Journal of Digital Convergence
Vol. 17. No. 8, pp. 15-26, 2019

ISSN 1738-1916
https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.8.015

제4차 산업혁명 시대에서의 대학 교육 및 운영에 관한 연구 동향과 사례

김규태
계명대학교 교육학과 부교수

Domestic Research Trends and Cases of University Education and Operation in the Era of the Fourth Industrial Revolution

Kyu Tae Kim
Associate Professor, Department of Education, Keimyung University

요 약 본 연구는 제4차 산업혁명 시대에서의 국내 대학 관련 연구, 교육 및 산학연협력 등에 대한 연구동향과 사례를 탐색하였다. 이를 위해 2016년부터 2019년 4월까지 등재학술지에 게재된 학술논문 114편과 신문기사 및 대학 홈페이지 등을 통해 수집된 사례를 분석하였다. 분석 결과, 연구동향에 있어서는 2016년 이후 관련 논문 수가 증가하고 있었고, 테크놀로지, 교육과정, 교수학습 등을 주제로, 양적연구, 문헌연구를 활용하여 융복합 및 인문사회 분야 학술지에 주로 게재되고 있었다. 교육 및 운영 동향에 있어서는 이공 및 보건 계열 중심의 학부나 전공 개편이 노력이 활발하며, 학습자 참여와 수행을 강조하는 교수학습과 절대평가의 도입을 적극 검토하고 있었으며, 채봇이나 클라우드 컴퓨팅 방식을 도입하여 학사 및 진로 안내를 최적화하려는 노력을 하고 있었고, 이공계열 분야에 초점을 둔 산학연협력이 활발하게 진행되고 있었다. 향후 연구에서는 4차 산업혁명 관련 진로 및 취업과 산학협력에 대한 연구, 학사관리와 인프라 구축, 학생 및 교수자 관련 변수 간 관계 연구, 질적연구와 혼합연구를 활용한 연구가 활성화될 필요가 있다.

주제어 : 4차산업혁명, 연구동향, 대학교육, 교육과정, 테크놀로지

Abstract This study was to explore the domestic research trends, and education and operation cases concerned with Korean colleges in the fourth industrial revolution era. It was conducted through the analysis of 114 academic papers registered to the Korea Research Foundation, the newspaper articles, and the main 4-year university homepage from 2016 to April 2019. The results was as follows. Research papers have been increasing since 2016; research were conducted by humanities and social sciences as well as engineering academics interesting in research topics such as technologies, curriculum, and teaching and learning by mainly using quantitative research, literature research. As for the college education, reorganization of the undergraduate and majors centered on the science and engineering field, teaching and learning related with learner's participation and performance, and provide efficient academic affairs management and career guidance using Chatbot or Cloud computing. Industry-academia cooperation was focuses on the field of science and engineering. In future research, it is necessary to explore the research on college students' career and employment, the research on academic affairs management and infrastructure, the relational research considering the variables among college students and faculties, and the qualitative and mixed method approach.

Key Words : 4th Industrial Revolution, Research Trends, College Education, Curriculum, Technology

The study was supported by a Bisa Research Grant of Keimyung University in 2017.
*Corresponding Author : Kyu Tae Kim(gtkim424@kmu.ac.kr)
Received May 10, 2019 Revised June 18, 2019
Accepted August 20, 2019 Published August 28, 2019

1. 서론

4차 산업혁명은 빅데이터, 인공지능, 로봇, 가상현실과 증강현실, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 3D 프린팅, 상황인식기술 등을 통한 초연결성과 초지능성을 지향하는 특징을 보이는 현상이라 할 수 있다[1-3]. 세계경제포럼은 4차 산업혁명 기술 발전으로 자동화, 로봇화, 디지털화가 가속화될 것이며, 현재 직업의 16-27%는 데이터 분석가, 소프트웨어 어플리케이션 개발자, 이커머스 전문가 등이 차지하고, 2022년에는 과업의 58%는 사람이, 42%는 기계나 알고리즘이 담당할 것으로 전망하였다[4,5].

