# 융합인재 양성을 위한 컴퓨터 프로그래밍 교육의 필요성에 대한 사례연구

김경미\*, 김현숙\*\* 한동대학교 글로벌리더쉽학부(GLS)\*, 대구대학교 기초교육원\*\*

# A Case Study on Necessity of Computer Programming for **Interdisciplinary Education**

Kyungmi Kim\*, Hyunsook Kim\*\* Global Leadership School, Handong University\* Faculty of Liberal Education, Daegu University

요 약 학문 간의 융합 현상이 더욱 더 강화될 미래 사회에서 살아남는 인재를 양성하기 위해서는 대학의 교양교 육과정에서 융합인재로서 갖추어야 할 융합 역량들을 배양할 수 있는 교양교육과정을 제공하는 것이 바람직하다. 지 금까지 대학 교양 IT교육 교과에서 이미 만들어진 소프트웨어를 활용하는 방법을 강의하고 실습하도록 구성하여 제 공하였지만, 미래 사회를 이끌어 갈 창의적인 융합 인재들에게 필요한 것은 컴퓨터과학을 이해하고 자신들이 필요한 소프트웨어를 만들어 내는 능력을 훈련하는 교과과정이다. 그래서 교양 IT교육과정에서 컴퓨팅적 사고능력 배양을 위하여 프로그래밍 교육을 시행하였다. 프로그래밍 언어로는 파이썬을 활용하였다. 신입생대상 프로그래밍 교육을 통 하여 얻을 수 있는 교육효과를 분석하여, 융합인재가 갖추어야 할 사고력, 문제해결능력, 창의력, 의사표현능력, 자기 주도적 학습능력이 향상되었음을 보였다.

주제어: 융합교육, 대학 교양 IT교육, 컴퓨터 프로그래밍, 파이썬 프로그래밍

Abstract As future society will be strengthened by interdisciplinary study and education, we have to prepare general education curriculum which provide critical thinking, problem-solving, creativity, communication abilities. Those curriculum will help to nurture students who lead our future society. Now we prepare new curriculum to train students to understand the computer science and software needed to create their own, and we could cultivate students having ability to create interdisciplinary study by using programming skill. So we ran a computer programming class during a semester for the freshmen's capacity building on computing-thinking ability using the Python language. We analyzed the effectiveness and showed that student's curiosity and motivation to want to learn computer programming occurred, their various skills for interdisciplinary ability were improved.

Key Words: Interdisciplinary education, IT education as Liberal Arts Education, Computer Programming, Python Programming

Received 16 September 2014, Revised 26 October 2014 Accepted 20 November 2014 Corresponding Author: Hvunsook Kim(Daegu University) Email: H.S.Kim@daegu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/bv-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# 1. 서론

창조경제는 '창의적 상상력과 과학기술·정보통신기술 이 결합한 창의적 자산이 활발하게 창업 또는 기존 산업 과 융합하고, 이를 통해 새로운 시장과 산업을 생겨나게 함으로써 양질의 많은 일자리를 창출하는 것'이다[1]. 미 래 유망 기술인 6T(BT: Bio Technology, NT: Nano Technology, ET: Environmental Technology, CT: Culture Technology, ST: Space Technology, RT: Robot Technology)간에도 상호 학문 분야 간 융합을 통해 신기 술이 개발되고 있으며[2], 6가지 기술 모두 다 정보통신 기술과 타 학문이 융합되어 이루어진 것이 공통점이다.

또한 정보기술(IT)과 인문학적 통찰에 기초해 스티브 잡스의 아이디어로 만들어진 스마트 폰, 의사소통의 장 으로 혁명을 일으킨 마크 주커버그가 고안한 페이스북, 3D 기술과 컴퓨터그래픽에 탄탄한 스토리를 제공한 영 화 '아바타' 등이 대표적인 융합모델이 만든 획기적인 창 작물이다. 이들은 공학의 정보기술과 인문학적 지식이 융합하여 시너지 효과를 낸 결과들인 것이다[3]. 융합의 사전적 의미는 '본래 전혀 다른 둘이 만나 새로운 것을 창조한다'이다. 융합교육은 융·복합교육이라고 표현하 며, 융·복합교육은 학습자의 융·복합적 사고 능력을 교육 하기 위해 교과와 교과 또는 서로 상이한 배경 학문이 융 합에서 복합에 이르는 다양한 방식으로 결합되어 마련된 교육이라 정의한다[4]. 그래서 융합인재는 전문적인 전공 지식을 갖추고(전문성), 언어능력(의사소통능력), 새로운 아이디어를 만들거나 기존의 아이디어들을 조합해서 새 로운 기회를 창출하는 능력(창의성, 비판적 사고력), 당 면한 문제를 풀어나가는 능력(문제해결능력), 다른 사람 들과 조화롭게 협업하는 능력(협업능력)을 갖춘 사람을 일컫는다[3, 5].

최근 세계 경제·사회 환경이 소프트웨어 중심으로 급격히 변화하고 있다. 소프트웨어 중심사회란 소프트웨어 가 혁신과 성장, 가치창출의 중심이 되어 개인·기업·국가의 경쟁력을 좌우하는 사회라고 할 수 있다[6]. 전 세계 IT산업의 30%이상을 차지하는 소프트웨어 산업은 지식 집약산업으로 부가가치가 높고 취업유발 효과도 매우 크다[7].

