다. 100점 만점으로 계산하여 기말시험이 훨씬 더 어려워져 성적은 모두 떨어져서 모두 - 값을 갖고 있다. 즉 기말고사 성적이 좋을 수록 두 성적의 차는 적은 것이다. Table 6은 단계적 회귀분석 결과이다. 두 성적사이의 차이와 관계있는 요인은 TASEP, 수행자기효능감(TASEP)이 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 회귀분석결과 $p<0.01$ 로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났고 수행자기효능감이 성적의 유의미한 변화를 설명하는 수정된 결정계수는 0.185이다. B의 값은 2.309라는 것은 TSEP가 높을 수록 두수의차는 작다는 것이다. 수업내용이 어려워졌음에도 불구하고 수행자기효능감이 높은 학생일 수록 기말고사 성취도가 유지된다는 것을 알 수 있다. 수행자기효능감(TASEP)이 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 회귀분석결과 $p<0.01$ 로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 6. final-mid multiple regression analysis

DV	IV	UC		SC	t	Sig.	F	Sig.
		B	SE	Beta				
finalmid	constnat	51.66	11.28		4.58	0.00	11.47	.001a
	TASEP	2.31	0.68	0.45	3.39	0.00		

4. 논의 및 결론

본 연구는 비전공자가 프로그래밍 언어 학업성취도를 높일 수 있는 현실적 방안을 제시하고자 하였다. 소프트웨어 중심 대학의 비전공자 대상 프로그래밍 언어 수업은 단과대의 전공별 수업으로 진행되고 있다. 같은 학부 전공생들이 한 수업집단에서 수업을 받고 있고 강의 규모는 25명 이상의 규모로 수업이 진행되고 있다. 이러한 현실에서 비슷한 학습속도의 학습자들 구별할 수 있는 학습자 특성 요인을 찾아내고 적절한 학습 집단을 구성함으로써 대다수 학생에게 맞는 적절한 수준과 속도로 수업이 진행되도록 도움을 주고자 하는 것이 이연구의 목적이다.

연구의 결과에 따른 논의 및 결론은 다음과 같다.

첫째, 성취도와 상관관계가 있는 정적적 요인은 개인적흥미(TAII), 학습자기효능감(TASEL), 수행자기효능감(TASEP) 인지적 요인은 인지적관여(TCE), 숙달목표

(TAMG)로 나타났다. 둘째, 학습자의 성취도에 성별은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 셋째, 학습자의 학부 전공은 성취도에는 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 현재 SW 중심대학에서 비전공대생을 대상으로 한 프로그래밍 수업이 같은 학부전공이 하나의 클래스를 이루어 수업이 진행되고 있는 현실에서는 이러한 집단 구성은 재고할 필요성이 있는 것으로 보인다. 넷째, 중간성취도에 영향을 미치는 요인은 개인적 흥미인 것으로 나타났다. 다섯째, 기말 성취도에 영향을 미치는 요인은 수행자기효능감(TASEP)인 것으로 나타났다. 여섯째, 성취도의 지속에 영향을 미치는 요인은 수행자기효능감인 것으로 나타났다.

중간성취도는 난이도가 쉬운 부분을 학습 후 중간성취도 측정이 이루어져서 프로그래밍에 개인적 흥미가 학습자의 학습성취도에 영향을 미친 것으로 보인다. 난이도가 쉬운 학습과정은 학습자의 개인적 흥미가 동질집단을 구성하는데 주요 요인이 될 것으로 보인다. 기말성취도는 비전공학생들이 어려움을 많이 느끼는 포인터와 배열 정렬 부분을 학습 후 기말성취도를 측정하였다. 전체적으로 중간 성취도보다 성적이 낮게 나왔다. 학습자의 수행 자기효능감이 성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났고 성취도 유지에도 수행 자기효능감이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 내용이 어려운 경우 수행 자기효능감이 동질집단을 구성하는 데 주요 요인이 될 것으로 보인다. 프로그래밍 언어와 수업수준의 난이도에 따라 동질학습 집단을 구성함으로써 교수자 입장에서는 적절한 수준의 수업 난이도와 수업속도를 유지할 수 있다. 학습자의 입장에서는 비슷한 수준의 동질집단에서 적절한 난이도와 학습속도에 맞춰 진행되는 수업을 수강함으로써 비전공대생이 수업에 적응하는데 도움이 될 것이다. 연구 대상자 47명으로 동질적 학습 집단을 위한 요인으로 일반화에는 어려움이 있지만, 이러한 연구의 결과가 비전공생을 대상으로 하는 소프트웨어 교육의 초기 시점에서 동질적 학습 집단 구성의 필요성을 환기시킬 수 있는 연구 결과로 쓰이길 바란다.

