

문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육에 대한 만족도와 학업 성적의 상관관계 분석

이영석¹, 조정원^{2*}

¹강남대학교 KNU 참인재대학 교수, ²제주대학교 컴퓨터교육과 교수

Analysis of Correlation between Satisfaction and Academic Achievement of Software Education Based on Problem-solving Learning

Youngseok Lee¹, Jungwon Cho^{2*}

¹Professor, KNU College of Liberal Arts and Sciences, Kangnam University

²Professor, Department of Computer Education, Jeju National University

요약 대학 교육은 컴퓨팅 사고력 기반의 융합 인재 양성을 강조하고 있으며, 문제 해결력을 향상시키기 위해 소프트웨어 교육을 강조하고 있다. 본 연구에서는 문제해결학습 기반의 파이썬 프로그래밍을 통한 소프트웨어 교육을 실시하고, 이에 대한 만족도와 학업 성적간의 상관관계를 분석한다. 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육을 받는 대학생 143명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 실제 학업 성적과의 상관관계 분석과 다중회귀분석을 통해 문제해결학습의 만족도와 학업 성적 간에 관련성이 있고, 학업 성적에도 영향을 주는 것으로 나타났다. 다양한 문제 상황을 파악하고 컴퓨팅 사고력을 활용하여 문제를 해결하는 능력은 점점 더 중요해질 것이므로, 대학 소프트웨어 교육은 문제해결학습 기반으로 실시하는 것이 바람직한 방향이 될 것이다.

주제어 : 문제해결학습, 소프트웨어 교육, 파이썬 프로그래밍, 학업 성취, 학습 만족도, 상관관계 분석

Abstract University education emphasizes the development of convergent as well as computational thinking, many universities provide software education to improve their problem-solving ability. In this study, we use Python programming based on problem-solving learning, and analyze the correlation between problem-solving learning satisfaction and academic achievement. A questionnaire survey was conducted among 143 students, we tried to analyze the relationship of problem-solving learning with actual academic performance using correlation and multiple regression analysis. The results indicate a relationship between satisfaction and academic achievement, and that it affects students' academic achievement. The ability to identify various problem situations and solve problems using computational thinking will become increasingly important, it is desirable that the universities provide software education based on problem-solving learning.

Key Words : Problem-solving Learning, Software Education, Python Programming, Academic Achievement, Learning Satisfaction, Correlation Analysis

*This Research was Supported by Kangnam University Research Grants.(2017)

*Corresponding Author : Jungwon Cho(jwcho@jejunu.ac.kr)

Received January 14, 2019

Revised January 28, 2019

Accepted February 20, 2019

Published February 28, 2019

1. 서론

급변하는 현대 사회가 요구하는 융합 인재는 컴퓨팅 사고력을 가지고 자신만의 문제 해결 능력이 있어야 하고, 이러한 인재를 양성하기 위해 많은 대학들이 다양한 교수법과 소프트웨어 교육에 대한 연구를 하고 있다[1].

하지만, 현실적으로 컴퓨터 비전공자들은 컴퓨터와 친숙하지 못해서 소프트웨어 교육에 대해서는 어려움을 느끼고 있다. 이러한 학생들에게 소프트웨어에 대한 관심을 유도하고 컴퓨팅 사고력과 컴퓨팅 기술을 활용한 문제 해결력을 향상시키기는 것은 쉽지 않다[2].

문제해결력을 향상시키려면 학생들에게 실생활에 관련된 문제를 제시하고, 문제를 해결하기 위한 방법을 파악하며, 관련된 지식을 습득하여 문제 해결 방안을 찾아내는 과정의 학습이 이루어져야 한다[3].

자신이 관심 있는 분야에서 컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결을 하는 과정을 익힌다면, 문제 해결을 효율적으로 할 수 있으며, 이러한 과정에서 자신의 아이디어를 정리할 수 있고, 서로 다른 분야의 사람들과도 소통하는 능력을 갖출 수 있다. 이러한 컴퓨팅 사고력 기반의 문제해결력을 향상시키기 위해서는 교육용 프로그래밍 언어를 활용한 소프트웨어 교육을 통해서 문제해결력을 개발하는 것이 효과적이다[4].