컴퓨터 프로그램에서 문제해결을 하기 위한 아이디어 는 현실을 이해하는데 적용할 수 있고 프로그래밍을 통 하여 문제해결 목적에 타당한 결과물을 만드는 과정을 반복하여 훈련하기 때문에 창의력을 배양할 수 있다[4]. 이러한 소프트웨어 교육의 중요성을 인지한 현 정부에서 는 모든 산업 및 국가 전반에 소프트웨어를 확산하기 위 해 2014년 7월에 "소프트웨어 중심사회 실현전략" 정책 을 발표하였다. 또한 고급 소프트웨어 인력의 주된 공급 처인 대학의 실전적 소프트웨어 전공교육을 강화하고 소 프트웨어 전공자뿐만 아니라 모든 분야의 대학생들에게 실전적 소프트웨어 교육 기회가 제공될 예정이다[6].

한편 전 세계적으로 대학 교양교육의 중요성은 지속 적으로 강조되고 있으며, 개선되어 가는 교양교육과정에 서는 학생 스스로 지식을 창출하고, 응용하고, 적응할 수 있는 기초능력을 길러주는 것에 주안점을 두고 있다[8]. 그러나 지금까지 대학의 교양 IT 교육은 주로 정보 소양 교육 중심으로 행해져 왔다[9]. 하지만 최근에는 정보 소 양뿐 아니라 컴퓨팅적 사고(Computational Thinking)가 중요한 교양 IT 교육에서 길러 줄 핵심역량이라고 판단 되어 이와 관련된 연구가 활발히 진행되고 있으며, 미국 과 영국을 포함한 유럽의 정보 교과의 핵심 역량에 포함 되어 있다. 컴퓨팅적 사고란 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리를 토대로 한 문제 해결, 시스템 설계, 인간 행동의 이해를 말하며 미래 인재가 갖추어야 할 기본 소양이다 [9]. 특히 컴퓨팅적 사고능력 개발은 IT와 관련 없는 계 열 전공자들에게는 자신의 전공분야에서 IT를 통한 혁신 아이템을 찾을 수 있는 능력, 기술에 대한 두려움을 극복 하고 활용 대상으로 인식할 수 있는 능력, 혁신적 아이디 어를 구현할 수 있는 능력, IT 전문가와 소통하는 능력 등을 갖추도록 도울 수 있다. 이러한 컴퓨팅적 사고능력 은 컴퓨터 프로그래밍 언어 교육을 통해서 개발하고 훈 련 할 수 있다.

프로그래밍 언어들의 종류는 매우 다양하지만, 초보자들에게는 흥미를 부여하면서 학습하기 쉽고 다양한 응용프로그램을 작성할 수 있는 프로그래밍언어로 접근하는 것이 바람직하다. 파이썬(Python) 프로그래밍언어가 이에 적절한 프로그램 언어 중 하나이다. 파이썬은 순수한프로그램 언어로서의 기능 뿐 아니라, 다른 언어로 작성된 모듈들을 연결하는 풀언어(glue language)로도 사용된다[10]. 파이썬 기본 코드는 쉽게 배울 수 있고 특히 그래픽 처리 활용이 단순하기 때문에 초보자가 처음 배우기에 적절하며, 앱을 개발하기에 유용하며, 풀언어로의

기능이 뛰어나기 때문에 융합형 교육을 위한 언어로도 활용가능성이 높다. US뉴스&월드리포트가 선정한 미국 내에서 가장 인지도가 높은 컴퓨터 과학 전공이 개설된 대학 중 상위 39개교 중 69%인 27개교가 파이썬을 채택 하였으며, 상위 10개교에서는 8개교가 파이썬 교육을 시 행하고 있다[11]. 이러한 미국 대학의 현황을 살펴보면 앞으로 다양한 분야에서 활발하게 활용되는 프로그래밍 언어가 파이썬이 될 것이라는 것을 알 수 있다.

IT 분야에서의 융합은 다양한 산업분야에서 활발히 진행되지만, 이와는 다르게 국내에서 진행되는 대학의 융합교육 모델은 찾아보기 어려운 실정이다[12]. 즉, 지금 까지는 대학 교양 IT 교육 교과에서 이미 만들어진 소프 트웨어를 활용하는 방법을(정보소양 교육) 강의하고 실 습하도록 구성하였는데, 미래 사회를 이끌어 갈 창의적 인 융합 인재 양성을 위해 필요한 것은 컴퓨터과학을 이 해하고 자신들이 필요한 소프트웨어를 만들어 내는 능력 (컴퓨팅적 사고능력)을 훈련하는 교과과정이다. 따라서 교양 IT 교육과정을 컴퓨팅적 사고능력 배양을 위한 프 로그래밍 중심 교과과정으로 개편하여 다양한 융합교육 모델의 기반을 제공할 필요가 있다.

이에 본 논문에서는 무전공·무학부로 입학한 H대학 신입생을 대상으로 프로그래밍 교육을 통한 융합교육 가 능성을 파악하기 위해 파이썬 프로그래밍 교육을 시행하 였다. 시행 후 다양한 전공과의 연계 가능성을 측정하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 이를 기반으로 융합교육 에 미치는 영향력과 교육효과, 교육과정 개선 사항 등을 파악하고 이를 분석하였다. 본 논문은 1장 서론, 2장 연구 방법, 3장에서는 무전공·무학부 신입생들을 대상으로 파 이썬 프로그래밍 교육을 시행하고, 설문 조사를 통해 프 로그래밍 교육이 어떤 영향을 미치는지 분석한 연구결과 를 기술한다. 마지막 4장은 본 사례연구의 결론으로 구성 하였다.

