

4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 여대생의 교육요구 분석

장지영*·권선아**,†

*한양대학교 IC-PBL 센터 특임교수

**숙명여자대학교 기초교양학부 조교수

An Analysis of the Educational Needs of Female University Students on the Informal Programs of Core Technology in the Fourth Industry

Jang, Jiyoung*·Kyun, Suna**†

*Collaboration professor, Center for Industry-Coupled Problem-Based Learning, Hanyang University

**Assistant Professor, Division of General Education, Sookmyung Women's University

ABSTRACT

The aim of this study was to establish an university informal program roadmap, and also to draw up operational plans for human resources with core technologies of the fourth industry. To do this, first we derived university informal education program draft through experts workshop, then conducted a survey regarding the female university students' perception of educational programs and their educational needs on the 4th core technology matching programs. The following main results were obtained : First, students preferred 'hands-on training' by professionals and they wanted to be trained during summer or winter holidays or the night time during semesters. Also, they thought two hours of training per session was appropriate. Regarding these results, there was no difference depending on the majors. Second, while students had highly preferred for the courses related to data analysis, Arduino programing and VR(virtual reality), those related to 3D printing modeling were less preferred. Depending on the majors, preferred courses had different priorities, but non-preferred courses were similar regardless of majors. Based on these results, the university informal curriculum model and the operation plans for the core technologies of the fourth industry were proposed.

Keywords: Fourth industry, Core technologies of the fourth industry, University informal programs, University informal curriculum, Educational needs

1. 연구의 필요성 및 목적

18세기에 시작된 산업혁명은 진화를 거듭하여 4차 산업혁명으로 이어질 것이라는 전망이다. 4차 산업혁명은 사물인터넷, 로봇, 인공지능, 빅데이터 등의 기술이 나노기술, 바이오기술, 정보기술, 인지과학의 융합 기술로 발전하고 이로 인한 지능형 사이버 물리 시스템이 생산을 주도하는 사회구조의 혁명으로 정의된다. 또한 4차 산업혁명은 지능정보기술 혁명으로 인해 인간과 기계가 연대하고 공진화하는 시대라고 진단된다(신현석·정용주, 2017).

이러한 4차 산업혁명은 그 명칭에서부터 알 수 있듯이 이전

의 산업혁명을 기반으로 탄생했고 연속적 시간 속에서 일어나는 변화이지만, 이전과는 그 '속도'와 '영향력'에서 차별되는 변화로 예견되며 '위기'를 부르기도 한다. 그 위기는 4차 산업혁명을 전 세계에 선포한 2016년 세계경제포럼(World Economy Forum, WEF)의 '4차 산업혁명이 인류에 미치는 영향과 그 대처 방안' 등을 공유하고 공동의 협력방안을 모색하기 위한 자리에서의 선포에도 담겨있다(성태제, 2017). 즉, 당시 WEF에서 발표된 주요 보고서는 2020년까지 향후 5년간 202만 개의 직업이 새롭게 창출될 것이고, 710만 개의 직업은 사라질 것이라고 예견하였는데, 바로 이 부분에서 우리사회가 느끼는 위기감은 고조되었고, 동시에 빠른 속도의 패러다임 전환 및 사회구조의 변화가 요구되고 있음이 주목되었다.

이와 같은 4차 산업혁명시대를 대비하여, 대학은 미래 사회의 직업은 어떻게 달라지며 이것에 부합하는 인재를 어떻게 양

Received April 10, 2020; Revised May 27, 2020

Accepted June 7, 2020

† Corresponding Author: skyun@sookmyung.ac.kr

©2020 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

성할 것인지 끊임없이 고민하며 교육과정을 다각화시킬 필요가 있다. 이에 공학교육혁신연구센터에서는 선도적으로 산업체 관점에서의 융합신기술교육 수요조사를 나노, 바이오, 로봇, 디자인, 전자, 소프트웨어, 자동차기관 분야 대상으로 실시하였으며(신수봉 외, 2016), 많은 대학들이 이미 4차 산업혁명 관련 융합기술교육을 수행하기 위한 사례조사 및 수요조사(주은숙 외, 2016; 진성희, 2019), 그리고 이를 기반으로 하는 다양한 형태의 교육과정운영 방안을 모색하고 있다(조인수 외, 2014).

비교과 프로그램은 대학교육 다각화의 모습을 보여주는 대학 프로그램의 하나로, 정규교육과정 이외에 별도로 개설하여 운영하는 교육프로그램으로서 학점이 부여되지 않는다. 최근 급격하게 변화하고 있는 우리 사회가 요구하는 인재양성이라는 시대적 요구에 맞물려 그 필요성이 점점 부각되면서 각 대학들은 비교과 교육과정 개발 및 운영에 심혈을 기울이고 있다(김수연·이명관, 2016; 한안나, 2017). 이와 같은 비교과 프로그램 운영을 통하여 대학이 기대하는 것은 다가오는 기술기반사회에서 현재 우리의 대학생들이 사회가 요구하는 역량과 기술을 습득하여 직업을 갖고, 사회의 일원으로서 건강하게 삶을 영위하기 위한 다양한 역량을 기를 수 있게 하는 것이다.

