Journal of Digital Convergence
Vol. 19. No. 6, pp. 11-21, 2021

ISSN 2713-6434 / eISSN 2713-6442
https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.6.011

창의융합 비교과프로그램 활동에 따른 수업효과 분석

피수영
대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학부 교수

Analysis of Class Effects by Creativity and Convergence Extracurricular Program Activities

Su-Young Pi
Dept. of Computer Software, Catholic University of Daegu

요 약 본 연구는 인문계열 학생들에게 생소하고 어려운 프로그래밍 교육의 효과적인 학습이 가능하도록 비교과프로그램 운영을 통한 학습의 효과성을 살펴보고자 한다. 인문계열 학생들 A학과와 B학과 70명 대상으로 한 학기 수업을 통해 수집된 학습관련 데이터와 창의융합 앱개발 공모전 비교과프로그램 활동을 통해 수집한 데이터, 설문지를 바탕으로 분석한 결과 비교과프로그램 활동이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 교육과정 참여 전후에 실시한 학생들의 핵심역량 진단 검사결과는 교육과정 참여 후 핵심역량이 A학과와 B학과 모두 향상된 것으로 나타났다. 본 연구는 비교과프로그램 활동이 개인의 역량 증진에 도움이 됨과 동시에 은둔형 학생들에게 맞춤지도를 하여 학업성취도 향상을 기대할 수 있다고 본다. 향후 수업진행시 일반적인 앱개발보다는 전공과 관련된 앱을 개발할 수 있도록 학과별 맞춤지도를 하여 전공분야와 융합하여 문제를 해결할 수 있는 능력, 컴퓨팅적 사고력, 창의적 사고력 향상을 기대해 본다.

주제어 : 프로그래밍 교육, 비교과프로그램, 교육용 프로그래밍 언어, 핵심역량, 학업성취도

Abstract The aim of this study is to examine the effectiveness of learning by running an extracurricular program to make effective learning of unfamiliar and difficult programming education possible for students in the humanities. Analysis of learning-related data for one semester of lectures that were collected from 70 humanities students in departments A and B, data collected from a creative convergence app development contest extracurricular program, and data obtained through a questionnaire show that extracurricular program activities affect academic performance. The results of the core competency diagnosis test for students that was conducted before and after participating in the curriculum showed that core competencies improved for both A and B departments after participating in the curriculum. This study shows that extracurricular program activities can help individuals improve their abilities, while also providing customized guidance to reclusive students to improve their academic performance. By carrying out customized coaching for each department to develop apps related to the major field rather than general apps, we hope for improvements in ability to solve problems by converging with the major field, computational thinking, and creative thinking, in the future.

Key Words : Programming Education, Extracurricular Program, Educational Programming Language, Core Competencies, Academic Achievement

*Corresponding Author : Su-Young Pi(agnes3699@cu.ac.kr)
Received March 15, 2021
Revised May 6, 2021
Accepted June 20, 2021
Published June 28, 2021

1. 서론

최근 소프트웨어 산업뿐만 아니라 자동차, 금융, 헬스케어 등 비소프트웨어 산업과 재난, 재해 등 다양한 사회문제 해결을 위해서도 소프트웨어를 활용하여 문제를 해결한다. 이로인해 전통적인 직업들의 수요감소 및 소프트웨어관련 직업들의 수요가 증가하고 있다. 전 세계적으로 소프트웨어가 산업과 사회전반에 연계되어 새로운 가치를 창출하여 국가경제 성장의 원동력이 되므로 소프트웨어 교육의 필요성이 대두되고 있는 실정이다. 기존 컴퓨터활용 중심에서 컴퓨터과학 기본원리와 프로그래밍을 포함하는 소프트웨어 교육을 실시하고 있다. 대학에서의 소프트웨어 교육은 과학기술정보통신부 주관의 소프트웨어 중심대학 사업을 통해서 이루어지고 있으며 타 전공지식과 소프트웨어 소양을 겸비한 융합인재 양성을 목표로 하여 운영하고 있다[1]. 따라서 소프트웨어 중심대학을 필두로 전공과 상관없이 기초교육으로써의 소프트웨어교육을 비전공자에게 확대하는 방향으로 변화하고 있다[2-4].

비전공자 대상으로 소프트웨어교육을 운영할 때 CT(Computational Thinking) 교육의 필요성을 인식시키는 수업을 프로그래밍 교육보다 앞서 이루어지도록 하거나 CT의 개념을 먼저 이해한 후 프로그래밍 언어로 연계하는 것이 바람직하다고 한다[5, 6]. 프로그래밍 교육을 통해 컴퓨팅 사고력을 개발함으로써[7-9] 자신의 전공분야와 융합하여 스스로 문제를 찾아 해결하는 방법을 찾을 수 있다. 방법을 찾는 과정에서 정보를 공유하고 협업하면서 해결방법을 스스로 해결할 수 있는 문제해결능력이 생기게 된다. 소프트웨어 비전공자 학생들 대상으로 프로그래밍 교육을 수행할 때 주목해야할 점은 단순 기술습득이나 도구를 사용하기 위해 프로그래밍을 배우는 컴퓨터 교육이 아니라 문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 교육으로 진행해야 한다. 비전공자 대상 소프트웨어 교육에 관한 연구결과에 따르면 학습자들에게 생소한 학습 콘텐츠가 유발하는 높은 체감 난이도가 지목되었다[2, 10].

다양한 비전공자 소프트웨어 교육이 실시됨에 따라 비전공자 소프트웨어 교육의 어려움에 관한 연구도 관심이 높아지고 있다. 자연공학계열보다는 인문사회계열과 예체능계열 학생들이 더욱더 생소하고 어렵다고 응답을 했으며 흥미향상, 사고력 향상, 성취도 향상 등의 항목에서도 자연공학 계열은 인문사회계열 및 예체능계열과 유의한 차이를 보였다고 언급하였다[2]. 실제로 소프트웨어 교육을 이수해야 하는 인문계열 학습자 입장에서는 소프트웨어 기초 교육이 어렵다는 의견과 본인 전공과의 연계성 부분에 대해 의구심을 갖는 경우가 많다[11]. 이처럼 인문계열 학생들에게 어려운 프로그래밍 교육의 학습효과를 높이기 위해서는 일반적인 수업진행만으로 어려워 비교과프로그램 활동을 통해 학업성취도를 높이고자 한다. 학생들의 비교과활동의 참여가 학생들의 학업성취 향상에 기여한다고 한다[12, 13]. 대부분의 대학에서는 다양한 비교과프로그램이 개설되고 있지만 교과 수업과 비교과 프로그램을 연계한 비교과프로그램의 수업효과에 대한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다[14]. 대학에서 다양한 비교과프로그램이 개설되고 있지만 교과 수업과는 별도로 체험위주의 독립적인 비교과프로그램이 운영되어 학생들의 적극적인 참여를 기대할 수 없으며 교육적 효과를 검증하기도 쉽지 않다. 따라서 본 연구에서는 비교과활동의 긍정적 학습효과에 대한 연구를 바탕으로 인문계열 학생들 대상으로 교과 수업과 비교과프로그램을 연계한 수업의 효과를 분석해 보고자 한다.