### 2. 연구 방법

## 2.1 연구대상

융합교육 기반을 제공하는 프로그래밍 교육 효과에 대한 연구를 위해 2014년 1학기에 H대학교 정보처리실 습 교과목 강의내용 중에 파이썬 프로그래밍을 5주간 수 강한 3개 분반 150명의 수강생을 대상으로 진행하였다. 수강생들은 2014년도에 입학한 대학 신입생들이며, 본교 의 특성 상 전공 결정은 1학년 2학기 말에 하고 2학년부 터 전공학부에 소속된다. 따라서 1학기 때에는 수강생들 은 아직 전공을 결정하지 않은 상태이다. 본 대학의 신입 생들에게 정보처리실습 교과목은 필수 교양과목이며, 수 업 내용은 정보 소양교육 30%, 스프레드시트 활용 30%, 파이썬 프로그램 40%로 구성되어있다. 설문지에 응답한 수강생들은 정보처리 실습 3개 분반에서 설문에 응답한 85명(남: 37명, 여: 48명)이며, 이들의 설문조사 결과를 본 연구의 대상으로 삼았다. 수업에서 다룬 강의내용과 과 제 주제는 <Table 1>과 같다.

(Table 1) Learning Contents of Python programming

Week	Topics	Programming Subject
9	<ul><li>Install Python</li><li>Algorithm Understanding</li><li>Input, Output statement</li></ul>	· exercise Input/Output statements
10	· Variables, Operators · Draw using Turtle	<ul> <li>use arithmetic operators</li> <li>use relational operators</li> <li>draw various polygons using Turtle</li> </ul>
11	· Conditional statement · Iterative statement	use if statement to code several conditions     use while statement     use for statement
12	· String, List · Understanding of conditional statement	· write & read from string · create, concatenate & delete from list
13	Define Function     Call Function     Random Function	define function to print input character n times     draw polygon n times     use random function from list elements

수업은 9주차부터 13주차까지 이루어졌고 개인별 과 제는 10회 시행하였다. 각 강의주제를 충분히 이해했는 지 확인하기 위하여, 강의시간 중에는 난이도가 낮은 것, 중간수준 것을 코딩하는 시간을 가졌고 과제는 단계별로 배운 내용을 누적하여 활용 가능한 문제로 구성하였다. 또한 처음 프로그래밍을 하는 학생들이 문제를 이해하고 그것을 프로그래밍 언어로 구현하기 어려워했기 때문에 문제 해결 과정을 단계별로 정리, 기술하는 과정을 익히 는 시간을 할애하였다. 문제 해결과정을 기술한 것을 기 반으로 실제 코딩을 하도록 하였다. 프로그래밍은 파이

썬 언어를 설치하면 지원되는 통합개발환경(IDLE: Integrated Development Environment)에서 시행하였다.

# 2.2 연구절차

연구를 위해 파이썬 프로그램 수업 후에 교내 포털시스템을 통해 수강생 150명에게 설문지를 배포하였다. 작성된 설문지는 강의자의 이메일과 포털시스템을 통해 업로드된 파일을 일괄 저장하는 방법으로 자료를 수집하였고, 그 결과 전체 150명 중 60%인 90명이 응답하였다. 그중 집단별 평균추정에 미치는 오류를 줄이기 위해 응답의 일관성이 부족하거나, 불성실한 응답 자료 등을 제외하고 최종 85명의 설문조사 결과를 기초로 성별(남・여), 고등학교 계열(문과・이과)로 그룹 분류하였다. 참여자의 고등학교 계열은 문과 49명(57.6%), 이과 36명(42.4%)로 구성되어있다.

#### 2.3 연구내용

본 연구의 설문 내용은 세 부분으로 구성되었으며, 학생들의 개인별 특성, 프로그래밍 언어 교과목에 대한 인식, 대학 교양 프로그래밍 교과목으로써 파이썬 프로그래밍 교과목 학습 효과, 프로그래밍 교육의 성취도와 자가평가도와의 관계 등에 관한 문항이다. 이 설문 결과를 통해 융합교육 기반을 제공하는 프로그래밍 교육 효과에 대한 인식, 프로그래밍에 대한 관심도 변화와 학습효과에 대해 살펴보았다. 설문지의 문항 중 일부 문항은 복수응답과 서술형 응답이 가능하도록 구성하였다.

#### 2.4 자료분석

본 연구의 설문조사에 대해 수집된 결과 자료 처리는 연구문제의 영역별로 선다형 설문 문항에 대해 통계분석 도구인 SPSS를 이용하여 변인별  $\chi^2$ 검정(Chi-square test)을 시행하였다.

### 3. 연구결과

# 3.1 프로그래밍 교과목에 대한 인식 3.1.1 IT 기기 활용도

IT 기기의 활용도를 통해 학생들의 프로그래밍에 대

한 이해도를 알아보기 위해 컴퓨터 활용도에 대해 살펴 보았다. <Table 2>은 남학생(M: Male), 여학생(F: Female) 그리고 고등학교 재학 시 계열인 문과(Hum: Humanities course), 이과(Sci: Science course) 별 컴퓨 터 활용도에 대한 응답 결과이다.

⟨Table 2⟩ Computer utilization(multiple response)

Co Variab	ntent le	1	2	3	4	5	6	$\chi^2$ (p)
Condon	М	31 (83.8)	36 (97.3)	31 (83.8)	31 (83.8)	10 (27.0)	4 (10.8)	3.37
Gender	F	45 (93.8)	48 (100.0)	38 (79.2)	45 (93.8)	11 (22.9)	1 (2.1)	0.64
High	Hum	42 (85.7)	47 (95.9)	38 (77.6)	41 (83.7)	18 (36.7)	3 (6.1)	7.8
School	Sci	33 (94.4)	36 (100.0)	32 (88.9)	35 (97.2)	3 (8.3)	2 (5.6)	0.17

- 1. Learning
- 2. Retrieval
- Messenger

- 4. Entertainment
- Blogging
- 6. Programming

<Table 2>의 결과에서 살펴볼 수 있는바와 같이 계열 변인과 관계없이 그룹별 학생들이 모두 컴퓨터를 주로인터넷 검색, 엔터테인먼트(음악, 영화), 메신저, 학습 도구 순으로 활용한다고 응답하였다. 컴퓨터를 활용하여코딩 한다는 학생의 응답은 전체 85명 학생 중 5명(5.9%)이었다. 고등학교 계열 변인에 따른 응답에 대한  $\chi^2$ 검정결과 통계적으로 유의한 차가 나타났으며, IT기기를 다양하게 활용하지만 프로그래밍에 대한 활용도와 지식이전혀 없음을 알 수 있었다. 이는 대학교에서 전공이 정해지지 않은 학생들의 경우 프로그래밍을 해 본 경험이 없었기 때문이라고 유추해 볼 수 있다. 따라서 학생들의 학습 경험과 수준에 따라 다양한 프로그래밍 언어를 선택할 수 있도록 제공해 줄 필요가 있다.