Lunnenburg(2010)가 언급하였듯이, 비교과 교육이 학생 중심적인 자율성과 다양성을 추구하고 사회적 책임을 실천하는 기회를 제공하는 형태로 프로그램이 제공된다면 학생들은 인간에 대한 이해 및 다양한 문화에 대한 이해를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 세계화에 대한 인식을 높일 수 있다. 또한 4년제 대학졸업자 기준 여학생의 경우 남학생과 비교하여 취업률이 항상 뒤쳐지는 점을 고려하면 여대생 대상의 체계적으로 설계된 비교과 프로그램은 여학생의 취·창업 역량을 강화시켜 줄 것이며, 학생 본인 능력에 특화된 진로를 모색하고 취업을 하려는 중추적인 역할을 할 것이다.

이 연구의 목적은 현재 우리사회가 요구하는 4차 산업 핵심 기술을 갖춘 인재양성을 위한 대학의 비교과 프로그램 로드맵 구축 및 운영안 도출이다. 이와 같은 연구의 목적을 달성하기 위하여, 먼저 전문가워크숍을 통하여 대학 비교과 프로그램 가안을 도출하였고, 도출된 프로그램 가안을 바탕으로 여대생 대상의 실제 교육요구 조사를 수행하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

서울 소재 여자대학교 1-4학년 재학생 500명을 무작위로 선

정하여 연구 참여 동의서를 받고 오프라인 설문조사를 실시하였다. 다양한 전공 배경을 가진 학생들의 자발적인 참여로 이루어진 본 설문조사는 2019년 4월 11일부터 16일까지 6일간 수행되었다. 총 382명의 재학생이 설문(회수율 76.4%)에 응하였으나 학과 무응답 또는 불성실한 응답을 제외하여 본 연구에서는 총 353명(1학년 84명, 2학년 106명, 3학년 80명, 4학년 83명)의 설문 참여자를 중심으로 분석하였다(Table 1 참조). 4차 산업 핵심기술에 대하여 공학계열 여대생과 비공학계열 여대생이 대학에 요구하는 교육 내용 및 학습 수준은 상이할 것으로 판단하여 참여자의 계열을 공학계열과 비공학계열로 구분하여 분석하였다. 공학계열은 공과대학 소속 학생으로 IT 공학전공·컴퓨터과학전공·소프트웨어융합전공·기초공학부 등이 있으며, 비공학계열은 공과대학을 제외한 나머지 단과대학 재학생으로 문과대학·경상대학·사회과학대학·이과대학이 해당된다.

Table 1 Survey participants

구분	학년				합계
	1	2	3	4	
공학계열	41	45	19	21	126
비공학계열	43	61	61	62	227
전체	84	106	80	83	353

2. 연구절차

여대생 대상의 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육요구 설문조사에 앞서, 먼저 전문가워크숍을 통하여 4차 산업 핵심기술에 대한 정의 및 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 로드맵 가안을 도출하였다.

4차 산업 핵심기술에 대한 전문가워크숍은 4차 산업 핵심기술과 관련한 분야에서 실무 또는 교육을 10년 이상 경험한 전문가들로 구성하였으며(Table 2 참조), 이 워크숍은 2019년 4월 4일에 진행되었다.

Table 2 List of experts

구분	나이	성별	전공	실무경력	자문분야
전문가 A	40대	남	컴퓨터공학	19	빅데이터
	* 국회 4차 산업혁명 특별위원회 자문위원				
전문가 B	50대	여	산업디자인	22	3D프린팅
전문가 C	50대	남	컴퓨터공학	20	사물인터넷
전문가 D	30대	남	경영학	10	가상현실
전문가 E	30대	여	과학교육	12	비교과 프로그램 설계
전문가 F	40대	여	교육학	17	교육내용 및 방법

전문가워크숍의 논의결과, 4차 산업 핵심기술에 대한 정의는 특허청에서 분류한 제4차 산업혁명 관련 7대 기술 분야(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 지능형로봇, 자율주행차, 3D프린팅)를 기준으로 정하였다. 그 이유는 4차 산업혁명 관련 총 31개 기술 분야 중 산업계, 과학계에서 우선 지원 논의가 활발하고 다른 기술 분야 발전 및 산업육성에 크게 영향을 미치는 기술 분야로 7대 기술이 선정되었기 때문이다. 4차 산업 7대 핵심기술을 바탕으로 여대생 수준에서 학습 가능한 기술 분야를 도출하고 기술 분야별 학습자의 기술 이해 수준에 맞추어 비교과 프로그램을 입문-기초-중급-고급-마스터 과정으로 분류하였다. 그리고 각 세부 프로그램별 학습목표와 교육 내용을 정리하여 4차 산업 핵심기술 매칭 비교과 프로그램 로드맵 가안을 완성하였다. 이후 전문가 그룹에서 제안한 4차 산업 핵심기술 매칭 비교과 프로그램 로드맵 가안을 바탕으로 프로그램을 수강할 여대생 대상으로 교육수요를 알아보기 위한 설문문을 진행하였다.