현재 대부분의 대학에서 비전공자를 위한 소프트웨어 교육은 대부분 교양 형태로 실시하고 있지만, 비전공자를 위한 소프트웨어 교육의 목표와 방법 등이 최적화되지 않고, 학교와 학생들의 상황에 따라 매우 다르다 보니, 소프트웨어 교육 과정에서 많은 애로사항이 나타나고 있다[4,5].

따라서 본 논문에서는 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육을 실시하고 문제해결학습의 만족도와 그 학습 효과의 상관관계를 분석하여 대학 소프트웨어 교육의 기본적인 방향을 살펴보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 소프트웨어 교육

일반적인 소프트웨어 교육은 프로그래밍 언어를 사용하여 컴퓨터에게 자신의 생각하는 방법에 대한 명령을 입력하고 결과를 확인하는 형태이다. 이러한 소프트웨어 교육은 크게 2가지 형태가 나뉘는데, 소프트웨어 관련 산업을 위한 전문적인 프로그래밍 교육과 컴퓨팅

사고력과 문제해결력을 향상시키기 위한 보편적인 프로그래밍 교육으로 구분할 수 있다[6].

소프트웨어 교육의 기본 목표는 주어진 문제를 해결해 나가는 과정에서 문제를 분해하고, 해결 방법을 찾는 과정을 반복 및 조합하면서 본인의 생각을 컴퓨터를 통해 디자인하고 완성한다[7]. 이러한 관점에서 프로그래밍을 하기 위한 논리적/절차적 사고 능력, 컴퓨터를 활용한 정보 처리 능력, 문제 해결력 등 다양한 능력이 향상되는 것이다. 컴퓨터 비전공자들은 전혀 다른 새로운 시각에서 문제를 해결하기 위해 컴퓨터를 활용한 사고력이 요구되기 때문에 다양한 어려움에 직면하게 된다 [8, 9]. 이러한 어려움을 해결하기 위해 소프트웨어 교육에 관련된 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

서주영(2017)의 비전공자 프로그래밍 학습에 관한 사례 연구[10]와 김수환(2015)의 비전공자 대상의 컴퓨팅 사고 교육에서의 어려움을 분석한 연구가 대표적이다 [11]. 이영석(2018)의 대학 소프트웨어교육에 관한 연구에서는 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 교수학습 모형을 연구하였고[12], 문제해결학습 기법을 적용한 연구를 실시하였다[13].

본 논문에서는 문제해결학습을 통해서 파이선 기반 소프트웨어 교육 경험을 토대로 컴퓨팅 사고력을 향상시키도록 가르치면서 학생들의 문제해결에 대한 학습 만족도가 실제 학업 성적에 어떤 영향을 미치는지 그 관계를 분석하고자 한다.

2.2 문제해결학습

정보화 사회는 다양한 지식을 기억하고 있는 인재가 아니라 지식을 찾는 방법을 알고 파악한 지식을 문제해결에 적용하며, 다른 사람과 의사소통하면서 협력하고, 함께 일할 수 있는 전문가를 요구한다. 이러한 전문가가 되기 위해서는 실제 문제 상황을 생각하고, 그 문제 상황을 해결하기 위한 지식을 얻고, 그 지식을 토대로 실제 문제를 해결하는 경험을 통해서 문제 해결력이 향상될 수 있다[11]. 문제해결학습의 기본 절차는 학습자에게 문제를 제시하고, 학습자는 제시된 문제의 요소를 추출하고, 그 해결방안을 탐색하며, 그 해결방안을 마련하는 일련의 과정을 기본으로 하는 학습 방법이다[12].