### 3.1.2 프로그래밍 언어 교육 경험

수강 전 프로그래밍 언어 교육 경험에 대한 조사결과 아래 <Table 3>와 같은 응답을 하였다.

(Table 3) Programming learning experience before class attendance

Division		Frequency(person)	Percentage
P.L. Experience	Yes 2		2.4%
	No	83	97.6%

프로그래밍 언어 교육을 받은 경험이 있는 학생은 전 체 85명 중 2명(2.4%)에 불과하였다. 설문 결과를 통해 성별이나 고등학교 문과/이과 계열과 관계없이 대학교 입학 전에 코딩을 해보았던 경험이 거의 없다는 것을 알 수 있다. 수강 전에 코딩 해 본 경험이 있는 학생이 거의 없는 결과가 나온 주된 이유는 설문대상자가 전공선택을 하지 않은 대학 신입생 1학기 등록 학생이기 때문이다.

#### 3.1.3 수업에 대한 난이도

파이썬 프로그래밍을 통한 코딩 교육에 대한 학습 효 과와 학생들의 이해도를 살펴보기 위해 학생들에게 파이 썬 수업내용의 수강 난이도에 관한 질문을 하였다. 이 설 문에 대해 <Table 4>의 결과와 같이 프로그래밍에 대한 학습과 프로그래밍 경험이 거의 전무한 학생들이 느끼는 프로그래밍에 대한 수강 난이도는 성별 변인과 관계없이 어렵게 느끼는 학생들이 40명(47.1%), 아주 어렵다고 느 끼는 학생이 25명(29.4%)으로 전체 76.5%의 학생이 대체 로 어렵게 느낀다는 응답을 하였다. 고등학교 계열 변인 에 따른 응답에 대한  $\chi^2$ 검정 결과  $\chi^2$ =9.84로 통계적으로 p<.05수준에서 유의한 차가 나타났다. 고등학교 때 계열 별 파이썬 프로그래밍 수업이 쉽다고 응답한 문과 학생 은 6명(12.2%), 이과 학생이 14명(38.9%)으로 나타났다. 이는 수학과목을 비교적 더 이수한 이과 학생이 다소 논 리적 사고를 요구하는 프로그래밍 수업에 대한 이해도가 높음을 알 수 있다.

(Table 4) Course difficulty for Python

Variable	ontent	very easy	easy	avg.	difficult	very difficult	total	$\chi^2_{(p)}$
Candan	М	0 (0.0)	5 (13.5)	7 (18.9)	16 (43.2)	9 (24.3)	37 (100)	4.88
Gender	F	0(0.0)	1 (2.1)	7 (14.6)	24 (50.0)	16 (33.3)	48 (100)	0.18
High	Hum	0 (0.0)	2 (4.1)	4 (8.2)	24 (49.0)	19 (38.8)	49 (100)	9.84
School	Sci	0(0.0)	4 (11.1)	10 (27.8)	16 (44.4)	6 (16.7)	36 (100)	0.02*

프로그래밍 수업에 대해 비교적 쉽다고 응답한 학생 20명(23.5%)이 응답한 이유에 대한 분석 결과 <Table 5>와 같은 결과를 나타내었다. <Table 5> 결과에서와 같이 프로그래밍을 통해 문제 해결 과정에 대한 흥미를 갖게 된 학생들이 프로그래밍에 대해 쉽게 느끼는 응답 이 높았다. 또한, 고등학교 계열 변인에 따른 응답도 통계 적으로 p<.05수준에서 유의한 차가 나타났다. 이 또한 고 등학교 이과 계열 학생들이 프로그래밍에 대한 이해도가 높게 나타남을 알 수 있는 결과이다.

(Table 5) Grounds of students who programming is not difficult

Content Variable		1	2	3	4	5	total	$\chi^2$ (p)
Gender	М	3 (25.0)	7 (58.3)	1 (8.3)	1 (8.3)	0 (0.0)	12 (100)	0.56
Gender	F	1 (12.5)	5 (62.5)	1 (12.5)	1 (12.5)	0 (0.0)	8 (100)	0.91
High	Hum	1 (16.7)	3 (50.0)	1 (16.7)	1 (16.7)	0 (0.0)	6 (100)	14.2
School	Sci	3 (21.4)	9 (64.3)	1 (7.1)	1 (7.1)	0.0)	14 (100)	<0.01*

- 1. understanding programming concept
- 2. interested in problem solving process
- 3. familiar with computer
- 4. likely to higher utilization

<Table 6> 결과와 같이 프로그래밍 수업을 비교적 어 렵다고 느끼는 학생을 성별 변인에 따라 살펴보면, 남학 생이 25명(67.6%), 여학생이 40명 (83.3%)로 나타났으며, 고등학교 계열로 살펴보면 문과 45명(91.8%), 이과 20명 (55.6%)으로 나타났다.