3. 조사도구

조사도구는 4차 산업 핵심기술 교육 프로그램에 대한 교육 방법 및 교육 요구에 대한 문항으로 교육요구 선행연구들(김경화, 2012; 김수연·이명관, 2016; 박주호 외, 2013)을 참고하여 설문지를 구성하였으며, 설문 문항은 다음 Table 3과 같다. 설문 문항은 총 48문항이고, 이 중 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육 방법에 관한 문항은 객관식으로 중복 응답이 가능하도록 제작하였으며, 4차 산업 핵심기술에 대한 교육 요구는 각 세부 프로그램에 대한 인식도와 교육 프로그램 참여의지 정도를 5단위 리커트 방식(Five Point Likert Scale)으로 제작하였다. 예를 들어 교육 방법에 대한 문항으로 “당신은

Table 3 Composition of survey tools

조사 영역	세부 항목	문항수
I. 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육 방법	1. 학습 방법	1
	2. 운영 시기	1
	3. 운영 시간	1
	4. 선호하는 강사	1
II. 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육 요구	5. 입문과정에 대한 인식 및 참여 의지 정도	8
	6. 기초과정에 대한 인식 및 참여 의지 정도	12
	7. 중급과정에 대한 인식 및 참여 의지 정도	10
	8. 고급과정에 대한 인식 및 참여 의지 정도	8
	9. 마스터과정에 대한 인식 및 참여 의지 정도	4
III. 인구통계학적 특성		2
총 문항수		48

4차 산업혁명 핵심기술 관련 비교과 교육프로그램의 효율적인 학습 방법은 무엇이라고 생각하십니까?”라는 문항에 객관식 답변으로 ‘강의식, 토의식, 발표식, 참여 실습, 시청각교육, 프로젝트, 멘토링, 스터디 지원, 기타(주관식 답변)’ 중 중복체크가 가능하도록 설계하였다. 또한 4차 산업 핵심기술에 대한 교육 요구는 각 세부 프로그램별로 인식도와 참여의지를 묻는 문항으로 구성되었으며, 그 질문은 다음과 같다. “나는 4차 산업혁명 핵심기술 000에 대하여 알고 있다.” “나는 000 비교과 교육프로그램이 개설되면 참여할 것이다.”

4. 분석방법

설문조사 결과는 기술통계를 이용하여 응답자수 및 응답률과 평균, 표준편차를 산출하였다. 그리고 교육 프로그램의 운영 방식은 개방형 질문 또는 중복 응답으로 학생들이 자유롭게 응답한 것을 그 내용에 따라 분류하여 분석하였다. 본 연구에서 4차 산업 핵심기술에 대한 교육 요구는 두 가지 방법을 혼용하여 분석하였다. 첫째, 측정 결과인 항목별 현재 인식도와 프로그램 개설시 참여의지 정도를 Martilla와 James(1977)가 제시한 IPA(Important Performance Analysis) 매트릭스 분석을 활용하여 가장 시급하게 교육이 필요한 내용이 무엇인지 조사하였다. 둘째, 비교과 프로그램 항목별 참여자의 현재 인식도와 교육 참여의지 정도에 대한 비교결과는 Borich(1980)의 교육 요구도 공식에 의해 계산하였다. 교육 요구도는 각 항목마다 현재 인식도와 교육프로그램 참여의지 정도에 대한 Borich(1980)의 교육 요구도 공식에 의한 계산을 말한다(RL=요구되는 수준, PL=현재의 수준, mRL=요구되는 수준의 평균).

$$\bullet \text{ Borich 요구도 공식} = \frac{\sum(RL - PL) \times \overline{RL}}{N}$$

- RL : 요구되는 수준
- PL : 현재 수준
- \overline{RL} : 요구되는 수준 평균
- N : 전체 사례 수

이는 단순한 항목별 차이를 요구도로 분석하는 것과 비교할 때, 각 항목마다 두 수준의 차이를 모두 합산하기 때문에 항목 간의 변별이 용이해지는 장점이 있다(박미정, 2008).

III. 연구결과

1. 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램의 교육 방법에 대한 여대생의 인식

4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램의 효과적인 운영 방법에

대하여 학습 방법, 운영 시기, 운영 시간, 선호 강사에 대한 여대생의 응답은 다음과 같이 나타났다. 먼저 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램의 효과적인 학습 방법으로 참여 실습이 77.90%로 가장 많이 선호하고 있었으며, 그 다음으로 프로젝트 42.49%, 강의식 34.28%, 멘토링 27.48% 순으로 응답하여 학생들은 일반 교육과 달리 4차 산업 핵심기술 교육에 대하여 직접 체험 및 실습하는 학습 방법을 선호하는 것으로 나타났다 (Table 4 참조). 전공계열별 선호하는 교육방법에 대한 차이를 알아보기 위해 공학계열과 비공학계열의 응답을 비교한 결과 참여 실습, 프로젝트, 강의식, 멘토링 순으로의 응답이 동일하게 나타나 4차 산업 핵심기술에 대한 비교과 프로그램 학습 방법에는 전공계열에 따른 차이가 없었다.