문제해결학습은 이러한 문제해결 방안을 도출하는 과정에서 문제 상황을 인지하고, 문제를 해결하는 능력을 향상시키는 것이라고 할 수 있다[11, 12]. 문제해결학

습은 기존의 교육 방식과 여러 부분에서 차이점을 가지고 있으며, 수업방식만이 아니라 평가체계에서도 학습자들이 참여하고 의견을 제시하며, 결과 중심보다는 과정 중심으로 바뀌는 것을 포함한다[4]. 문제해결학습에서 평가는 평가주체, 평가내용, 평가시기, 평가방법에서 학습자들의 다양한 관점이 허용되고, 평가의 주체가 학습자 자신에 대한 평가, 동료 평가 그리고 교수자 평가 등 학습과정에 포함된 다양한 사람이 평가하는 것이 특징이다[5]. 또한 ‘무엇을 알게 되었는가’ 라는 결과 평가 보다는 ‘어떻게 알게 되었는가’ 라는 학습 과정이 중시되는 과정중심의 평가가 이루어진다. 현재 대학에서 대부분의 상대평가에서 이러한 모든 과정을 수용하기는 쉽지 않지만, 교수에 의한 관찰평가, 학습자 자기 평가, 동료평가, 포트폴리오 평가 등 과정지향 평가에 관심을 가지고 시도하는 것만으로도 학습자들의 변화를 이끌어 낼 수 있다[4,5].

이러한 과정을 통해 학생들이 실제 자신의 성적을 평가한 결과와 중간고사, 기말고사와 함께 실시한 포트폴리오 평가를 토대로 그 성적 간의 상관관계를 파악하고, 이러한 문제해결학습 과정의 만족도와 성적과의 관계를 분석하여 향후 문제해결학습을 다양한 형태로 활용하고자 한다.

3. 연구방법

3.1 연구대상

본 논문에서는 편의표집방법(convenience sampling)을 이용하여, 수도권 K 대학교 학생 143명을 대상으로 문제해결학습 만족도와 교수법, 강의만족도와 본인이 생각하는 성적에 대한 설문을 실시하고 실제 학업 성적을 산출한 결과와 상관관계 분석을 실시하였다.

3.2 측정도구

본 논문에서는 편의표집방법(convenience sampling)을 이용하여, 학생들의 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육에 대한 만족도를 측정하기 위해 본 연구에서는 대학생을 대상으로 개발한 문제해결학습 검사를 측정도구로 사용하였다. 이 설문지는 총 22개의 문항으로 구성되어 있으며, 문제해결학습, 교수법, 강의 만족도 등 3개의 하위 요인을 측정하는 문항들로 나누어진다. 응답자들은 각 문항에 대해서 자신의 생각을 표현한 정도를 5

점 Likert식 척도(1점 : 전혀 아니다 ~ 5점 : 매우 그렇다)에서 평정하도록 하였다. 대학생을 대상으로 한 본 연구의 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육에 대한 만족도의 3개 하위 척도는 Table 1과 같다. 이 검사의 문항들에 대한 학습자들의 반응을 분석하는 내적 일관성 신뢰도를 추정하기 위하여 Cronbach α 계수를 산출한 결과는 .92이었다.

Table 1. Detailed criteria for satisfaction with software education based on problem-solving learning

Item	Contents	Cronbach α
Problem-solving learning	To solve the presented problems, acquire various knowledge and solve problems by own methods	.92
Teaching method	Based on the course-based evaluation, the evaluation method, evaluation timing, lecture progress, and communication with professors are comprehensively identified.	.84
Lecture satisfaction	Satisfaction of the lecture, recommendation of courses, and other courses of this professor.	.79

본 연구에서 학업성적은 학생들이 학기말에 본인이 생각하는 성적과 학생의 출결, 중간고사, 과제, 기말고사를 합산한 결과에 따른 상대평가 성적을 사용하였다.