결과에서와 같이 대체로 여학생과 고등학교 때 문과 계열학생이 프로그래밍 수업에 대해 어려움을 느끼는 것 을 확인 할 수 있다. 요인별로 살펴보면 그룹별 변인과 관계없이 문제 해결을 위한 논리적 사고의 어려움을 가 장 큰 이유로 응답하였으며, 프로그래밍 개념을 이해하 기 어렵다 등이 프로그래밍을 어렵게 생각하게 하는 요 인으로 나타났다. 또한 문과계열 학생은 이과계열 학생 들보다 컴퓨터를 다루기 어렵다는 응답을 나타냈다. 이 는 컴퓨터를 다루기 어려운 학생들이 프로그래밍에 대해 두려움을 가지고 있다는 것을 알 수 있다.

(Table 6) Grounds of students who programming is difficult

Co Variable	ontent	1	2	3	4	5	total	$\chi^2_{(p)}$
Condon	M	9 (36.0)	10 (40.0)	3 (12.0)	2 (8.0)	1 (4.0)	25 (100)	2.38
Gender	F	8 (20.0)	16 (40.0)	8 (20.0)	5 (12.5)	3 (7.5)	40 (100)	0.50
High	Hum	9 (20.9)	18 (419)	10 (23.3)	5 (11.6)	3 (7.0)	45 (100)	4.53
School	Sci	8 (36.4)	8 (36.4)	1 (4.5	2 (9.1)	1 (4.5)	20 (100)	0.21

- 1. difficulty understanding programming concept
- 2. not interested in problem solving process
- 3. not familiar with computer
- 4. not aware programming needs
- 5. etc

3.2 프로그래밍 교과목 학습 효과 3.2.1 프로그래밍 언어에 대한 흥미

프로그래밍 언어 수업을 통해 이에 대한 관심도를 알 아보기 위한 설문에 아래 <Table 7>과 같은 응답 결과 를 나타내었다.

과목을 수강한 후에 프로그래밍 언어에 대한 흥미가 생겼는지 물어보는 문항에서 '아주 많이 생겼다'라고 답 변한 학생은 7명(8.2%), '많이 생겼다'라고 답변한 학생은 21명(24.7%), '보통이다'고 답변한 학생은 29명(34.1%), '흥미가 생기지 않았다'고 답변한 학생은 16명(18.8%). '흥미가 전혀 생기지 않았다'고 답변한 학생은 12명 (14.1%)으로 각각 나타났다. '보통이다'라고 답변한 것을 제외하고 가장 많은 학생이 응답한 항목은 '많이 생겼다' 임을 알 수 있고, 흥미가 생긴 학생과 흥미가 생기지 않 은 학생이 각각 28명으로 동일한 것으로 나타났다.

전체적으로 프로그래밍 수업을 통해 이에 대한 이해 도가 증가하였음을 알 수 있으며, 특히 새로운 프로그래 밍 수업에 대한 문과계열 학생들의 관심도가 높아졌음을 알 수 있다. 고교 문과계열 학생들이 프로그래밍에 대한 관심을 가지게 된 것은, 향후 본인이 선택한 전공과 IT계 열 전공과의 융합 가능성을 파악하고 적용할 가능성이 높아진 근거로 판단할 수 있다.

(Table 7) Is something you are interested in programming?

				•				
Content Variable		very much	much	avg.	not much	not very much	total	$\chi^2_{(p)}$
Gender	М	3 (8.1)	12 (32.4)	10 (27.9)	10 (27.0)	2 (5.4)	37 (100)	8.4
Gender	F	4 (8.3)	9 (18.8)	19 (39.6)	6 (12.5)	10 (20.8)	48 (100)	0.04*
High	Hum	3 (6.1)	8 (16.3)	17 (34.7)	10 (20.4)	11 (22.4)	49 (100)	9.14
School	Sci	4 (11.1)	13 (36.1)	12 (33.3)	6 (16.7)	1 (2.8)	36 (100)	0.03*

#### 3.2.2 프로그래밍 이해도와 학습 의향

프로그래밍 교육을 통한 학생들의 이해 정도와 새로 운 프로그래밍 학습 의향에 대한 비교 분석을 위해 '컴퓨 터 프로그래밍을 이해하게 되었는가?'를 질의하였다. <Table 8>의 결과를 살펴보면, 파이썬 프로그래밍 수업 을 통해 프로그래밍을 대체로 이해하지 못한다는 응답을 한 학생 19명(22.4%)을 제외한, 66명(78.6%)은 대체로 프 로그래밍을 이해한다고 하였다. 고등학교 계열로 살펴보 면 통계적으로 p<.05수준에서 유의한 차가 나타났으며, 이과 계열 학생이 문과 계열 학생보다 이해도가 높은 것 으로 나타났다.

(Table 8) Did you understand the programming?

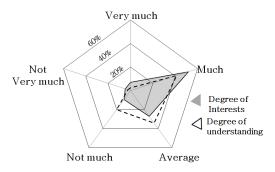
Content Variable		very much	much	avg.	not much	not very much	total	$\chi^2_{(p)}$	
Condon	M	1 (2.7)	14 (37.8)	15 (40.5)	7 (18.9)	0 (0.0)	37 (100)	1.04	
Gender	F	1 (2.1)	21 (43.8)	14 (29.2)	10 (20.8)	2 (4.2)	48 (100)	0.79	
High	Hum	0 (0.0)	15 (30.6)	20 (40.8)	13 (26.5)	1 (2.0)	49 (100)	9.85	
School	Sci	2 (5.6)	20 (55.6)	9 (25.0)	4 (11.1)	1 (2.8)	36 (100)	0.02*	

프로그래밍 수업에 대한 이해도와 함께 수강 후 새로 우 프로그래밍 수업을 수강할 의향에 대한 질문을 통해 프로그래밍 수업의 효과를 살펴보았다. 아래 <Table 9> 는 '새로운 프로그래밍 수업을 수강할 의향이 있는가?' 에 대한 응답 결과이다.