Table 4 Effective learning method

효과적인 학습방법	공학계열		비공학계열		전체	
	응답자수 (응답률)	순위	응답자수 (응답률)	순위	응답자수 (응답률)	순위
강의식	47 (37.3)	3	74 (32.6)	3	121 (34.28)	3
토의식	6 (4.76)	7	12 (5.29)	7	18 (5.10)	7
발표식	4 (3.18)	8	7 (3.08)	8	11 (3.12)	8
참여 실습	96 (76.19)	1	178 (78.41)	1	275 (77.90)	1
시청각 교육	13 (10.32)	6	46 (20.26)	5	59 (16.71)	6
프로젝트	58 (46.03)	2	92 (40.53)	2	150 (42.49)	2
멘토링	38 (30.16)	4	58 (25.55)	4	97 (27.48)	4
스터디 지원	26 (20.63)	5	35 (15.42)	6	61 (17.28)	5

4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육 선호 시기는 방학 중이 37.39%, 학기 중 야간이 35.13%로 응답하여 학기 중 주간 27.48%, 학기 중 주말 14.73%보다 높게 나타났다 (Table 5 참조).

Table 5 Preferred education period

구분	학기 중 주간	학기 중 야간	학기 중 주말	방학 중
공학계열	33 (26.19)	42 (33.33)	14 (11.11)	57 (45.24)
비공학계열	64 (28.19)	82 (36.12)	38 (16.74)	75 (33.04)
전체	97 (27.48)	124 (35.13)	52 (14.73)	132 (37.39)

※ 응답자수(응답률[%])

이는 학기 중 정규 교육과정과 비교과 프로그램이 동일한 시기에 진행되면 학생들에게는 학업에 대한 부담감이 늘기 때문에 정규 교육과정 시기를 벗어난 방학 중 또는 학기 중 야간을 더 많이 선호하는 것으로 해석할 수 있다. 다만 공학계열은 방학을, 비공학계열은 학기 중 야간을 가장 선호하는 것으로 나타나 계열간 차이를 보였다. 공학계열은 비공학계열과 비교하여 정규 교과에서 실험실습이나 프로젝트형 수업을 더 많이 수강하기 때문에 학기 중 야간에는 과제를 수행해야 하는 부담감으로 이 시기를 피해 방학 기간을 더 선호하는 것으로 풀이할 수 있다.

4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램의 1회 교육시간은 2시간이 56.66%로 압도적으로 많았으며, 그 다음으로는 1시간 (18.98%), 상관없음(13.60%), 3시간 이상(11.05%), 1시간 미만(1.13%) 순으로 나타났다(Table 6 참조). 공학계열, 비공학계열 모두 절반 이상의 학생들이 2시간을 1회 교육시간으로 선호하여 여대생들은 교육 프로그램 1회 운영 시간을 2시간이 가장 적당하다고 인식함을 알 수 있다.

Table 6 Preferred education time

구분	1시간 미만	1시간	2시간	3시간 이상	상관없음
공학계열	1 (0.79)	17 (13.49)	75 (59.52)	15 (11.9)	19 (15.08)
비공학계열	3 (1.32)	50 (22.03)	125 (55.07)	24 (10.57)	29 (12.78)
전체	4 (1.13)	67 (18.98)	200 (56.66)	39 (11.05)	48 (13.60)

※ 응답자수(응답률[%])

4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램 운영과 관련하여 가장 선호하는 강사는 전문강사가 53.82%로 가장 많았으며, 산업체 실무자(44.76%), 교내 교수(13.03%), 산업체 임원(8.22%), 교외 교수(6.23%), 기타(3.12%) 순으로 나타나 여대생들은 전문 강사 또는 산업체 실무자를 더 선호하는 것으로 나타났다 (Table 7 참조). 또한 계열과 상관없이 동일한 순으로 응답하여 계열별 선호하는 강사에는 차이가 없었다.

Table 7 Preferred instructor

문항	교내 교수	교외 교수	산업체 임원	산업체 실무자	전문 강사	기타
공학계열	16 (12.70)	7 (5.56)	11 (8.73)	57 (45.24)	63 (50.00)	6 (4.76)
비공학계열	30 (13.22)	15 (6.01)	18 (7.93)	101 (44.49)	127 (55.95)	5 (2.20)
전체	46 (13.03)	22 (6.23)	29 (8.22)	158 (44.76)	190 (53.82)	11 (3.12)

※ 응답자수(응답률[%])

2. 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 여대생의 교육 요구

4차 산업 핵심기술 매칭 비교과 프로그램을 여대생의 수준에 맞춰 입문과정, 기초과정, 중급과정, 고급과정, 마스터과정으로 로드맵을 구성하고 각 단계에 맞춘 4차 산업 핵심기술을 나열하였다. 그리고 학생들에게 각 과정에 대하여 알고 있는 인지 정도와 교육 프로그램 개설시 참여여부 등의 교육요구도 조사를 실시하고, IPA 매트릭스 분석을 하였다. 조사에 참여한 전체 여대생의 측정 자료에 대한 매트릭스 분석결과는 다음 Fig. 1과 같이 나타났다.