본 연구의 목적은 경북소재 4년제 D대학의 인문계열 학생들 대상으로 효과적인 프로그래밍 학습이 가능하도록 비교과프로그램 활동을 통한 수업의 효과를 살펴보고자 한다. 첫째, 교과목 연계 비교과프로그램으로 창의융합 앱개발 공모전을 실시하여 수강한 학습자들 전원 참여하도록 한다. 이로인해 모든 학습자 간의 상호작용과교수자와의 소통을 통하여 수업에 관심을 가지고 적극적으로 참여할 수 있도록 한다. 둘째, 교육 전과 후에 역량진단 관련 설문지를 통해 학생들의 역량의 변화를 분석한다. 셋째, 비교과프로그램 공모전 만족도 평가와 한 학기 수업을 통해 수집된 학습관련 데이터, 설문조사 자료를 바탕으로 비교과프로그램 활동을 통한 학업성취도의 효과와 만족도를 분석한다.

2. 이론적 배경

2.1 EPL(Educational Programming Language) 교육

현재 컴퓨팅적 사고는 컴퓨터과학과 기술을 기반으로 급변하고 있는 사회에서 학습자들이 갖추어야 할 기본적인 사고능력으로 대두되고 있는 실정이다. 프로그래밍 교육은 프로그래머로 만들기 위함이 아니라 컴퓨팅사고력을 통한 창의적 문제해결능력과 논리적 사고력을 향상시키기위함이다[15, 16]. 교육용 프로그래밍언어를 EPL(Education

Programming Language)이라고 하며, 학습용으로 개발된 프로그래밍언어로써 최근에는 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 도구로 활용되고 있다. 텍스트 코딩이 아닌 블록을 연결하여 누구나 쉽게 블록을 끼우듯이 코딩을 배울 수 있어서 비전공자에게 적합한 언어이다. 비전공자를 대상으로 진행하는 프로그래밍 기초교육에서 비전공자의 프로그래밍 경험 부족과 적응속도를 고려하여 교육용언어를 많이 사용하고 있다[17]. EPL은 블록들을 결합하는 형식으로 프로그래밍을 지원하고 있어 높은 효율성이 있다. 또한 공개 라이선스를 지원하고 있어서 많은 사용자가 확보되어 원격으로 도움말을 공유할 수 있는 커뮤니티가 형성되어 있다. 블록기반의 교육용 프로그래밍 언어를 교육에 활용했을 경우 학습이 원활하게 진행되며 학습자의 논리적 사고력과 창의적 사고력, 문제해결력과 같은 학습자들의 능력이 증대되며 학습자들의 흥미와 재미를 만족시키는 효과가 있다고 한다[16, 18].

인문계열 학생들 대상으로 고급언어를 교육하는데 어려움이 있으므로 EPL 교육을 통해 컴퓨팅 사고력 향상을 기대한다. EPL중에서 MIT에서 개발한 프로그래밍언어로 비전공자도 쉽게 앱을 개발할 수 있는 앱인벤터를 이용하여 프로그래밍 교육을 진행한다. 앱인벤터는 본인의 아이디어로 독창적인 앱을 개발한 후 스마트폰으로 직접 실행결과를 확인할 수가 있다. 1학년 공통 교양 필수 교과목인 문제해결과컴퓨팅적사고 교과목을 통해 CT교육을 실시한 후 2학년 대상으로 프로그래밍 교육을 한다. 처음 접하는 프로그래밍으로 인해 학습자는 생소하고 어려워 학습에 흥미를 잃고 중도 포기할 수도 있으므로 인문계열 학생들에게 맞는 맞춤교육을 실시한 후 비교과프로그램 활동을 통해 학업성취도를 높이고자 한다. 이를 통해 컴퓨팅 사고력을 개발함으로 자신의 전공분야와 융합하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 키워 논리적 사고력, 창의적 사고력, 문제해결력 향상을 기대한다.

2.2 비교과프로그램의 효과

비교과프로그램이란 정규 수업과정이외에 별도로 진행되는 진행되는 교육프로그램으로 학점대신에 다양한 점수를 부여하는 프로그램이다[19]. 프로그래밍 수업은 학습자의 개인차가 많이 나타나는 과목으로 전통적 방식의 수업방식을 대체하는 수업방식에 대한 연구가 이루어지고 있다[20]. 교수학습 질 제고를 위한 다양한 노력이 대학의 기본역량을 평가하는 주요 요소가 된 현 시점에서 각 대학은 학습자의 핵심역량 강화를 위한 차별화된 비교과프로그램의 개발 및 운영에 주목하고 있다[21]. 최근에는 취업에 있어서 학업성과 및 학력 이외에 개인의 인성이나 비교과활동과 같은 개인의 특성과 교육적 지표가 점점 중요해지고 있어서 대학은 교양 및 전공수업과 같은 교과 활동 이외에 교과활동과 비교과활동의 연계 또는 다양한 비교과 활동프로그램의 개발을 통해 학생들의 역량 신장 및 의미 있는 경험을 제공해야 한다[19, 22, 23]. 대학들은 각 대학의 특성에 맞게 다양한 프로그램을 개발하여 운영하고 있으며, 비교과 프로그램의 특성 때문인지 학습자들에게 프로젝트의 전 과정을 기획, 설계, 실천할 수 있는 기회를 적극적으로 제공함으로써 능동적 참여와 몰입을 유도하고 있음을 알 수 있었다고 한다[23]. 또한 비교과프로그램 활동의 참여는 학습자들의 학업성취도를 향상시킨다고 한다[24].