(Table 9) Is the idea to learn a new PL?

Content Variable		very much	much	avg.	not much	not very much	total	$\chi^2_{(p)}$	
Condon	M	4 (10.8)	19 (51.4)	10 (27.0)	3 (8.1)	1 (2.7)	37 (100)	1.43	
Gender	F	2 (4.2)	25 (52.1)	13 (27.1)	5 (10.4)	3 (6.3)	48 (100)	0.70	
High	Hum	3 (6.1)	25 (51.0)	14 (28.6)	4 (8.2)	3 (6.1)	49 (100)	0.45	
School	Sci	3 (8.3)	19 (52.7)	9 (25.0)	4 (11.1)	1 (2.8)	36 (100)	0.93	

<Table 9>에서 프로그래밍을 이해하게 되었는가? 질 문에 '아니다'와 '전혀 아니다'라고 응답한 학생이 19명 (22.4%) 이었으나, '새로운 프로그래밍을 수강할 의향이 있는가?' 라는 질문에 '아니다'고 응답한 학생이 8명 (9.4%), '전혀아니다'고 응답한 학생이 4명(4.7%)로 전체 적으로 부정적인 의견은 감소하였다. 반면 컴퓨터 프로 그래밍에 대한 이해도가 높았던 응답(37명, 43.5%)에서 새로운 프로그래밍에 대한 긍정적 관심도를 나타낸 응답 (50명, 58.8%)이 증가하였다. [Fig. 1]은 파이썬 프로그래 밍 수업을 통해 프로그래밍에 대한 이해도와 새로운 프 로그래밍 수업 수강 관심도를 나타낸 그림이다. 이를 통 해 전체적으로 프로그래밍 수업을 통해 이에 대한 이해 도가 증가하였음을 알 수 있으며, 특히 새로운 프로그래 밍 수업에 대한 문과계열 학생들의 관심도가 높아졌음을 알 수 있다.



[Fig. 1] Programming understanding and interest after this course

#### 3.2.3 프로그래밍 교육의 필요성

프로그래밍 교과목 수강 후 프로그래밍 교육의 필요 성에 대한 인식을 살펴보기 위한 질문을 하였다. <Table 10>은 이에 대한 응답 결과이다.

<Table 10>에 나타난 프로그래밍 언어 교육의 필요 성 결과를 성별로 살펴보면, 남학생 20명(54.1%)과 여학 생 18명(37.5%)이 '아주 필요하다' 거나 '필요하다'로 응 답하였다. '필요 없다'거나 '아주 필요 없다'고 응답한 학 생은 남학생이 5명(13.5%), 여학생 8명(16.7%)이었다. 고 등학교 계열로 살펴보면 문과 계열 학생 중 20명(40.8%) 과 이과 계열 학생 중 18명(50%)이 프로그래밍 교육이 필요성이 있다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 반면, '아주 필요 없다'고 응답한 학생은 문과 계열이 9명 (18.3%), 이과 계열 학생은 4명(11.1%)이다.

종합하면 남학생과 이과 계열 학생들이 여학생과 문 과 계열 학생들보다 상대적으로 프로그래밍 교육의 필요 성을 다소 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다.

(Table 10) Need for programming language education

Content Variable		very much	much	avg.	not much	not very much	total	$\chi^2_{(p)}$
Condon	М	4 (10.8)	16 (43.2)	12 (32.4)	5 (13.5)	0 (0.0)	37 (100)	2.46
Gender	F	3 (6.3)	15 (31.3)	22 (45.8)	5 (10.4)	3 (6.3)	48 (100)	0.48
High	Hum	1 (2.0)	19 (38.8)	20 (40.8)	6 (12.2)	3 (6.1)	49 (100)	5.60
School	Sci	6 (16.7)	12 (33.3)	14 (38.9)	4 (11.1)	0 (0.0)	36 (100)	0.13

#### 3.2.4 프로그래밍 교육 후 효과

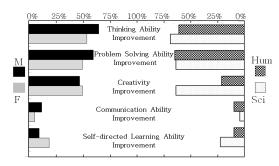
프로그래밍 교과목 수강 후 프로그래밍 교육이 미치 는 효과에 대한 인식을 살펴보기 위한 질문을 하였다. 케 이스 누적 퍼센트를 통해 5개 범주형 문항에 대한 응답 결과 평균적으로 1명당 2개 문항을 복수 선택한 것으로 나타났으며, <Table 11>은 질의에 대한 다중 응답 분석 결과이다.

<Table 11>에 나타난 프로그래밍 언어 교육이 미치 는 효과에 필요성에 대한 성별 응답 결과를 살펴보면, 남 학생은 '사고력 향상'(26명, 70.3%)이 가장 효과적 측면이 라고 응답하였으며, '문제해결능력 향상'을 24명(64.9%), '창의력 향상'을 19명(51.4%), '의사표현 능력'을 5명 (13.5%) 순으로 응답하였다. 여학생도 '사고력 향상'을 28 명(58.3%), '문제해결능력 향상'을 26명(54.2%), '창의력 향상'을 26명(54.2%) 순으로 프로그램 언어 교육이 영향을 미친다는 응답을 하였다. 고등학교 계열별로 살펴보면 통계적으로 p<.05수준에서 유의한 차가 나타났으며, 이과 계열학생들이 '사고력 향상' 32명(88.9%), '창의력 향상'을 30명(83.3%), '문제해결능력 향상'을 23명(63.9%) 순으로 프로그래밍 교육의 효과에 대해 응답하였다. [Fig. 2]는 그룹별 프로그래밍 교육의 효과에 대한 인식차를 나타낸 그림이다.