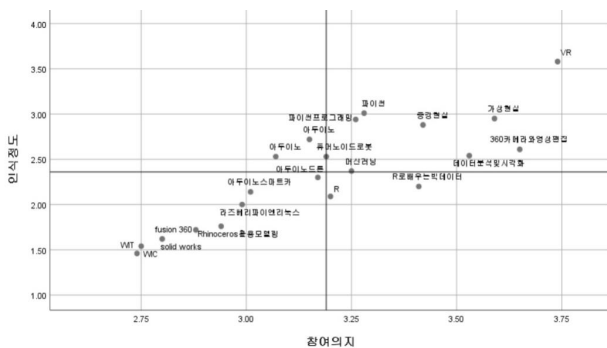


Fig. 1 IPA matrix of all participants

IPA 매트릭스 분석결과에 따르면, 교육 요구도 우선순위가 분명하게 판별되는 능력은 4사분면에 위치한 R(입문과정)과 R로 배우는빅데이터(기초과정)로 조사되었다. 이는 여대생들의 현재 인지 수준이 낮지만 향후 교육에 참여할 의지가 높은 것으로 해석할 수 있다. IPA 매트릭스 분석결과만으로는 교육 요구도 우선순위나 중요도를 육안으로 판별하기가 어려웠다. 따라서 항목별 변별력이 높은 Borich 요구도 공식에 의한 교육 요구도 우선순위 분석을 추가로 수행하였고, 그 결과는 다음 Table 8과 같다.

Borich 요구도 공식에 의한 분석결과 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 여대생의 교육요구 우선순위는 입문과정의 VR(1순위)·파이썬(2순위)·아두이노(4순위), 기초과정의 파이썬프로그래밍(3순위), 중급과정의 가상현실(7순위), 고급과정의 증강현실(6순위)·휴머노이드로봇(8순위)·머신러닝(9순위) 순으로 나타났다.

여대생의 전공계열에 따라 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 교육요구도가 상이할 것으로 예상되어 각 전공계열을 분리하여 IPA 매트릭스 분석 및 Borich 교육요구도 분석을 수행하였다. 공학계열 여대생의 4차 산업 핵심기술 교육요구에 대한 IPA 매트릭스 분석결과는 다음 Fig. 2와 같다.

Table 8 Education needs and priorities of all participants

구 분	인식 정도	참여 의지	Borich 요구도	교육요구 우선순위	
입문 과정	파이썬	3.01	3.28	0.814	2
	R	2.09	3.20	3.498	15
	아두이노	2.72	3.15	1.329	4
	VR(가상현실)	3.58	3.74	0.452	1
기초 과정	파이썬프로그래밍	2.94	3.26	0.913	3
	R로 배우는 빅데이터	2.20	3.41	3.842	20
	라즈베리파이엔리눅스	2.00	2.99	3.200	13
	아두이노	2.53	3.07	1.717	5
	360카메라와영상편집	2.61	3.65	3.254	14
	Rhinoceros 활용 모델링	1.76	2.94	3.697	16
중급 과정	데이터분석 및 시각화	2.54	3.53	3.191	12
	아두이노 스마트 카	2.14	3.01	2.793	11
	아두이노 드론	2.30	3.17	2.766	10
	가상현실	2.95	3.59	2.061	7
고급 과정	Fusion 360	1.72	2.88	3.751	18
	머신러닝	2.37	3.25	2.757	9
	휴머노이드로봇	2.53	3.19	2.079	8
	증강현실	2.88	3.42	1.754	6
마스터 과정	Solid works	1.62	2.80	3.742	17
	WIC	1.54	2.75	3.823	19
WIT	1.46	2.74	4.031	21	

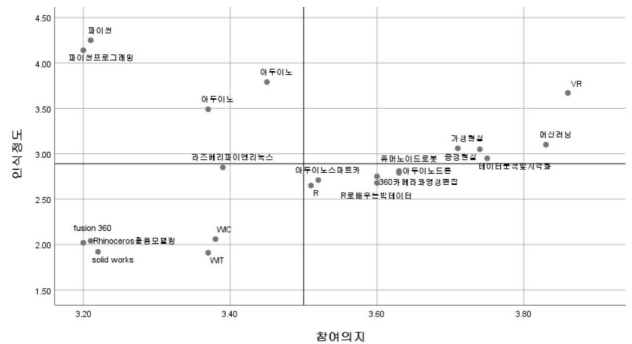


Fig. 2 IPA matrix of engineering students

공학계열 여대생의 교육 요구에 대한 IPA 매트릭스 분석결과와 앞서 전체 참여자의 IPA 매트릭스 분석 결과와 상이함을 Fig.2를 통하여 한눈에 알 수 있다. 공학계열 여대생의 4차 산업 핵심기술에 대한 인식 정도는 낮으나 교육 참여의지가 높은 비교과 프로그램으로는 입문과정의 R, 기초과정의 R로 배우는빅데이터·360카메라와영상편집, 그리고 중급과정의 아두이노드론과 아두이노스마트카가 있었다. 항목별 우선순위 비교분석을 위하여 Borich 요구도 분석을 실행한 결과는 다음

Table 9와 같다.