전공별 창의융합 역량비교에서 공학계열과 예체능 계열의 학생들이 인문사회계열의 학생보다 높은 역량을 가지고 있는 것으로 확인되었으며 비전공자가 전공자보다 더 높은 창의융합 역량을 보유하고 있는 것으로 확인되어 인문사회계열 학생을 위한 창의융합의 필요성을 강조하였다[25]. 인문사회 계열 학생을 위한 창의융합 교육의 필요성이 제기되는 현 시점에서 학생들의 특성을 보다 정확하게 진단하고 그들이 가진 문제를 빠르게 인식하여 문제를 가장 효과적으로 해결할 수 있는 비교과프로그램을 설계하는 것이 바람직하다고 본다. 교수자는 교과와 비교과를 연계하는 심화 프로그램을 통하여 학생들의 학업성취도를 높이면서 핵심역량을 더욱 강화할 수 있도록 이끌어야 한다.

3. 실험 및 결과 분석

3.1 연구 대상자

본 연구의 연구대상자는 경북소재 4년제 대학에서 2020년 2학기 나만의 앱 만들기 교과목을 수강한 인문계열 학생들 70명 대상으로 하였다. 3시간 수업으로 일주일에 한 번 실습실에서 수업을 진행하는 학과지정 필수 교과목으로 1, 2학기에 개설하여 운영이 된다. 인문계열 A, B학과 학습자들에게 교육용 프로그래밍 언어인 앱인벤터를 이용하여 실생활 혹은 전공영역과 연계된 창의적인 앱을 작성하는 수업으로 이론에 대한 이해와 함께 실제 적용을 경험하게 하는 실습이 이루어지는 이론/실습 수업이다. 전체 연구 대상자의 구성은 앱인벤터 프로

그래밍 언어를 접하지 않은 인문계열 A, B 학과 2학년 학습자들 대상으로 진행하였다. A학과는 30명으로 여학생은 93%(28/30), 남학생은 7%(2/30)이다. B학과는 40명으로 남학생은 7.5%(3/40), 여학생은 92.5%(37/40)로 구성되었다.

3.2 연구 절차 및 자료 수집

코로나19로 인해 수업방식은 Zoom을 통해 실시간 온라인수업과 오프라인 수업을 동시에 진행하였다. 본 교과목은 학과지정 교양필수 교과목으로 인문계열의 A, B 학과가 여러 교과목 중에서 선택하여 지정한 교과목이다. 1학년 때 공통필수 교과목인 문제해결과컴퓨팅적사고를 수강한 학습자들로 CT를 바탕으로 프로그래밍 교육을 통해 문제를 해결할 수 있는 능력을 향상시킬 수 있도록 운영하였다. 오프라인 대면 수업으로 수업에 참여한 비율은 A학과는 33.33%(10명), B학과는 45%(18명)로 모두 50% 미만으로 처음에는 오프라인 참여비율이 낮았지만 비교과프로그램 활동을 진행하면서 참여비율이 A학과는 63.33%(19명), B학과는 70%(28명)으로 조금 높아졌다. 팀 프로젝트로 인해 소통을 통해 프로젝트를 작성해야 하므로 참석률이 높아진 것 같다.

먼저 학습자들의 역량을 살펴보기 위해 수업을 진행하기전 사전 역량검사를 실시하였고 기말고사 시험을 치룰 때 사후 역량검사를 실시하였다. 이들 자료를 수집하여 학습자들의 역량의 변화를 분석하였다. 15주 수업 중 중간고사 시험 치루기전 수업은 오프라인과 온라인 동시에 진행을 하고 수업관련 자료들을 예복습실 자료실에 올려놓아 학생들이 참조하여 학습하도록 운영하였다. 8주차에 중간고사 시험을 치루면서 중간시험과 CQI(Continuous Quality Improvement)보고서를 통해 학생들의 학습과 관련된 상황들을 살펴보았다. 9주차부터 비교과프로그램 창의융합 앱개발 공모전을 진행하여 비교과프로그램 활동을 통해 수집된 데이터와 설문지, 16주차에 실시한 기말고사 시험 데이터를 통해 학업성취도의 향상과 만족도에 대해 SPSS25 프로그램을 이용하여 분석하였다.

3.3 비교과프로그램 관련 수업 설계

인문계열 학생들 대상으로 이루어지는 수업이므로 학생들 수준에 맞추어 난이도 쉬운 예제 위주로 구성하여 진행하였다. Fig 1에 나타난 것처럼 CT에 맞추어 앱 개발을 할 수 있도록 운영하였다. 먼저 문제가 주어지면 문제를 분석한 후 앱개발 관련 데이터를 수집한 후 표현할 형식 이미지, 문자, 음성, 동영상 중 하나를 선택한다. 앱개발 공모전 프로젝트를 작성시에는 개발할 앱과 유사한 패턴이 있는지 검색을 하여 본인의 프로젝트를 작성하는데 응용하여 작성할 수 있도록 지도하였다. 자료수집이 끝나면 복잡한 문제를 스크린별로 분해하여 알고리즘을 작성하도록 한다. 알고리즘 작성시 순서도 혹은 mind map으로 작성하여 이를 바탕으로 코드를 작성한다. 코드를 작성한 후 스마트폰을 통해 실행을 한 후 오류가 나타나면 디버깅을 한다. 앱인벤터는 안드로이드용 앱개발 프로그래밍언어이므로 아이폰은 안드로이드 앱플레이어 녹스를 통해 실행결과를 확인하도록 운영했다. 디버깅 작업을 반복하여 모든 문제가 해결되면 자신의 폰에 앱을 설치하여 활용하도록 한다.

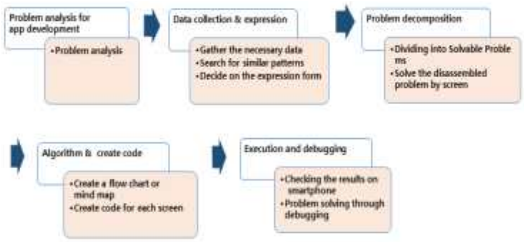

Fig. 1. App development process

중간고사시험 치루기 전의 수업은 Table 1에 수업계획안을 나타낸 것처럼 변수, 제어문, 리스트, 데이터베이스를 중점으로 다양한 프로젝트를 작성할 수 있도록 진행하였다.