4차 산업혁명에 맞는 일자리와 직무 수행에 적합한 인재 양성을 위해 교육부는 4차 산업혁명 혁신선도대학 사업, 고용노동부는 4차 산업혁명 인력 양성사업 등을 실시하고 있다. 대학들도 4차 산업혁명 기술들을 적용하여 교육과 운영 시스템의 최적화와 효율성을 도모함으로 그에 알맞은 인재 육성에 박차를 가하고 있다. 전문가들은 4차 산업혁명에서의 대학교육에 있어 인문사회 및 이공계 등 전 학문분야에 걸친 교육과정의 개편, 인공지능 및 빅데이터, AR, VR 등을 활용한 최적의 교수학습과 학사운영 지원, 4차 산업혁명 기술 이전과 산학협력 체제 구축 등이 필요하다고 주장한다[6-9].

본 연구에서는 최근 제4차 산업혁명 시대에 따른 국내 대학교육에 대한 연구동향과 운영 사례, 즉 4차 산업혁명을 대비하기 위한 대학 관련 연구, 교육 및 산학협력 등에 대한 연구 및 운영 사례를 분석하고 후속 연구 및 발전 과제를 탐색해 보고자 한다.

2. 분석 방법, 대상 및 기준

2.1 분석 절차 및 방법

본 연구는 문헌연구 방법 중 하나인 내용분석법을 활용하여 대학에서의 4차 산업혁명 관련 연구, 교육, 산학협력 등의 동향을 분석하였다. 내용분석법은 문헌 내용을 일정 범주로 기준으로 설정하여 문헌에 대한 일치성을 확인하는 방법이다. 이를 활용한 선행연구로 국내 직업기초능력 연구동향[10]와 소프트웨어 연구동향[11] 등이 있으며, 본 연구에서는 이들 논문에서 활용한 방법을 참조하였다. 내용분석법의 수행 절차는 1) 연구문제 설정, 2) 분석 자료 수집, 3) 분석 기준 설정 및 코딩 설계, 4) 내용 분석 및 결과 해석, 5) 보고서 작성 등이다. 본 연구의 내용분석법 절차는 Fig. 1과 같다.

본 연구에서 분석한 학술논문은 3단계에 걸쳐 수집되었다. 1단계는 한국교육학술정보원의 RISS를 통해 4차 산업혁명 주제어로 검색하였으며, 이에 4,612편이 검색되었다. 2단계는 4차 산업혁명 주제어로 검색된 논문에서 다시 대학, 대학생, 고등교육 등 주제어로 결과 내 검색을 하여 4차 산업혁명+대학 382편, 4차 산업혁명+대학생 82편, 4차 산업혁명+고등교육 98편 등을 추출하였고, 이들 논문에 대한 목록 작성과 중복 논문 제거를 하였다. 3단계는 최종 분석 논문으로 114편을 선정하고 교육학박사 1명과 함께 타당화 작업을 실시하였다.

4차 산업혁명 시대에서의 대학 교육과 운영 관련 사례는 네이버 뉴스 검색 메뉴를 통한 신문기사와 2018년 3월에 4차 산업혁명 혁신선도대학(국민대, 단국대, 한국산업기술대, 한양대(ERICA), 한국기술교육대, 한밭대, 전주대, 호남대, 강원대, 부경대) 등을 포함한 대학 홈페이지 통해 수집 분석되었다.

Content Analysis Process	This Study
1. Research Problems	What are research topics, methods, and related variables?
2. Data Collection	114 scholarly articles & newspapers on the Fourth Industrial Revolution in College
3. Analysis Criteria & Coding Design	Frequency of Journal, Topics, Methods, Related Variables
4. Data Analysis and Interpretation	Coding and Analysis Using SPSS 24.0 and Result Interpretation
5. Report Writing	Making Tables and Figures for the Analysis Results

Fig. 1. Content Analysis Process in This Study

2.2 분석 대상

본 연구의 분석대상은 학술논문과 신문기사 및 대학 홈페이지를 통해 수집된 대학 교육 및 운영 관련 사례들에 해당된다. 특히, 학술논문은 Schwab에 의해 4차 산업혁명이 대두된 2016년부터 2019년 4월 현재까지 한국연구재단의 등재학술지에 게재된 4차 산업혁명 관련 대학 교육 및 운영 관련 주제어로 검색된 114편에 해당된다. 최종 선정된 114편 논문에 대한 연도별 현황은 Table 1과 같이 2016년 18편, 2017년 32편, 2018년 52편 2019년(5월 1일 현재) 12편 등이었다.