Borich 요구도 공식에 의한 공학계열 여대생의 교육요구 우선순위 분석결과는 입문과정의 파이썬(1순위)·아두이노(3순위)·VR(5순위), 기초과정의 파이썬프로그래밍(2순위)·라즈베리파이엔리눅스(6순위)·아두이노(4순위)가 있었다. 중급과정에는 가상현실(7순위)이 있었으며, 고급과정에는 증강현실(8순위)·머신러닝(9순위) 등이 높은 순위를 차지하고 있었다. 데이터분석을 위한 비교과 프로그램 입문과정 또는 기초과정에 교육요구도가 높았고, 차세대 미디어 플랫폼인 가상현실·증강현실 등의 비교과 프로그램에 대한 교육요구도가 높았음을 알 수 있다.

반면 비공학계열 여대생들이 4차 산업 핵심기술에 대한 인식도와 교육 참여의지는 다음 Fig 3과 같다. 비공학계열 여대생들은 R(입문과정), R로 배우는 빅데이터(기초과정) 프로그램에 대하여 인식정도는 낮지만 참여의지가 높은 것으로 나타났다. 위의 2개 과정은 공학계열 여대생 교육요구와 동일한 결과로 나타나 전공과 무관하게 교육요구도가 높다는 것을 알 수 있다.

Table 9 Education needs and priorities of engineering students

구 분		인식 정도	참여 의지	Borich 요구도	교육요구 우선순위
입문 과정	파이썬	4.25	3.21	-3.745	1
	R	2.65	3.51	2.996	15
	아두이노	3.79	3.45	-1.193	3
	VR	3.67	3.86	0.583	5
	파이썬프로그래밍	4.14	3.20	-3.385	2
기초 과정	R로 배우는 빅데이터	2.68	3.60	3.218	16
	라즈베리파이엔리눅스	2.85	3.39	1.970	6
	아두이노	3.49	3.37	-0.416	4
	360카메라와영상편집	2.75	3.60	2.968	14
	Rhinoceros 활용 모델링	2.04	3.21	4.106	17
중급 과정	데이터분석 및 시각화	2.95	3.75	2.774	10
	아두이노 스마트 카	2.71	3.52	2.913	12
	아두이노 드론	2.81	3.63	2.885	11
	가상현실	3.06	3.71	2.275	7
	Fusion 360	2.02	3.20	4.106	17
고급 과정	머신러닝	3.10	3.83	2.719	9
	휴머노이드로봇	2.79	3.63	2.913	12
	증강현실	3.05	3.74	2.497	8
	Solid works	1.92	3.22	4.550	19
	마스터 과정	WIC	2.06	3.38	4.550
WIT		1.91	3.37	4.994	21

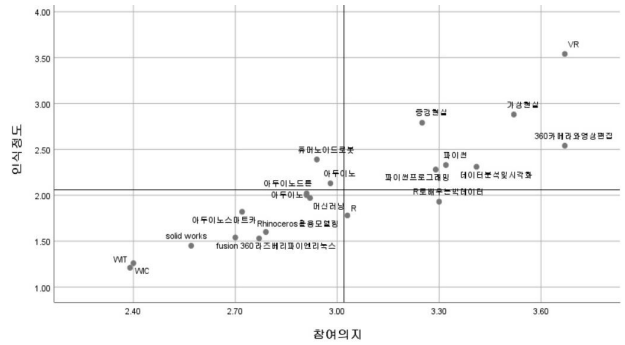


Fig. 3 IPA matrix of non-engineering students

비공학계열 여대생들의 4차 산업 핵심기술 비교과 프로그램에 대한 항목별 우선순위 비교분석을 실행한 결과는 다음 Table 10과 같다.