Table 1. Lesson plan

Subject	Contents
Variable	concept of variable four arithmetic operations app
Control statements	concept and types of control statement grade processing app obesity management app smartphone addiction self-diagnosis app
List	concept of a list tourism app club member management app Games using various characters travel expense calculation app
Database	concept of database notepad management app department chat app voting related app Location-based search app

비전공자 학습자의 프로그래밍 어려움 분석 연구에서 변수와 리스트의 학습, 적합한 명령어의 사용을 학습의

어려움으로 언급하였다[26]. 인문계열 학생들에게는 모든 것이 생소한 개념이지만 변수, 제어문은 문제해결과컴퓨팅적사고에서 학습한 개념이며 과제를 통해서 문제를 해결해 본 경험이 있어서 코딩으로 해결하는 방법에 대해 학습할 수 있도록 진행하였다. 리스트와 데이터베이스는 처음 접하는 개념이라 좀 더 많은 예제들을 통해서 개념을 학습하여 응용할 수 있도록 진행하였다. 학습자들은 프로그래밍 학습을 통해 학습과정에서 알고리즘 사고와 재귀적 사고를 경험할 수 있으며 오류를 수정하는 과정에서 논리적 사고와 비판적 사고를 경험할 수 있다.

온라인/오프라인 동시 이루어지는 수업으로 인해 전체적인 질문에 대한 피드백은 즉시 이루어질 수 있으나 개별적인 오류를 해결하기 위한 교수자의 피드백은 오프라인 학습자들의 질문에 먼저 피드백을 준 후 온라인 학습자들의 오류 해결을 위한 피드백을 통해 문제를 해결할 수 있도록 진행하였다. 제한된 시간 내에서 온라인 학습자들의 오류를 해결하는 데는 조금 어려움이 있어서 카톡, 혹은 메일을 통해 소통하여 문제를 해결할 수 있도록 지도하였다. 프로젝트를 설계하는 과정에서 창의적사고와 발산적 사고를 경험할 수 있도록 8주차에는 프로젝트 관련 기획서를 제출하도록 하였다. 기획서는 주제, 앱 개발의 목적과 필요성, 개발 기대효과, 스크린별 와이어프레임(wireframe) 작성하여 팀별로 의논하여 제출하도록 진행하였다. 와이어프레임을 작성할 때 직접 그리거나 Adobe사의 Adobe XD를 이용하여 작성하도록 진행하였다. Adobe XD를 이용하여 기획서를 작성한 팀의 기획서 일부를 Table 2에 나타내었다. 기획서를 작성 시 배우지 않은 영역에 해당하는 문제를 해결할 수 있는지 여부를 학습자들이 확인할 수가 없어서 프로젝트 기획서를 제출할 때에는 해결할 수 없는 문제는 없다고 가정하여 기획서를 작성하도록 지도하였다.

Table 2. Project-related proposal

Subject	Guide to restaurants and cafes near the school
Purpose and necessity of app development	Developing an app that guides you to find restaurants and quiet cafes for freshmen and students who live in the vicinity of the school.
Expected effect	It can help you use your time at a cafe when you are free. Save the time it takes to think and find what to eat You can have delicious meals in verified places through restaurant reviews.
Wireframe about screens	

학습자들의 학업성취도를 높이기 위해 9주차부터는 비교과활동으로 앱개발 공모전을 실시하여 학생들이 12월 초까지 프로젝트를 팀별로 작성하여 제출하도록 진행하였다. 2명 이상이 한 팀을 이루어 창의융합 앱을 기획하고 설계하여 앱을 개발하도록 실시하였다. 팀별 소통이 중요하므로 학습자들 스스로 팀을 구성하도록 운영하였다. 2명 이상이 한 팀을 이루기 위해 본인들이 팀을 구성하도록 하고 팀에 속하지 못한 학생들은 교수자가 별도로 팀을 구성하여 진행하였다. 수업시간에 팀별로 활동하기 위해 팀별로 앉도록 하여 팀별로 소통을 하도록 진행하였으며, 1시간은 매주 팀별로 프로젝트를 작성하도록 운영하였다. 수업에 온라인으로 참여한 학생들은 Zoom으로 토론을 하면서 협업하여 작성하도록 진행하였다. 주차별로 활동일지는 팀장이 작성하고 학습자 개인별로는 개별 실습보고서를 작성하여 강의지원의 과제란에 올리도록 하였다. 활동일지에는 팀별 소주제와 활동사진, 활동내역 중심으로 작성하도록 운영했다.

개별 실습보고서는 매 주 수업시간에 소속 팀에서 개별로 활동한 내용과 주어진 실습과제를 작성하여 올리도록 진행하였다. 이때 과제나 프로젝트를 작성하면서 발생한 문제가 있었다면 어떻게 해결하였는지를 작성하여 제출하도록 진행하였다. 몇몇 학생들은 수업시간 내에 제출하지 못하여 교수자의 개별 피드백을 통해 문제를 해결하여 올리도록 운영하였다. 수업에 관심이 없는 학습자 혹은 수업에 관심은 있지만 프로그래밍 교육이 어려워 수업에 참여하지 않는 학습자들 즉, 은둔형 학습자들에게 비교과프로그램 활동을 통해 맞춤지도를 할 수가 있어서 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 유도할 수 있었다고 본다.

3.4 교과목 성취 평가

수업을 진행하기 전에 본교 이념과 본교 재학생들 기준에 맞추어 본교에서 자체 개발한 22개의 문항으로 구성된 역량관련 설문지를 통해 학습자들의 역량검사를 실시하였다. 전체적으로 분류하면 체계적실행력, 정보활용능력, 소통의 3개의 영역으로 나눌 수 있다. 수업 첫 시간에 학습자들에게 평가를 하도록 한 후 기말고사 시험 치루면서 역량의 변화를 검사하기 위해 사후평가를 실시하였다. 핵심역량 진단결과 A학과의 전체 사전 m=3.455 , 사후 m= 3.922으로 나타났고 B학과의 전체 사전

m=3.844, 사후 m=3.944로 나타났다. A학과에 대한 체계적실행력, 정보활용능력, 소통 영역의 사전검사와 사후검사에 대한 평균값을 Table 3에 나타내었다. 5점 만점에 모든 역량이 향상되었음을 알 수 있었다. 사전 평가보다 모든 역량에서 0.5 향상되었음을 알 수 있었다.

Table 3. A-dept core competencies evaluation

	Systematic execution	Information Utilization Ability	Communication
Pre evaluation	3.5	3.1	3.8
Post evaluation	4	3.6	4.2

B학과에 대한 체계적실행력, 정보활용능력, 소통 영역의 사전평가와 사후평가에 대한 역량의 변화는 Table 4에 나타내었다. B학과는 교육 전의 역량 값이 A학과 보다 높았으며 A학과에 비해 역량의 변화 차이가 많이 나타나지 않았지만 역량이 향상됨을 알 수 있었다.