(Table 11) What skills have been improved after this course? (multiple response)

C Variable	ontent	1	2	3	4	5	$\chi^2_{(p)}$	
Condon	М	26 (70.3)	24 (64.9)	19 (51.4)	5 (13.5)	4 (10.8)	1.38	
Gender	F	28 (58.3)	26 (54.2)	26 (54.2)	3 (6.3)	10 (20.8)	0.71	
High	Hum	22 (44.9)	27 (55.1)	15 (30.6)	5 (10.2)	6 (12.2)	8.55	
School	Sci	32 (88.9)	23 (63.9)	30 (83.3)	3 (8.3)	8 (22.2)	0.04*	

- 1. Thinking Ability Improvement
- 2. Problem Solving Ability Improvement
- 3. Creativity Improvement
- 4. Communication Ability Improvement
- 5. Self-directed Learning Ability Improvement



[Fig. 2] Recognition of the effects of programming education

이를 통해 남학생이 여학생보다, 이과계열 학생들이 문과 계열 학생들보다 상대적으로 프로그래밍 교육의 효 과를 긍정적으로 생각하고 있음을 보여주고 있다. 설문 대상자 중 95%가 프로그래밍을 해본 경험이 없는 학생 들이었지만, 비교적 짧은 프로그래밍 교육기간에도 불구 하고 이를 통해 사고력함양, 문제해결능력, 창의성 함양 이 되었다고 답하여 간접적으로 프로그래밍 교육의 필요 성을 깨닫게 된 것으로 분석된다.

# 3.3 프로그래밍 교육의 성취도

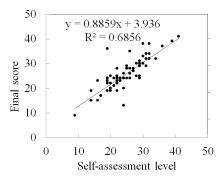
파이썬 프로그래밍 교과목의 난이도에 대한 자가 평가와 수강 후 성취도 간의 상간관계를 살펴보기 위해 파이썬 수업을 단계별로 나누어서 난이도 자가 평가를 시행하였다. < Table 12>는 파이썬 프로그램 교과목 내용에 대해 학생들이 느끼는 난이도이다.

학습 분야별 난이도와 성취도는 각각 9개 문항(파이썬설치 및 시작, 입출력문, 조건문, 반복문, 리스트, 함수, 스트링, 터틀을 이용한 그래픽 처리, 랜덤 값 처리)으로 구성하였고, 각각에 대하여 리커트 5점 척도(아주 쉬움, 쉬움, 보통, 어려움, 아주 어려움)로 만들었다. 위 등간격 척도에 대하여 아주 어려움부터 아주 쉬움까지 차례대로 5점부터 1점까지 부여하여, 9개 문항에 대한 난이도와 성취도의 합산 점수(총점 45점)를 각각 계산하였다.

(Table 12) Python course level self-assessment

(Table I	_ / I y tiiv	on cour	SE IEVEI	ocii ao	2622111611
Content Variable	very easy	easy	average	difficult	very difficult
Install	69	9	6	0	1
Python	(81.2)	(10.6)	(7.1)	(0.0)	(1.2)
Input	27	39	11	7	1
Output	(31.8)	(45.9)	(12.9)	(8.2)	(1.2)
Conditional	7	15	37	23	3
Statement	(8.2)	(17.6)	(43.5)	(27.1)	(3.5)
Iteration	1	8	24	42	10
nerauon	(1.2)	(9.4)	(28.2)	(49.4)	(11.8)
List	2	12	24	37	10
LISt	(2.4)	(14.1)	(28.2)	(43.5)	(11.8)
Function	1	3	15	44	22
runcuon	(1.2)	(3.5)	(17.6)	(51.8)	(25.9)
String	2	3	16	44	20
Sumg	(2.4)	(3.5)	(18.8)	(51.8)	(23.5)
Graphics	1	7	15	38	24
Graphics	(1.2)	(8.2)	(17.6)	(44.7)	(28.2)
Advanced	1	4	18	35	27
Auvanceu	(1.2)	(4.7)	(21.2)	(41.2)	(31.8)

난이도 점수와 성취도 점수 간의 피어슨(Pearson) 상 관계수는 0.828로 강한 양의 상관관계(정적 상관관계)를 나타내었으며, 이는 프로그래밍 언어를 학습할 때 어려 움을 느낀 학생들은 성취도 또한 낮게 나왔으며, 쉽게 해 결한 학생들은 성취도 또한 높음을 알 수 있었다. [Fig. 3)은 프로그래밍 수업을 스스로 평가한 난이도와 성취도 간의 산점도를 나타낸 그림이며, 산점도를 통해서도 강 한 양의 상관관계를 나타내는 결과가 나옴을 다시 한 번 확인할 수 있다.



[Fig. 3] Correlation between self-assessment and final scores

# 4. 결론

본 연구에서는 무전공·무학부 대학 신입생을 대상으 로 파이썬 프로그래밍 교육 후 융합인재가 갖출 역량이 얼마나 강화되었는지 확인하려는 목적으로, 프로그래밍 교육이 끝난 후 설문조사를 통해 프로그래밍 언어 수강 경험의 영향력과 효과를 분석하였다.