Table 10 Education needs and priorities of non-engineering students

구 분		인식 정도	참여 의지	Borich 요구도	교육요구 우선순위
입문 과정	파이썬	2.33	3.32	2.995	11
	R	1.78	3.03	3.714	19
	아두이노	2.13	2.98	2.529	5
	VR	3.54	3.67	0.386	1
기초 과정	파이썬프로그래밍	2.28	3.29	2.968	10
	R로 배우는 빅데이터	1.93	3.30	4.113	21
	라즈베리파이엔리눅스	1.53	2.77	3.767	20
	아두이노	2.00	2.91	2.729	8
	360카메라와영상편집	2.54	3.67	3.367	13
중급 과정	Rhinoceros 활용 모델링	1.60	2.79	3.474	16
	데이터분석 및 시각화	2.31	3.41	3.367	13
	아두이노 스마트 카	1.82	2.72	2.715	7
	아두이노 드론	2.02	2.91	2.689	6
	가상현실	2.88	3.52	1.943	4
고급 과정	Fusion 360	1.54	2.70	3.554	18
	머신러닝	1.97	2.92	2.755	9
	휴머노이드로봇	2.39	2.94	1.664	3
	증강현실	2.79	3.25	1.384	2
	Solid works	1.45	2.57	3.328	12
마스터 과정	WIC	1.26	2.40	3.447	15
	WIT	1.21	2.39	3.541	17

Borich 요구도 공식에 의한 비공학계열 여대생의 교육요구 우선순위 결과로는 입문과정의 VR(1순위)·아두이노(5순위), 기초과정의 아두이노(8순위), 중급과정의 가상현실(4순위)·아두이노드론(6순위)·아두이노스마트카(7순위), 고급과정의 증

강현실(2순위), 휴머노이드로봇(3순위) 등으로 나타났다. 비공학계열 여대생들의 경우 학습자의 수준을 고려한 과정별 내용보다는 4차 산업과 관련하여 언론노출이 많은 키워드 중심의 비교과 프로그램에 대한 교육요구도가 높은 것을 알 수 있다.

IV. 결 론

본 연구는 현재 우리사회가 요구하는 4차 산업 핵심기술을 갖춘 여성인재양성을 위한 대학의 비교과 프로그램 로드맵 구축 및 운영안 도출을 목적으로 하였다. 이를 위해 전문가그룹 워크숍을 통한 로드맵 가안 도출과 이를 바탕으로 한 여대생 대상 교육 수요 조사를 시행하였다. 결론적으로, 전문가그룹의 로드맵과 여대생 교육 수요조사 결과를 종합한 비교과 프로그램 로드맵을 시각적으로 모형화하면 Fig 4와 같다. Fig. 4에서 살펴볼 수 있듯이, 4차 산업 선도인력양성을 위한 비교과 로드맵의 프로그램 및 운영방안을 간략히 요약하면 다음과 같다.

먼저, 다양한 전공의 여대생들이 참여할 수 있도록 학습자의 수준을 고려하여 ‘입문과정’, ‘기초과정’, ‘중급과정’, ‘고급과정’, ‘마스터과정’의 총 5가지 단계로 구성하였다. 또한 ‘파이썬’, ‘R’, ‘아두이노’, ‘가상현실’, ‘3D프린팅’ 등 크게 5가지 주제에 따른 과정별 강좌를 제시, 총 18개의 세부 프로그램을 도출하였다. 핵심기술별 교육 내용 및 수준에 따라 분류한 항목별 비교과 프로그램은 프로그램 성격에 따라 ‘One-Day Class’, ‘Women IN Engineering’, ‘WINE Intensive Course’

3개의 과정으로 그룹화 하고 과정별 운영 시기를 달리하여 순차적으로 학습할 수 있도록 로드맵을 구성하였다.

One-Day Class는 4차 산업 핵심기술의 입문과정으로 파이썬, R, 아두이노, VR(가상현실), 3D프린팅 등 5개 강좌로 구성되어 있다. 과정명에서도 알 수 있듯이 One-Day Class는 각 강좌별 약 6시간 정도 진행되는 프로그램으로 4차 산업 핵심기술에 대한 이해가 없는 입문자들을 대상으로 하며, 4차 산업 핵심기술에 대한 흥미 유발과 해당 분야의 기술 이해 및 활용 분야에 대한 소개가 교육의 주 목적이다. 이를 통하여 비공학계열 전공자들에게 공학에 대한 진입장벽을 낮추고, 공학계열 전공자들에게 다양한 관련 분야로의 진로 및 취업을 유도할 수 있다. One-Day Class 운영 시기는 5월, 7월, 11월로 지정하여 학기 중 운영과 함께 방학 중에도 참여할 수 있도록 설계하였다. 입문과정 운영 시기는 자연스럽게 기초과정으로 유입될 수 있도록 연계하였다.

Women IN Engineering은 4차 산업 핵심기술을 학습자의 수준에 맞추어 ‘기초-중급-고급’ 과정으로 단계별 강좌를 개설하고, 각 단계별 개념 이해와 참여 실습을 진행함으로써 학습에 대한 동기 부여 및 진로 탐색 기회를 제공하는 비교과 프로그램이다. 과정별 운영 시기는 기초-중급-고급 과정 순으로 개설되어 순차적으로 학습할 수 있도록 하였으며, 기초과정의 경우 공학계열과 비공학계열 모두 수요가 많아 연 2회 운영할 수 있도록 구성하였다. 중급과정과 고급과정은 관련 전공자들이 수강할 수 있을 정도의 난이도가 있는 프로그램으로 기초과



Fig. 4 Roadmap of informal education for fostering 4th industry leaders

정을 필수 이수 또는 해당분야 전공자만 수강할 수 있도록 설계하였다. 세부 프로그램별 운영시간은 방과 후 2시간씩 8일 총 16시간씩 학습 및 실습할 수 있도록 구성하였으며, 수강인원을 20명으로 한정하여 실습이 원활하게 이루어질 수 있도록 하였다.