Table 4. B-dept core competencies evaluation

	Systematic execution	Information Utilization Ability	Communication
Pre evaluation	3.8	3.6	4.1
Post evaluation	4	3.7	4.2

교육과정 참여 전후에 실시한 인문계열 학생 핵심역량 진단 검사에 대해서는 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였다. Wilcoxon에 의하여 제안된 검정방법으로 관측 값 X_i와 위치모수 θ_0의 차이 즉, $Y_i = X_i - \theta_0$에 대한 부호정보와 상대적인 순위 정보를 함께 고려하는 비모수적 검정기법이다[27]. Y_i의 절대값의 순위 R_i을 구하여 가장 작은 절대값에 순위 1을 부여하고 가장 큰 절대값에 순위 n을 부여하여 검정통계량 W^+를 구하는 방법이다. 이 방법은 표본수가 적은 경우에 검정력을 확보할 수 있다. Table 5에 나타난 것 처럼 A학과와 B학과 모두 유의확률이 $p<.05$ 이므로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 교육이 학습자들의 핵심역량 증진에 도움이 되는 것으로 나타났다.

Table 5. Wilcoxon signed rank test

	M		SD	Z value	Prob
A Dept	pre	3.455	.350	-2.716^b	.007
	post	3.922	.277		
B Dept	pre	3.844	.278	-2.081^b	.037
	post	3.944	.194		

3.5 비교과 활동 공모전 평가

창의융합앱개발 공모전에 개별 팀 5팀과 수업연계 24팀이 지원하여 총 29팀 중 20팀 수혜 팀을 선발하여 활동지원비를 지원하였다. 최종 보고서를 제출한 팀은 29팀 중에서 개별팀 3팀이 포기를 하여 26팀이 제출하였다. 26팀 중 개별 팀은 2팀이고 수업연계팀은 24팀이었다. 전공연계 관련성을 살펴보기 위해 공모전에 제출한 수업연계 팀들의 프로젝트를 주제별로 분류한 결과를 Table 6에 나타내었다. 수업연계 24팀 중에서 전공연계 관련성 팀은 5팀(20.83%)이었다. 학과별로 살펴보면 A학과는 10팀 중 한 팀(10%)이었고 B학과는 14팀 중 4팀(28.57%)이었다. B학과는 전공과 연계된 프로젝트를 28.57% 작성하였는데 현재 실제 업무나 실생활에서 사용할 수 있는 앱이었다. 대부분의 학습자들은 전공과 관련된 앱을 개발하기보다는 팀별로 관심이 많고 쉽게 작성할 수 있는 분야를 위주로 작성한 것 같다. 수업시간에 학습한 내용을 바탕으로 조금 변경, 추가하여 작성한 것이 24팀 중 9팀으로 37.5%를 차지하였다. 건강, 먹거리, 패션, 영화, 학교소개 및 안내 등 실생활에서 많이 접하는 주제가 많았다. 수업시간에 다루는 앱의 주제가 학습자들의 개발하자 하는 앱의 주제에 영향을 미치는 것 같다. 보완할 점은 전공과 연계된 앱 개발을 통해 문제해결 능력을 향상할 수 있도록 학과별 맞춤교육을 염두에 두고 수업계획안을 작성할 필요가 있다고 본다. 또한 짧은 시간 내에 개발해야 함으로 인해 학생들이 좀 더 완성도 높은 앱을 개발하지 못한 점과 앱을 처음 개발해 봄으로써 프로그램 설계와 디자인, 기능적인 기술이 미흡한 것 같다. 이를 보완하기위해 이미 개발된 앱의 UI, UX에 대해 살펴본 후 본인의 앱에 적용할 수 있도록 지도할 필요가 있다고 본다.

3.6 비교과프로그램 활동에 대한 설문조사

비교과프로그램 참여자의 만족도 설문조사를 실시하였다. 비교과프로그램 창의융합 앱 개발 경진대회의 개선을 위한 의견수렴 질문 중 '본교에서 혁신이 가장 필요하다고 생각되는 분야는 무엇이라고 생각하느냐?'의 질문

Table 6. Category of subject

Subject	A Department	B Department
Major linkage	–Hotel room service provided	– Early Childhood development process – Nursery diary – Animal related english quiz – Various safety management
Health, movie, fashion	– Cinema connection – Recommended clothes according to temperature – Fashion recommendations	– Health keeper – Health information
Psychologic–al test	– Psychological test by situation due to Corona19 – Simple psychological test	– Identify the types of peoples relationships
Food related	– Recommended restaurants near the school	– Food recommendation – Coffee Introduction – Recommended calorie – Food menu selection
Information about our school		– School information guide (two teams)
Game		– Toilet piercing game
Etc	– Kindergarten selection assistant – Find words by country – Personal information memo	

에 70명의 응답자 중 전공교육(36.14%)과 교양교육(25.30%), 취업교육(21.69%), 융합교육(12.05%), 인프라 개선(4.82%) 순이었다. '프로그램 참여를 통해 향상되었다고 생각되는 자신의 역량(또는 능력)은 무엇인가?' 질문에는 다중 응답을 할 수 있도록 진행한 결과 Fig 2에 나타난 것처럼 공동체 활동(32.61%), 종합사고력(19.57%), 의사소통(14.13%), 취업역량(13.04%), 전공실무(13.04%), 진로설정(5.43%), 글로벌역량(2.17%) 순으로 나타났다.

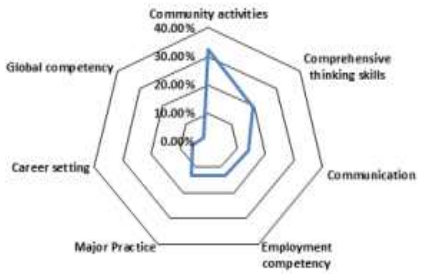

Fig. 2. Improved competence

팀별로 이루어진 비교과프로그램의 활동과 팀별로 문제를 해결해 나가는 방식으로 수업을 진행한 결과 공동체 활동에 응답을 많이 한 것으로 보인다. 만족도 관련 설문문항에 대한 결과는 다음과 같다. '본 프로그램에 대해 전반적으로 만족하셨습니까?'에 대한 질문에 응답한 결과를 Table 7에 나타내었다. 87.1%가 만족한다고 응답하였고 12.9%가 보통에 응답하였다. 참여한 학생들 모두 긍정적으로 응답하였다.