Table 1. Paper transition from 2016 to April 2009

Year	2016	2017	2018	2019. 04	Total
Paper	18	32	52	12	114

4차 산업혁명 시대에서의 대학교육 관련 논문이 주로 게재되고 있는 학술지는 Table 2와 같이 디지털융합연구(7편), 교양교육연구(7편), Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology(6편), 한국융합학회논문지(5편), 한국산학기술학회지(4편), 융합정보논문지(3편) 등으로 융복합 관련 학술지인 것으로 나타났으며, 이들 학술지 논문들은 부록에 제시되어 있다.

Table 2. The most published Journals

Frequency	Journal
7	Journal of Digital Convergence
	Korean Journal of General Education
6	Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology
5	Journal of The Korea Convergence Society
4	Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
	Journal of Communication Design
3	Journal of Convergence for Information Technology
	Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering
	The Journal of Korean Association of Computer Education
	The Journal of Korean Contents Association
2	Journal of Education & Culture
	Journal of the Humanities
	The Journal of Humanities and Social Science
	Journal OF The Korean Association of information Education
	Korea Science & Art Forum
	Korean Comparative Government Review
	Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science
	Journal of the Korean Entrepreneurship Socieity
	Journal of Cultural Product & Design

또한, 논문별 저자수는 Table 3과 같이 1명이 66편으로 가장 많았고, 다음으로 2명 27편, 3명 16편 등이었다.

Table 3. Author number per paper

Authors	1	2	3	4	5	Total
Paper	65	27	16	5	1	114

논문의 주저자와 교신저자의 전공 영역은 Table 4와 같이 인문사회계열이 79명으로 가장 많았고, 그 다음으로는 공학계열 61명과 예체능계열 11명 순이었다.

Table 4. The majors in first and corresponding authors

Major	Authors
Humanities and Social Science	79
Engineering	61
Arts and Physical Science	11
Health	7
Natural Science	1

2.3 분석기준

연구동향 분석은 일반적으로 특정 학문의 하위 분야나 변인에 대한 동향을 분석하고 향후 연구 방향을 탐색하기 위해 실시한다[11]. 또한 Table 5와 같이 연구자, 연구주제, 연구방법 등에 대한 경향을 분석한다.

Table 5. Previous Studies of Research Trends

Paper	Topic	Method	Researcher	Journal
Student Leadership [12]	0	0	0	0
Industry Academic Cooperation[13]	0	0	0	0
Augmented Reality[14]	0	0	0	0
Software Education[15]	0	0	0	0

본 연구에서 분석한 연구동향은 Table 6과 같이 학술지, 연구자, 연구주제, 연구방법, 연구대상 등이 분석되었다. 연구주제는 핵심역량, 교육과정(교과, 비교과), 교수학습, 진로 및 취업, 학사관리, 산학협력, 학습자, 교수자, 이론탐색 등에 대한 빈도를 분석하였다. 연구방법은 문헌연구, 양적연구, 질적연구, 혼합연구 등에 대한 빈도를, 연구대상은 전공 계열 또는 대학유형(4년제, 전문대, 대학원) 등에 대한 빈도를 분석하였다. 대학 교육 및 운영 관련 사례로는 핵심역량, 교육과정, 교수학습 및 테크놀로지, 학사관리 및 인프라, 산학협력 등을 분석하였다.

Table 6. Analysis Criteria for This Study

Classification	Analysis Criteria
Methods	- Literature Review - Quantitative Research - Qualitative Research - Mixed Method Research
Topics	- Core Competence, - Curriculum - Teaching and Learning - Career & Employment - Academic Affairs - Industry-Academy Cooperation - Learner - Instructer - Theory & Policy
Education & Operation Case Analysis	Core Competency Curriculum Teaching/Learning & Technologies Academic Affair Management & Infrastructure Industry-Academic Cooperation

3. 연구결과

3.1 연구 동향 분석

4차 산업혁명에 대한 대학교육 관련 연구주제는 Table 7과 같이 4차 산업혁명 관련 테크놀로지 관련 논문이 56편으로 가장 많았고, 그 다음은 교육과정 36편, 교수학습 35편, 학생 19편 순으로 나타났다.