마지막으로, WINE Intensive Course는 공학계열 학생과 비공학계열 여대생들이 한 팀이 되어 무박 2일 동안 진행되는 메이커해커톤 형식으로 지역사회의 현안을 개선하거나 새로운 아이디어로 지역사회 발전 모델을 제시함으로써 문제해결의 실무중심 프로젝트로 운영된다.

현재 급격하게 변화중인 우리사회는 4차 산업 핵심기술을 갖춘 인재 양성이 매우 시급하지만, 대학의 정규교육과정이 그 수요를 맞추기는 매우 어려운 실정이다. 이와 같은 상황에서 대학의 체계적이고 유연한 비교과 교육과정의 설계, 개발 및 운영은 필수적이다. 공과대학의 경우 공학교육혁신센터 등을 통한 검증된 양질의 비교과 프로그램이 다년간 체계적으로 운영되고는 있으나, 전교생을 대상으로 한 비교과 교육과정에 대한 체계적인 개발 및 관리 환경이 갖추어져 있지 않은 것이 현재 상황이다. 이에 본 연구는 실제 교육수요자의 교육내용 및 교육방법에 대한 요구분석을 기반으로 교육체계 및 교육모형을 구축하고 제시하였다는 데에 큰 의의가 있다.

이 논문은 한국연구재단의 지원을 받아 수행하였습니다
(과제번호 NRF-2018R1C1B6008390).

참고문헌

1. 김경화(2012). 대학생의 진로역량 개발을 위한 교육요구도 분석. *청소년학연구*, 19(6), 359-379.
2. 김수연·이명관(2016). 대학 비교과 프로그램에 대한 학생 인식 및 수요조사를 통한 운영방향성 제고. *학습자중심교과교육연구*, 16(9), 585-609.
3. 박미정(2008). 가정교과교사의 임파워먼크 측정도구 개발 및 인식과 요구도 분석. *한국가정교육학회지*, 20(3), 131-143.
4. 박주호·이정표·박윤희(2013). 한국폴리텍대학 졸업생의 직업 기초능력에 대한 산업체의 교육 요구도 분석. *직업교육연구*, 32(1), 83-105.
5. 성태제(2017). 제4차 산업혁명시대의 인간상과 교육의 방향 및 제언. *교육학연구*, 55(2), 1-21.
6. 신수봉·진성희·이영태(2016). 산업체 관점에서의 융합신기술 교육에 대한 수요조사 II -전자, 소프트웨어, 자동차 분야 중심으로-. *공학교육혁신연구센터*, 연구보고 RCIEE-2016-01.
7. 신현석·정용주(2017). 제4차 산업혁명과 교육행정의 미래. *교육문제연구*, 30(2), 103-147.
8. 조인수·최대우·박준협(2014). 창의 실습공간 활용을 통한 비교과 교육방안 연구. *공학교육연구*, 17(2), 25-34.
9. 주은숙·김창수·김경환(2016). 비교과프로그램으로서의 창의·융합캠프 사례연구. *공학교육연구*, 19(1), 54-60.
10. 진성희(2019). 4차 산업혁명 관련 융합기술교육에 대한 사례조사 및 산업체 수요조사: 전자, 소프트웨어, 자동차 중심의 융합교육 중심으로. *한국콘텐츠학회논문지*, 19(2), 36-48.
11. 한안나(2017). 대학 비교과 교육과정의 운영과 성과:D대학교의 사례를 중심으로. *교육문제연구*, 30(4), 111-138.
12. Borich, G. D.(1980). A need assessment for conducting following-up studies. *The Journal of Teacher Education*, 31(3), 39-42.
13. Lunenburg, F. C.(2010). Extracurricular activities. *Schooling*, 1(1), 1-4.
14. Martilla, J. & James, J.(1977). Importance-performance analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.



장지영 (Jang, Jiyoung)

2015년: 이화여자대학교 과학교육학과 박사
2017년~2019년: 숙명여자대학교 공학기초교육센터 책임연구원
2019년~현재: 한양대학교 IC-PBL센터 특임교수
관심분야: 공학비교과, 교수학습법, PBL
E-mail: edujijang@hanyang.ac.kr



권선아 (Kyun, Suna)

2007년: 숙명여자대학교 교육공학과 석사
2013년: University of New South Wales, Ph.D. in Education
2019년~현재: 숙명여자대학교 기초교양학부 조교수
관심분야: 교육공학, 교수/교육과정설계
E-mail: skyun@sookmyung.ac.kr