Table 7. Satisfaction level of the program

	Srongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Srongly disagree
Freq	33	28	9	0	0
Ratio	47.1	40.0	12.9	0	0

'프로그램의 운영방법과 내용에 대해 만족하셨습니까?'에 대한 질문에 응답한 결과를 Table 8에 나타내었다. 82.9%가 만족한다고 응답하였고 17.1%가 보통에응답하였다. 참여한 학생들 모두 긍정적으로 응답하였다.

Table 8. Satisfaction level with operation method and contents

	Srongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Srongly disagree
Freq	31	27	12	0	0
Ratio	44.3	38.6	17.1	0	0

'본 프로그램을 통해 알게 된 교육내용과 정보가 개인의 역량 증진에 도움이 되었습니까?'에 대한 질문에 응답한 결과를 Table 9에 나타내었다. 81.5%가 만족한다고 응답하였고 18.6%가 보통에 응답하였다. 참여한 학생들 모두 긍정적으로 응답하였다.

Table 9. Program helpful in enhancing personal pcompetency

	Srongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Srongly disagree
Freq	37	20	13	0	0
Ratio	52.9	28.6	18.6	0	0

'본 프로그램이 지속적으로 운영되었으면 좋겠습니까?'에 대한 질문에 82.9%가 만족한다고 응답하였으며 15.7%가 보통에 응답하였다. 참여한 학생들 모두 긍정적으로 응답하였다. 기타 의견으로는 비대면으로 수업과 비교과프로그램 활동에 참여를 하여 앱개발 시에 문제를 해결하지 못하는 부분이 조금씩 있었는데 피드백을 받을 수 있는 시간이 부족하여 힘이 들었다는 학습자가 있었

다. 개발하고 싶은 앱의 기능이 복잡한 경우가 발생하여 방법을 찾는 것에 어려움이 있었으며 비전공자에겐 너무 복잡한 과정이었다고 응답했다. 몇몇 학습자들은 전공과 최대한 관련된 앱에 관해서 배웠으면 좋겠다는 의견도 있었다. 각 학과별 전공과 연계된 앱 개발 예제를 통해 문제를 해결할 수 있도록 교과과정을 수정할 필요가 있는 것 같다. 이를 통해 학습자들은 수업에 관심을 가지고 좀더 자기주도적으로 참여할 수 있으며 취업역량 강화에도 도움이 될 것으로 본다. 2학년 비전공자이지만 비교과프로그램 활동을 통해 자신의 새로운 역량을 발견하여 복수연계 전공으로 발전하여 자신의 역량을 향상 시킬 수 있는 계기가 될 것으로 본다.

3.7 학업성취도의 효과

중간고사 시험 치루기 전까지는 일반적인 수업방식으로 진행하였고 중간고사 시험 후에는 비교과프로그램 활동 위주의 수업으로 진행하였다. A학과는 30명, B학과 40명으로, 학과별로 비교과프로그램 활동여부에 따라 학업성취도에 차이가 있는지 살펴보기 위해 독립표본 t-test 실시한 결과를 Table 10에 나타내었다. 유의확률이 p>.05 이므로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. A, B학과가 동일계열 학과이므로 학과별로는 학업성취도에 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

Table 10. t-test results by department

	M		SE		t	p
score	A dept	B dept	A dept	B dept	-.817	.417
	4.8250	5.80	4.89	5.0		

A학과의 비교과프로그램 활동 전과 활동 후의 차이를 검정하기위해 대응표본 t-test를 실시하였다. 대응표본 t-test는 동일표본에서 측정된 두 변수 값의 평균차이를 검정하기 위해 사용되는 방법이다. 실시한 결과를 Table 11에 나타내었는데 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 비교과활동이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 11. t-test result by A department

M		MS		t	p
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	-8.318	0.000
17.23	23.0	5.48	4.22		

B학과의 비교과프로그램 활동 전과 활동 후의 차이를 검정하기위해 대응표본 t-test를 실시하였다. 실시한 결과를 Table 12에 나타내었는데 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 비교과프로그램 활동이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 12. t-test result by B department

M		MS		t	p
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	-6.348	0.000
17.08	22.88	5.86	4.77		

대부분의 학습자들이 강의평가에 본인이 직접 앱을 디자인하고 코드를 작성하여 개발할 수 있다는 것이 너무 신기하고 흥미로웠다고 의견을 작성했다. 온라인으로 수업을 수강한 것과 비전공자라 어려울 것 같았는데 비교과프로그램 활동을 통해 프로젝트를 준비하면서 많은 도움이 되었다고 응답했다. 다른 학습자들과 소통, 교수자와의 소통을 통해서 이전에 해결하지 못했던 문제들도 해결할 수가 있었으며 개별 피드백을 통해 수업에 적극적으로 참여할 수 있었다고 응답했다. 대부분 학습자들이 학과 특성상 배워보기 힘든 과목이라 새로운 지식을 얻을 수 있어서 흥미로웠고 다른 분야에 관심을 가지게 된 계기가 된 것 같다고 응답했다.

4. 결론

소프트웨어가 산업과 사회전반에 접목되어 새로운 가치를 창출하여 국가경쟁력의 원동력이 되므로 소프트웨어 교육의 필요성이 대두되고 있는 실정이다. 따라서 대학에서는 소프트웨어 중심대학을 필두로 비전공자에게도 기초교육으로써의 소프트웨어교육을 실시하고 있다. 비전공자 소프트웨어 교육의 어려움에 관한 연구를 통해 자연공학 계열보다는 예체능 계열과 인문계열 학습자들이 더욱더 생소하고 어려워하며 학업성취도에서도 차이가 나타난다고 한다. 인문계열 학생들에게 어려운 프로그래밍 교육을 학업성취도를 높이기 위해서는 일반적인 수업진행만으로 어려워 교과 수업과 비교과프로그램을 연계한 수업의 효과를 분석하였다. 먼저 학생들의 교육과정 참여 전후에 실시한 핵심역량 진단 검사에 대해서는 비교 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였다. 분석결과 핵심역량의 변화가 있었으며 향상된 변화를 보였다. 체계적 실행능력, 정보활용능력, 소통 능력이 향상됨을 알 수 있었다. 인문계열 학생

들 대상으로 이루어지는 수업이므로 학생들 수준에 맞추어 난이도 쉬운 예제 위주로 구성하여 진행하였다. 중간고사시험 치루기 전의 수업은 변수, 제어문, 리스트, 데이터베이스를 중점으로 다양한 프로젝트를 작성할 수 있도록 진행하였다. 인문계열 학생들에게는 모든 것이 생소한 개념이지만 변수, 제어문은 문제해결과컴퓨팅적사고에서 학습한 개념이며 과제를 통해서 문제를 해결해 본 경험이 있어서 코딩으로 해결하는 방법에 대해 학습할 수 있도록 진행하였다. 학습자들은 프로그래밍 학습을 통해 학습과정에서 알고리즘 사고와 재귀적 사고를 경험할 수 있으며 오류를 수정하는 과정에서 논리적 사고와 비판적 사고를 경험할 수 있다.