Table 7. Frequency of Research Topics(duplicated count)

Research Topic	Frequency
Technologies	56
Curriculum	36
Teaching & Learning	35
Student	19
Theory & Policy	15
Academic Affairs Mangement	14
Career & Employment	9
Faculty	5
Industry-Academic Cooperation	2

연구방법은 Table 8과 같이 양적연구가 40편으로 가장 많았고, 다음으로는 문헌연구 28편, 사례연구 24편, 개발연구 18편 등으로 나타났다.

Table 8. Frequency of Research mehtods

Research Methods	Frequency
Quantitative Research	40
Literature Review	28
Case Analysis	24
Development Studies	18
Qualitative Research	2
Mixed Research Method	2

3.2 교육 동향 분석

3.2.1 핵심역량

세계경제포럼은 4차 산업혁명의 교육을 위한 새로운 비전을 제시하면서 일상생활에 필요한 기초 및 ICT 리터러시, 비판적 사고, 창의성, 의사소통, 협력 등 복잡한 도전 사항들에 대한 대처 기술로서의 역량, 주도성, 도전정신, 리더십과 같은 인성자질 등 핵심역량을 제시하였다[4,5]. 국내 선행연구에서도 Table 9과 같이 제4차 산업혁명 시대에 대학생들에게 요구되는 역량으로 창의력, 문제해결능력, 협업능력, 비판적 사고, 융합역량, 소프트웨어능력, 글로벌역량, 소통능력, 공감능력, 도전성 등이 제시되었다[16-20].

Table 9. Competencies for the Fourth Industrial Revoloution jobs

Researcher	Competencies
[16,17]	Creativity, Sympathy, Data and Information Analysis, Machine Understanding, Humanities ablility, Communication, AI Understanding, Adaptive Ability, Communication, Self-Development
[18]	Creativity, Humanities ability, Convergence ability, Problem Solving, Software ability, Entrepreneurship, Communication, Collaboration
[5,19]	Creativity, Critical Thinking, Communction, Collaboration
[20]	Creativity, Data Analysis, ComputIng Thinking, Design Mindset, New Media Adaptation, Social Intelligence, Collaboration

하지만, 4차 산업혁명 시대에 요구되는 핵심역량은 2차(제조업) 및 3차 산업혁명(ICT 분야) 맥락에서 제시된 종합적 사고력, 의사소통역량, 대인관계역량, 글로벌역량, 자기관리역량, 디지털 리터러시 등으로 제시된 대학생 핵심역량(K-CESA)이나 직업기초능력(NCS)과 비교할 때 그 차이점에 대한 의문이 든다. 즉, 2차, 3차 산업혁명에서 요구되는 역량이 4차 산업혁명의 일자리와 직무 상황과 맥락에 적합한 것인지 의문을 갖게 한다. 세계경제포럼은 4차 산업혁명 기술과 직무 수행 맥락은 2차

및 3차 산업혁명과는 질적으로 차이가 있을 것이라고 예상하고 있다[5]. 이것은 4차 산업혁명에서 요구되는 핵심역량은 특수하고 차별화되어야 한다는 점을 내포하고 있다. 이러한 점에서 4차 산업혁명 시대에서 대학생들에게 요구되는 핵심역량의 본질과 특성은 어떠한지에 대한 이론적 탐색과 다양한 방법을 활용한 경험적, 실증적 검증이 요청된다.