연구의 결과에 따라 동질적 집단을 구성하고 성취도를 측정하지 못한 부족한 점이 있다. 후속 연구에서는 연구 결과를 일반화할 수 있도록 지속적인 연구를 진행할 예정이다. 동시에, 개인적 흥미와 수행 자기효능감을 기반으로 동질집단으로 구성하여 수업을 진행하고 성취도를 측정하여 이를 기반으로 연구결과를 일반화할 수 있는 수준까지 확장하고 실제 현장에 영향을 미칠 수 있도록 하는 노력이 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] H. J. Kim & K. M. Kim (2018). Effect Analysis of the SW Curriculum Reorganization for Non-CS Students on the Class Satisfaction, *The Journal of Korean association of computer education*, 22(2), 1-12.
- [2] J. E. Na. (2017). Software Education Needs Analysis in Liberal Arts, *Korean Journal of General Education*, 11(3), 68-89.
- [3] Y. H. Seo & J. H. Kim. (2017). The effect of SW education applying Design Thinking on creativity of elementary school pre-service teachers, *Journal of The Korean Association of information Education*, 21(3), 351-360.
DOI: 10.14352/jkaie.2017.21.3.351
- [4] M. H. Kang, J. Y. Park, S. H. Yoon, M. J. Kang & J. E. Jang. (2016). The Mediating Effect of Learning Flow on Affective Outcomes in Software Education Using Games, *JOURNAL OF The Korean Association of information Education*, 20(5), 475-486.
DOI: 10.14352/jkaie.2017.21.3.351
- [5] E. Lahtinen, K. Ala-Mutka & H. M. Järvinen. (2005). A study of the difficulties of novice programmers, *Acm Sigcse Bulletin*, 37(3), 14-18.
- [6] T. Jenkins. (2002). *On the difficulty of learning to program*, in *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*, 4, 53-58.
- [7] A. Robins, J. Rountree & N. Rountree. (2010). Learning and Teaching Programming :A Review and Disussion, *Computer Science Education*, 13(2).
- [8] Y. K. Baek. (2013). *Eduational Method and Techonolgy as Smart Education*. Seoul: HakJiSa.
- [9] H. O. Jeong. (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*, 5(1), 211-217.
DOI: 10.17703/JCCT.2019.5.1.211
- [10] R. E. Mayer. (1992). *Thinking, problem solving*, New York: W. H. Freeman and Company.
- [11] J. H. Kim & W. H. Jung. (2005). A Strategy of The Programming Education for Development of Creativity, *The Journal of Elementary Education Research*, 10, 127-147.
- [12] J. W. Choi, E. K. Lee & Y. J. Lee. (2015). Analysis of UK Computing textbooks for Elementary School Informatics Education, *The Journal of Korean association of computer education*, 19(1), 19-22.
- [13] S. H. Jin & S. B. Shin. (2013). Case Study and Needs Analysis on Convergence Education in Engineering Colleges, *Journal of engineering education research*, 16(6), 29-37.

- [14] 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.
DOI: 10.14400/JDC.2014.12.11.339
- [15] S. H. Kim, S. J. Ham & K. S. Song. (2015). Analytic Study on the Effectiveness of Computational Thinking based STEAM Program, *The Journal of Korean association of computer education*, 18(3), 105-114.
- [16] H. J. Choi. (2011). The Programming Education Framework for Programming Course in University, *The Journal of Korean association of computer education*, 14(1), 69-70.
- [17] J. B. Song. (2018) A Study on the Variables Impacting Learning Continuation Intention in Students Participating in SW-Education, *Journal of The Korean Association of information Education*, 22(1), 91-102.
DOI: 10.14352/jkaie.2018.22.1.91
- [18] Y. S. Lee. (2018). Python-based Software Education Model for Non-Computer Majors, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(3), 73-78.
DOI: 10.15207/JKCS.2018.9.3.073
- [19] J. Y. Seo. (2018). A Case Study on Programming Learning of Non-SW Majors for SW Convergence Education, *Journal of digital convergence*, 15(7), 123-132.
DOI: 10.14400/JDC.2017.15.7.123
- [20] S. M. Kim & K. S. You. (2018). The Effects of Introspective or Outgoing Personality Type on Programming Learning Motivation and Self-Directed Learning, *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 22(8), 1061-1067.
DOI: 10.6109/jkiice.2018.22.8.1061
- [21] S. Hidi & W. Baird. (1986). Interestingness—A neglected variable in discourse processing, *Cognitive Science*, 10(2), 179-194.
- [22] A. Krapp & B. Fink. (1992). The development and function of interests during the critical transition from home to preschool. *The role of interest in learning and development*, 397-429.
- [23] Schunk, D. H. (1996). Goal and self-evaluative influences during children's cognitive skill learning, *American educational research journal*, 33(2), 359-382.
- [24] M. M. Bong. (2016). SMILES(Student Motivation in the Learning Environment Scales)[Internet]. Available: <http://bmri.korea.ac.kr/>.

이 경 숙(Kyung-Sook Lee)

[정회원]



- 2016년 8월 : 고려대학교 교육학과(교육학 박사)
- 2019년 4월 ~ 현재 : 고려대학교 연구교수
- 관심분야 : 컴퓨터 교육, 교육과정 설계
- E-Mail : nagygeom2016@naver.com