학과별로 비교과 활동여부에 따라 학업성취도에 차이가 있는지 독립표본 t-test를 실시한 결과 차이가 없는 것으로 나타났다. 동일계열 학생들이라 차이가 나타나지 않는 것 같다. 비교과활동 전과 활동 후의 차이를 검정하기 위해 대응표본 t-test를 실시하였다. 대응표본 t-test를 실시한 결과 유의확률이 p=0.000으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. A, B 학과 모두 비교과활동이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비교과활동과 관련된 설문조사에서 학생들은 전공교육(36.14%), 교양교육(25.30%), 취업교육(21.69%), 융합교육(12.05%), 인프라개선(4.82%) 순으로 혁신이 필요하다고 언급하였다. '비교과 활동을 통해 향상되었다고 생각되는 자신의 역량(또는 능력)은 무엇인가?' 의 질문에는 공동체 활동(32.61%), 종합사고력(19.57%), 의사소통(14.13%), 취업역량(13.04%), 전공실무(13.04%), 진로설정(5,43%), 글로벌역량(2.17%) 순이었다. 만족도 관련 설문조사에서는 '프로그램의 운영방법과 내용에 대해 만족하십니까?' 의 질문에 82.9%가 만족한다고 응답했으며 17.1%가 '보통이다'에 응답했다. '비교과프로그램을 통해 알게 된 교육내용과 정보가 개인의 역량 증진에 도움이 되었는가?' 질문에 81.5%가 도움이 되었다고 응답하였으며 보통이다로 응답한 학생은 18.6%로 나타났다. '본 프로그램이 지속적으로 운영되었으면 좋겠습니까?' 질문에 82.9%가 그렇다고 응답했으며 15.7%가 보통이다로 응답했다. 대부분의 학생들이 비교과프로그램 운영에 만족을 했으며 프로그램을 통해 역량이 향상되었고 앞으로도 계속 운영되기를 원했다. 대부분의 학습자들이 강의평가에 본인이 직접 앱을 디자인하고 코드를 작성하여 개발할 수 있다는 것이 너무 신기하고 흥미로웠다고 의견을 작성했다. 온라인으로 수업을 수강한 것과 비전공자라 어려울 것 같았는데 비교과활동을 통해 프로젝트를 준비하면서 다른 학습자들과 소통을 하면서 이전에 이해하지 못했던 부분도 이해를 하여 많은 도움이 되었다고 응답했다. 학과 특성상 배워보기 힘든 과목이라 새로운 지식을 얻을 수 있어서 좋았으며 자신의 새로운 역량을 발견할 수 있는 계기가 되었다고 응답했다.

본 연구는 인문사회 계열 학생을 위한 창의융합 교육의 필요성이 제기되는 현 시점에서 학생들의 특성을 보다 정확하게 진단하고 그들이 가진 문제를 빠르게 인식하여 문제를 가장 효과적으로 해결할 수 있는 수업연계 비교과프로그램을 설계하여 운영하였다. 대부분의 대학에서는 교과 수업과는 별도로 독립적으로 비교과프로그램이 운영되어 학생들의 적극적인 참여를 기대할 수 없으며 교육적 효과를 검증하기도 쉽지 않다. 본 연구에서는 수업연계 비교과프로그램을 운영함으로 인해 학생들의 적극적인 참여도를 높이고 교육적 효과를 기대할 수가 있다. 수업연계 비교과프로그램 운영결과 첫째, 수업에 대한 몰입도와 학습 참여도 및 학업성취도가 향상된 것으로 보인다. 둘째, 전문적인 프로그래밍 지식이 없는 비전공자 학생들도 자신의 독창적인 아이디어로 다양한 앱을 개발할 수 있다는 자신감을 갖게 해주는 계기가 되었다고 본다. 이를통해 자신의 새로운 역량을 발견하여 진로설정에 도움이 되리라 본다. 셋째, 독창적인 앱을 설계, 분석 및 개발함으로써 문제해결능력, 자기 주도적 학습능력, 컴퓨팅 사고력 향상을 기대할 수가 있다고 본다. 넷째, 학습자들은 프로그래밍 학습을 통해 학습과정에서 알고리즘 사고와 재귀적 사고를 경험할 수 있으며 오류를 수정하는 과정에서 논리적 사고와 비판적 사고를 경험할 수 있다. 다섯째, 실생활에 필요한 다양한 앱 개발과 자신의 전공과 연계된 앱개발 관심에 동기 부여가 되었다고 본다. 보완점은 첫째, 전공과 연계된 앱개발을 통해 문제해결 능력을 향상할 수 있도록 학과별 맞춤교육을 염두에 두고 수업계획안을 작성할 필요가 있다. 둘째, 짧은 시간 내에 개발해야 함으로 인해 학생들이 좀 더 완성도 높은 앱을 개발하지 못한 점과 앱을 처음 개발해 봄으로써 프로그램 설계와 디자인, 기능적인 기술이 미흡한 것 같다. 기존의 만들어진 앱의 UI, UX 영역에 대해 설명한 후 이를 본인의 앱 개발에 적용할 수 있도록 지도하면 좀 더 사용하기에 편리한 프로그램을 만들어 상용화가 가능하리라고 본다. 본 연구는 소프트웨어관련 교과목뿐만 아니라 다른 교과목과 연계한 비교과프로그램

의 설계, 개발 및 운영에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. 향후 비교과프로그램 활동을 2주차부터 진행하면서 전공과 연계된 앱 개발을 통해 다양한 경험의 기회를 제공하여 전공분야와 융합하여 문제를 해결할 수 있는 능력 향상을 기대해 본다.