3.2.2 교육과정

대학 교육과정은 교과 및 비교과 교육과정으로 분류된다. 교과 교육과정은 학점 취득과 관련되며 교양 교육과정과 전공 교육과정으로 구분된다. 4차 산업혁명 관련 교양 과정은 대부분 대학에서 전공 및 비전공 학생들이 기본적으로 갖추어야 할 디지털 리터러시, 소프트웨어 및 코딩, 컴퓨팅 사고에 관한 과목들을 필수 또는 선택과목을 제공하고 있었다[21-23]. 예를 들면, 단국대는 창의적 사고와 코딩과 대학기초SW입문을, 동국대는 소프트웨어와 미래사회, 컴퓨팅사고(인문사회, 예체능), 프로그래밍 입문(이학 계열)을 필수 과목으로 제공하는 것을 들 수 있다. 또한, 4차 산업혁명 관련한 인문학 관련 과목으로는 한밭대의 인공지능윤리 과목을 예로 들 수 있다[24]. 따라서 각 대학들은 소프트웨어 및 컴퓨팅사고 등에 치중된 교양과정을 인문, 사회, 자연, 예체능 분야에서의 4차 산업혁명의 동향과 적용 사례까지 확장하여 교과목을 개발 제공할 필요가 있다.

4차 산업혁명 시대에 따라 전공 교육과정은 단과대학, 학부, 전공 개편을 통해 혁신적인 변화 양상을 보여주고 있다[25,26]. 교육부가 발표한 2018학년도 대학 정원 현황[27]을 분석해 볼 때, 이러한 변화는 이공계열에 해당되는 측면이 일반적이었으며, 일부 대학에서는 인문사회 계열에서의 개편 노력도 보였다.

우선, 많은 대학들은 4차 산업혁명 기술과 관련된 전공들을 기존 공과대학에서 분리 및 독립된 단과대학 또는 학부를 신설 및 개편하고 있었다. 예를 들면, 기존 공과대학 이외에 미래융합대학(금오공대, 서울과학기술대학교, 명지대, 한밭대), 소프트웨어융합대학(광운대학교), 기술경영융합대학(서울과학기술대학교), KU융합과학기술원(건국대), SW융합대학(단국대, 세종대), 창의ICT공과대학(중앙대) 등을 들 수 있다. 또한, 4차 산업혁명 관련 전공의 신설 및 개편도 이루어지고 있는데, 메디컬IT융합공학과(금오공대), 웰니스융합학과(서울과학기술대학교), 엠베디드시스템공학과(인천대, 선문대, 세명대), 데이터사이언스전공(강남대, 광운대, 세종대), 가상현실전공(강남대), 스마트운행체공학과(건국대), 로봇공학전공(경일대), 문화ICT융합전공(고려대 세종), 빅데이터공학과(대구가톨릭대, 세종대), 휴먼지능정보공학과(상명대) 등을 그 예로 들 수 있다.

이러한 경향은 대부분 이공계열에 해당되고 있지만, 인문사회 계열에서도 어학 및 비즈니스 전공과 빅데이터나 인공지능 등과 결합한 융복합 학과 또는 전공 신설사례를 찾을 수 있었다. 예를 들면 미래융합경영학과(명지대), 미래산업융합대학(서울여대), 국제관계학-빅데이터분석학 전공(서울시립대), ELLT 학과 및 Global Business & Technology 전공(한국외국어대) 등을 들 수 있다. 이러한 측면은 4차 산업혁명 관련 기술에 치중된 대학 전공 개편을 넘어서 이들 기술이 구현되는 과정에서 인문사회, 자연계열, 상경계열 등 다양한 분야와의 융복합 전공 개편도 활성화될 필요가 있음을 시사한다.

전공 교육과정은 전공, 복수 및 부전공 등 일반 전공 운영 방식과 함께 융복합 전공을 위한 트랙제, 무전공제 등 여러 방식으로도 운영되고 있었다. 트랙제 운영의 예는 코어트랙으로 소프트웨어 관련 과목을 이수하면서, 애드온트랙(선택전공)으로 게임콘텐츠, 미래자동차 및 로봇트랙, 데이터사이언스 트랙 등으로 구분하고 공통과목과 자신이 선택한 전공을 선택할 수 있도록 경희대가 소프트웨어융합학과를 설치 운영한 예를 들 수 있다[28]. 또한, KAIST는 교양·기초 교육'(1학년)→'전공'(2~4학년)이던 학제를 '교양·기초 교육'(1학년)→'진로설계세미나'(2학년)→IRP(Intergrated Research Program, 강의+실험, 3학년)→현장실습(인턴십) 및 졸업연구(4학년) 순으로 연계하여 이수하도록 하는 융합기초학부를 신설 운영한 사례도 들 수 있다[29].