3.3 자료 분석

SPSS를 이용하여, 전체 변인들의 요인 분석을 우선 실시하였다. 5개 분반에 따른 특성의 차이가 없는 것을 확인하기 위하여 ANOVA 검사를 실시하였다.

본 논문에서 다루는 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육의 만족도가 학생들이 느낀 성적과 실제 학업 성적에 어떻게 영향을 미쳤는지 살펴보기 위하여 중다회귀분석을 실시하였다. 다음으로 만족도가 교수법과 성적간의 관계를 매개하는지 검증하기 위하여 회귀분석을 실시하였다.

4. 연구결과

4.1 문제해결학습의 만족도와 학업 성적의 요인분석

문제해결학습(PBL)의 만족도와 학업 성적의 관계를

분석하기 위해서 실시한 질문 목록은 Table 2와 같다.

Table 2. A questionnaire survey

Item	Contents
No.1	How much new/useful knowledge do you think you have gained through this course?
No.2	How do you think your computing thinking power improved through this course?
No.3	How much do you think has changed compared to expectations in the beginning of the semester?
No.4	What do you score the lessons learned?
No.5	What do you score the composition of the learning content?
No.6	What if you score a task?
No.7	How about a variety of case-based PBL?
No.8	Did you become interested in learning and motivated to learn while you were troubleshooting?
No.9	Has PBL helped me improve your logical thinking skills?
No.10	Have you learned programming experience or methods through PBL?
No.11	Have you improved your ability to program yourself with PBL?
No.12	Did you actively participate?
No.13	What if you score a test?
No.14	What do you score on the teaching method?
No.15	What do you score on communication with professors?
No.16	How do you rate your credit assessment method?
No.17	What do you score on the classroom environment?
No.18	How do you follow the progress of the lecture, individual assignments, and programming exercises?
No.19	Would you recommend taking this course to a colleague or junior?
No.20	What courses would you take if you took another course in the next semester?
No.21	How much do you think academic achievement?
No.22	How long have you been attending?

위의 설문은 문제해결학습, 강의만족도, 교수자의 교수법, 기타 항목으로 구성하였고, 학생들의 응답이 주요

항목에 맞도록 반응하였다.

4.2 집단간 동질성 분석

5개 분반 143명의 다양한 학부 학생들이라 보니, 각 분반별로 동질성 검증을 실시해야 한다. 따라서 학생들이 반응한 학업 성적, 출결, 실제 학업 성적을 ANOVA 분석을 실시한 결과는 Table 3 및 Table 4와 같다.

Table 3. The results of descriptive table

Item	Class	Student Number	Mean	Standard Deviation
Hopeful grades	3	24	4.04	.908
	5	29	3.69	.806
	8	30	3.73	.785
	15	29	4.03	.626
	19	31	3.94	.929
	Total	143	3.88	.818
Attendance	3	24	4.38	.970
	5	29	4.31	.967
	8	30	4.60	.724
	15	29	4.28	1.131
	19	31	4.32	.791
	Total	143	4.38	.918
Actual academic performance	3	24	4.04	.806
	5	29	3.79	1.082
	8	30	3.97	.765
	15	29	4.03	.778
	19	31	3.94	.772
	Total	143	3.95	.842

Table 4. The results of ANOVA analysis

Category		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hopeful grades	Between Groups	3.111	4	.778	1.168	.328
	Within Groups	91.868	138	.666		
	Total	94.979	142			
Attendance	Between Groups	2.009	4	.508	.589	.671
	Within Groups	117.599	138	.852		
	Total	119.608	142			
Actual academic performance	Between Groups	1.137	4	.284	.394	.813
	Within Groups	99.520	138	.721		
	Total	100.657	142			

비슷한 내용을 03분반, 05분반, 08분반, 15분반, 19분반에 가르쳤을 때 각 분반의 학생들이 자기 스스로 평가한 희망 성적과 출결 점수, 과제 등 포트폴리오 평가를

포함한 실제 성적의 분반분석 결과는 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 각 분반별 동질성은 검증된 것으로 판단할 수 있다.