REFERENCES

[1] E. S. Jang & J. H. Kim. (2019). Contents Analysis of Basic Software Education of Non-majors Students for Problem Solving Ability Improvement-Focus on SW-oriented University in Korea-. *Journal of Internet Computing and Services, 20(4)*, 81-90. DOI:10.7472/jksii.2019.20.4.81

[2] 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. DOI:10.14400/JDC.2017.15.7.123

[3] 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

[4] M. J. Kim & H. C. Kim. (2018). Effectiveness analysis based on computational thinking of a computing course for non-computer majors. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 21(1)*, 11-21. DOI:10.32431/kace.2018.21.1.11

[5] M. J. Oh & M. R. Kim. (2018). Analysis of Effects of Scratch Programming Education to Improve Computational Thinking. *The Journal of Educational Information and Media, 24(2)*, 255-275. DOI:10.15833/KAFEIAM.24.2.255

[6] E. S. Kang. (2019). Structural Software Education model for Non-majors - Focused on Python. *Journal of Digital Contents Society, 20(12)*, 2423-2432. DOI:10.9728/dcs.2019.20.12.2423

[7] S. Y. Pi. (2020). Learning Effects of Flipped Learning based on Learning Analytics in SW Coding Education. *Journal of Digital Convergence, 18(11)*, 19-29. DOI:10.14400/JDC.2020.18.11.019

[8] J. S. Sung, S. H. Kim & H. C. kim. (2015). Analysis of Art and Humanity Major Learners Features in Programming Class. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 18(3)*, 25-35. DOI:10.32431/kace.2015.18.3.25

[9] K. S. Oh & J. I. Kwon. (2019). A Study on the Verification of Computational Thinking Effectiveness of Understanding-Oriented SW Basic Education Program. *Journal of Digital Convergence, 17(10)*, 23-35. DOI:10.14400/JDC.2019.17.10.023.

[10] M. J. Oh. (2017). Non-Major Students Perceptions of Programming Education Using the Scratch Programming Language. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 20(1)*, 1-11. DOI:10.32431/kace.2017.20.1.1

[11] S. H. Shin & J. Y. Seo. (2020). Analysis of Learner Satisfaction by Contents in Basic Software Education of College of Humanities. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, *25(6)*, 251-261. DOI:10.9708/jksci.2020.25.06.251

[12] J. Y. Choi et al. (2011). A Case Study on Management Systems for Non-curriculum Courses to Develop a Proper Management System for Non-curriculum Courses. *Journal of Engineering Education Research, 14(4)*, 69-77. DOI:10.18108/jeer.2011.14.4.69

[13] R. Bakoban & S. Aljarallah. (2015). Extracurricular activities and their effect on the student's grade point average: Statistical study. *Educational Research and Reviews, 10(20)*, 2737-2744.

[14] H. W. Kim & S. Y. Kang. (2018). A Study on the Analysis of Class Effects Linked with the Extracurricular Program. *Korean Journal of General Education, 12(3)*, 39-61. DOI:10.46392/kjge.2018.12.3.39

[15] K. G. 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.2016.19.1.27

[16] C. M. Yang. (2014). Meta-Analysis on the Effects of Programming Education using Educational Programming Languages. *Journal of The Korean Assoication of Information Education, 18(2)*, 317-324. DOI:10.14352/jkaie.2014.18.2.317

[17] Y. M. Kim & M. J. Lee. (2019). A Comparative Study of Educational Programming Languages for Non-majors Students : from the Viewpoint of Programming Language Design Principles. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 22(1), 47-61.* DOI:10.32431/kace.2019.22.1.47

[18] M. J. Lee. (2017). Exploring the Effect of SW Programming Curriculum and Content Development Model for Non-majors College Students : focusing on Visual Representation of SW Solutions. *Journal of Digital Convergence, 18(7)*, 1313-1321. DOI:10.14400/JDC.2017.18.7.1313

[19] Y. S. Chung, H. J. Yun & S. S. Kong. (2019). Developing customized extra-curriculum to cultivate key competences of university students. *Korean Journal of General Education, 13(5)*, 293-321. DOI:10.46392/kjge.2019.13.5.293

[20] K. S. Lee. (2019). Case Analysis for Constructing a Homogeneous Learning Group in Programming Lessons for Non-Specialists. *Journal of Digital Convergence, 17(12)*, 59-65. DOI:10.14400/JDC.2019.17.12.059

[21] S. H. Kim. (2020). A Development of Extracurricular Programs for Enhancing Creative Self-Efficacy based on Design Thinking Process. *Journal of Digital Convergence, 18(12)*, 259-266.
DOI:10.14400/JDC.2020.18.12.259.

[22] H. Schomburg & U. Teichler. (2007). Higher education and graduate employment in Europe : Results from graduates surveys from twelve countries. 15(1). Springer Science & Business Media.

[23] E. G. Lim, B. K. Kim, S. Y. Kim & H. J. Lim. (2019). Analysis of university students perceptions on the creativity and convergence extra-curricular programs. *Journal of General Education, 13(2),* 287-312.
DOI:10.46392/kjge.2019.13.2.287

[24] S. H. Hwang. (2019). Extracurricular Activity Participation and its effect on the Students Grade Point Average - with reference to gender, major, grade variables and activity types. *Korean Journal of General Education, 13(4)*, 11-37.
DOI:10.46392/kjge.2019.13.4.11

[25] C. Y. Kim & J. M. Tae. (2017). Comparison and analysis of the differences in creativity convergence competency of university students to develop a creativity convergence instruction. *Journal of Curriculum Integration, 11(4)*, 145-164.
DOI:10.35304/JCI.2017.11.4.145

[26] S. H. Kim. (2015). Analysis of Non-Computer Major's Difficulties in Computational Thinking Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education, 18(3)*, 15-23.
DOI:10.32431/kace.2015.18.3.15

[27] T. Y. Kim, C. Y. Park, S. G. Kim, M. S. Kim, W. J. Lee & Y. J. Kwon. (2014). A Wilcoxon signed-rank test for random walk hypothesis based on slopes. *Journal of the Korean Data And Information Science Society, 25(6),* 1499-1506.
DOI:10.7465/jkdi.2014.25.6.1499

피 수 영(Su-Young Pi) [정회원]

· 1989년 2월 : 대구효성여자대학교 전산통계학과(이학석사)
· 2000년 8월 : 대구가톨릭대학교 전산통계학과(이학박사)
· 2012년 3월 ~ 현재 : 대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학부 교수
· 관심분야 : 데이터마이닝, 스마트교육, IT융합, 교육콘텐츠
· E-Mail : agnes3699@cu.ac.kr