설문 분석 결과 다음 세 가지를 파악할 수 있었다. 첫 째, 전체적으로 프로그래밍 수업을 통해 프로그래밍에 대한 이해도가 증가하였음을 알 수 있었으며, 특히 새로 운 프로그래밍 학습에 대한 관심이 고교 재학 시 문과계 열 학생들의 관심도가 이과계열 학생들보다 높아졌음을 알 수 있었다. 이것은 문과계열 학생들이 본인이 선택하 게 될 문과계열 전공내용과 IT 융합 가능성을 보여준다. 둘째, 프로그래밍 교육의 필요성에 대한 인식은 문과 계 열 학생 중 40.8%와 이과 계열 학생 중 50%가 필요성이 있다고 답했다. 문과 학생들이 답한 수치가 의외로 높았 다. 설문 대상자 중 97.6%가 프로그래밍을 해본 경험이 없는 학생들이었으나, 짧은 기간이지만 프로그래밍을 경 험한 후, 사고력 함양, 문제 해결 능력, 창의성 함양이 되 었다고 답하여 간접적으로 프로그래밍 교육의 필요성을 깨닫게 된 것으로 분석된다. 셋째, 학생들이 배운 파이썬 교육과정 각 단계에서 어렵다고 느끼는 정도가 클수록, 성취도는 낮다는 것을 알 수 있었다. 이것은 프로그래밍 수강생들에게 난이도를 수준별로 설정 한 다양한 교육과 정을 제공하고, 프로그래밍 연습할 때의 주제등도 수강 생에게 흥미를 유발할 수 있고 실생활과 연결되는 응용 과제를 준비할 필요가 있다는 것을 시사한다. 제안한 것 과 같이 교과과정을 세심하게 구성하고 수준별로 다양한 과정을 제공한다면 학생들이 느끼는 난이도는 적절해지 고, 성취도는 높아지게 될 것이다.

이 결과를 토대로 요약하면 수강생들은 어떤 전공을 공부하게 되더라도 IT 기술을 프로그래밍을 통해 어렵지 않게 융합 할 수 있는 가능성이 높아진 것으로 유추할 수 있다. 융합인재의 양상과 융합 가능한 학문분야 조합의 수는 아주 다양하겠지만, 문과계열 전공자가 쉽게 융합 가능한 이과전공으로는 IT 기술이 가장 대표적이며 프로 그래밍 교육을 통해 융합 가능성을 높일 수 있다는 것을 알 수 있었다. 또한, 응답자들이 프로그래밍을 통해 융합 인재가 갖추어야 할 다양한 역량들 즉 사고력, 문제해결 능력, 창의력 등이 향상 되었다고 답한 것을 보면 융합인 재를 양성하는데 프로그래밍 교육은 긍정적인 역할을 하 는 것이 분명하다. 무전공·무학부 신입생들 대상 설문조 사이었으므로 전공과는 관계없이 프로그래밍 교육이 효 과적임을 인식하였음을 알 수 있다.

결과적으로 대학 교양 IT 교육에서 전공과 관계없이 흥미를 느끼고 배울 수 있는 컴퓨터 언어 프로그래밍 교 육을 할 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 이번 사례연구 에서 아쉬운 점은 프로그래밍에 할당된 수업기간이 짧아 서 수강생들이 프로그래밍을 충분히 이해하고 응용능력 을 배양하기에는 부족했던 점이다. 프로그래밍 교육 기 간을 확대한다면 수강생들에게 실제적인 영향을 더 크게 미칠 수 있을 것이다.

#### REFERENCES

- [1] Y. S. Kim, S. Y. Jung, Interdisciplinary type Students Cultivation for Creative Economy Development, Proceedings of the Korea Technology Innovation Society Conference, pp. 71-84, 2014.
- [2] C. H. Lee, Smart Learning Strategies for STEAM Education, Journal of Korean Association of

- Practical Arts Education, Vol. 25, No. 4, pp. 123-147, 2012.
- [3] H. Y. Kim, The proposition of the directions about convergence-based courses and basic-convergence subjects for systemed convergence education, Korean Journal of General Education, Vol. 7, No. 2, pp. 11–38, 2013.
- [4] S. H. Jin and S. B. S, Case Study and Needs Analysis on Convergence Education in Engineering Colleges, Journal of Engineering Education Research, Vol. 16, No. 6, pp. 29–37, 2013.
- [5] R. Milter and J. Stinson, Using Lotus Notes to facilitate action learning, Proceedings on the 6th annual Business/Economics Teaching Conference, 1995.
- [6] Ministry of Science, ICT and Future Planning, 2014, http://www.msip.go.kr
- [7] H. S. Yang, I. O. Jeon, Research on Software Classification System based on an Integrated Software Industry, Journal of Digital Convergence, Vol. 11, No. 4, pp. 91–99, 2013.
- [8] H. W. Lee, H. R. Min, K. W. Yi, A Study on the Improvable Proposal of General Education Curriculum of Engineering College - A Case of Seoul National University, Journal of Engineering Education Research, Vol. 11, No. 3, pp. 24–32, 2008.
- [9] H. Y. Jung, 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, Vol. 19, No. 2, pp. 263–274, 2014.
- [10] https://www.python.org/about/
- [11] http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450
   -python-is-now-the-most-popular-introductory
   -teaching-language-at-top-us-universities/fulltext
- [12] J. Y. Jang, K. H. Lee, S. H. Yun, A Study on Convergence Curriculum Development for Idea Creation, Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 2, pp. 571–576, 2014.

## 김 경 미 (Kim, Kyungmi)



- 1987년 2월: 고려대학교 수학교육학과 졸업
- · 1992년 2월 : 한국외국어대학교 무역 정보학과 석사
- · 2007년 2월 : 경북대학교 컴퓨터공학 과 박사
- · 1986년 12월 ~ 1996년 9월 : 한국과
   학기술원 전자계산소 기술원
- ·1997년 3월 ~ 현재 : 한동대학교 GLS학부 교수
- ·관심분야: 교육 콘텐츠, 프로그래밍 교육, 센서네트워크, 라 우팅프로토콜, IT융합교육
- · E-Mail: kmkim@handong.edu

# 김 현 숙(Kim, Hyunsook)



- · 2007년 2월 : 경북대학교 컴퓨터공학 과 바사
- · 2008년 3월 ~ 현재 : 대구대학교 기 초교육원 강사
- ·관심분야: 교육 콘텐츠, IT 융합, 모 바일프로그래밍, 모바일 콘텐츠
- · E-Mail : H.S.Kim@daegu.ac.kr