4.3 문제해결학습 만족도와 학업 성적 관계

각 분반별 동질성이 검증되었고, 설문 항목의 요인 분석에 따라서 문제해결학습, 교수법, 강의만족도, 기타(출석, 환경 등)와 본인이 평가한 성적(No21), 실제 출결(No22), 실제 학업 성적 등의 상관관계를 분석한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. The results of correlation analysis

Category		Actual Performance	Class	Attendance	Hopeful grades	Problem-solving learning	Teaching method	Lecture satisfaction	Attendance & environment
Pearson Correlation	Actual Performance	1.000							
	Class	.020*	1.000						
	Attendance	.425**	-.042	1.000					
	Hopeful grades	.534**	.067	.295**	1.000				
	Problem-solving learning	.505**	-.011	.161*	.663**	1.000			
	Teaching method	.317**	-.071	.042	.276**	.645**	1.000		
	Lecture satisfaction	.159*	-.016	.077	.282**	.421**	.306**	1.000	
	Attendance & environment	.287**	.097	.717**	.294**	.213**	.107	.023	1.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed)

* . Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed)

본인이 평가한 성적과 실제 학업 성적의 상관이 0.534로 높게 나타났고, 실제 출결과 실제 학업 성적의 상관이 .425로 나타났으나, 실제 출결과 본인이 평가한 성적과는 상관관계가 .295로 낮게 나타났다. 실제 학업성적과 문제해결학습의 상관이 .505로 높게 나타났으며, 교

수법과의 상관은 .317로 상관이 있는 것으로 나타났다.

4.4 문제해결학습의 만족도가 학업 성적에 미치는 영향

본 논문에서는 파악한 상관관계가 실제 어떠한 영향을 미쳤는지 파악하기 위해서 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 6과 같다.

Table 6. The results of multiple regression analysis

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	beta			
1	(Constant)	.273	.533		.513	.609
	Class	.006	.009	.045	.671	.503
	Attendance	.393	.088	.428	4.448	.000
	Hopeful grades	.289	.096	.281	3.017	.003
	Problem-solving learning	.298	.135	.257	2.209	.029
	Teaching method	.165	.139	.105	1.182	.239
	Lecture satisfaction	-.249	.202	-.089	-1.231	.220
	Attendance & environment	-.194	.110	-.171	-1.770	.079

상관관계 분석에서 의미 있게 결과가 나온 것과 같이 실제 출결(t=4.448, p<.05), 본인이 평가한 성적(t=3.017, p<.05), 문제해결학습(t=2.209, p<.05)이 실제 학생들의 학업성적에 의미 있는 영향을 준 것으로 파악되었다.

5. 결론

미래 사회는 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 문제해결 능력이 뛰어난 인재가 필요하게 될 것이다. 이에 본 논문에서는 대학에서 문제해결학습 기반의 소프트웨어 교육을 실시하기 위해, 제시된 문제 상황에 적합한 해결 방법을 찾고, 그것을 서로 협력하면서 배우고 활용하여 스스로 해결해 나가도록 하였다. 그 결과 문제해결학습의 만족도와 자신이 평가한 성적, 출결, 실제 학업 성적과 상관이 있는 것으로 나타났다. 특히 본인이 수강 후 느낀 학업 성적과 실제 학업성적의 상관과 실제 학업성적과

문제해결학습의 만족도의 상관관계가 높게 나타났다. 그리고 이 상관관계 분석 결과에 따라 학생들의 만족도가 실제 학업 성적에 의미 있는 영향을 미치는 것을 확인하였다.

따라서 대학 소프트웨어 교육을 위해 적합한 형태의 문제해결학습을 구성하고, 다양한 사례를 분석하여 그 결과를 공유한다면 바람직한 소프트웨어 교육을 진행할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] G. Chen, J. Shen, L. Barth-Cohen, S. Jiang, X. Huang, & M. Eltouhky. (2017). Assessing Elementary Students' Computational Thinking in Everyday Reasoning and Robotics Programming. *Computer and Education, 109*, 162-175.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.001>
- [2] I. Jeong. (2017). Study on the Preliminary Teachers' Perception for the Development of Curriculum of the Robot-based Software Education in the Universities of Education. *Journal of The Korean Association of Information Education, 21(3)*, 277-284.
- [3] Y. Jeon & T. Kim. (2015). The Design and Application of an Experience-Driven Online Software Class Based on Creative Problem Solving for Cultivating the Creative Personality of the Elementary Informatics-Gifted Students. *The Journal of Korea Elementary Education, 26(4)*, 477-494.
- [4] S. Paik. (2017). *The Effects of Educational Programming Language with PBL(Problem Based Learning) on logical thinking ability and Problem Solving ability in elementary school environments*. Master thesis. Korea National University of Education, Chung-Buk.
- [5] B. Kim, Y. Jeon, J. Kim & T. Kim. (2016). Development and Application of Real Life Problem Solving Lesson Contents Based on Computational Thinking for Informatics Integrated-Gifted Elementary School Students' Creativity. *Korean Journal of Teacher Education, 32(1)*, 159-186.
- [6] J. Ku, Y. Jeon & T. Kim. (2016). The Development and Application of Lesson Contents Based on the CT-CPS Framework for Improving the Creative Problem Solving Ability of Elementary Informatics Gifted Students. *The Journal of Korea Elementary Education, 27(2)*, 339-357.
- [7] H. Y. Jung. (2014). An Empirical Study on Information Liberal Education in University based on IT Fluency and Computational Thinking Concept. *Journal of the Korea society of computer and information, 19(2)*, 263-274.
- [8] K. Kim & H. Kim. (2014). A Case Study on Necessity of Computer Programming for Interdisciplinary Education. *Journal of Digital Convergence, 12(11)*, 339-348.
- [9] S. J. Kim & D. E. Cho. (2018). A Study on Learning Model for Effective Coding Education. *Journal of the Korea Convergence Society, 9(2)*, 7-12.
- [10] J. Seo. (2017). A Case Study on Programming Learning of Non-SW Majors for SW Convergence Education. *Journal of Digital Convergence, 15(7)*, 123-132.
- [11] S. H. Kim. (2015). Analysis of Non-Computer Majors' Difficulties in Computational Thinking Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 18(3)*, 15-23.
- [12] Y. Lee. (2018). Analyzing the effect of software education applying problem-solving learning. *Journal of Digital Convergence, 16(3)*, 95-100.
- [13] Y. Lee. (2018). Python-based Software Education Model for Non-Computer Majors. *Journal of the Korea Convergence Society, 9(3)*, 73-78.

이 영 석(Lee, Youngseok)

[중신회원]



- 1999년 2월 : 서울교육대학교 초등교육과 (교육학사)
- 2001년 2월 : 서울교육대학교 컴퓨터교육과 (교육학석사)
- 2009년 8월 : 한양대학교 전자통신전파공학과 (공학박사)

- 2016년 3월 ~ 현재 : 강남대학교 KNU 참인재대학 교수
- 관심분야: 컴퓨팅(SW)교육, 스마트러닝, 지능형 웹 정보 시스템
- E-Mail : yslee38@kangnam.ac.kr

조 정 원(Cho, Jungwon)

[중신회원]



- 2004년 2월 : 한양대학교 전자통신전파공학과 (공학박사)
- 2004년 9월 ~ 현재 : 제주대학교 컴퓨터교육과 교수
- 2012년 12월 ~ 현재 : 한국정보과학회 전산교육시스템연구회 위원장
- 2018년 7월 ~ 현재 : 제주대학교 지능소프트웨어교육센터 센터장

- 관심분야: 컴퓨팅(SW)교육, 정보윤리와 보안, 지능형 시스템, 멀티미디어
- E-Mail : jwcho@jejunu.ac.kr