비교과 교육과정은 대학에서 소속 학생들의 학습, 진로 및 취업 등과 관련하여 제공되지만 학점이 부여되지 않는 교내 프로그램과 관련된다. 4차 산업혁명과 관련된 비교과 교육과정은 제4차 산업혁명 관련 특강, 빅데이터나 인공지능 관련 교내 프로그램, AR/VR 체험, 메이커실 운영 등을 제공하고 있었다. 하지만, 앞에서 제시한 교양 및 전공 교육과정과 같이 비교과 프로그램도 4차 산업혁명 기술에 치중되어 4차 산업혁명과 연관된 사회, 경제, 정치, 문화, 윤리, 보건 분야의 동향이나 진로 등을 고려한 프로그램 개발 운영이 필요하다고 판단된다.

3.2.3 교수학습 및 테크놀로지

세계경제포럼은 4차 산업혁명을 위한 교육으로 학습

자 참여와 협력 및 창의적 문제해결을 강조하는 사회정서학습(Social and Emotional Learning)을 제시했다[30]. 또한, 세계경제포럼은 로봇, 인공지능, 인공지능 및 빅데이터, AR/VR, 학습플랫폼 등 에듀 테크놀로지가 사회정서학습을 촉진하는 도구들로서 효과가 있다는 점을 제시했다. 국내 선행연구에서는 4차 산업혁명 시대의 대학 교수학습 방법으로 플립러닝, 스토리텔링, 문제중심학습, 프로젝트학습, 디자인씽킹, 협동학습, 성찰저널 등을 탐색하였다[15,31,32]. 실제 대학교육 사례에서도 AR/VR을 활용한 가상 실험과 시뮬레이션, 교과내용의 체험 및 스토리 제공, 심뮬레이션, 실시간 원격강의, 실시간 학습 질의 응답과 상담 등을 위한 인공로봇 교수와 조교 서비스, 3D 프린팅 활용, 클라우드 활용 협력학습 등을 개발 운영하고 있었다[33-36]. 선행연구에서도 대학교육 및 운영 관련 기술들로서 Table 10와 같이 비슷한 경향을 보였다.

Table 10. Edu-Tech using for teaching and learning in terms of the prior research

Technologies	Frequencies
Big Data	12
AR/VR	12
Software/Application for Coding	8
AI	7
3D Printing	6
Blockchain	2
IoT	2
Robot	1

하지만, 대학에서는 아직까지 정보 및 디지털 기반 테크놀로지를 활용하고 있는 것도 사실이다. 즉, 일반 강의실에서 정해진 시간에 교수자가 준비한 2, 3차 산업혁명 관련 교육내용을 강의식으로 전달하고 있는 것이 일반적이다. 또한, 많은 대학에서 디지털 기반 스마트강의실이나 협력학습실 등을 설치하고 있지만, 대부분 강의실은 전통적 칠판에다가 동영상이나 파워포인트를 활용할 수 있는 테크놀로지 활용에 그치고 있는 수준이다[31,32]. 물론, 일부 전공 등에서 3D 프린팅, AR/VR 등을 활용한 수업을 하고 있지만, 이들 기술들이 구현될 수 있는 시설 및 인프라가 갖추어지지 않은 것도 사실이며, 이것이 대학 강의에서 상용화되기 위해서는 중장기적으로 투자 및 실천 계획이 요청된다.

4차 산업혁명 시대의 대학생 학습 참여와 수행을 강조하는 교수학습 체제를 구축하려면 학점부여 및 평가도 서열과 줄 세우기 식의 상대평가보다는 학습 수행 과정과 결과를 총체적으로 평가하는 절대평가가 적절하다는 지적이 있다[36]. 이에 따라 고려대, 서울대, 성균관대 등 일부 대학에서는 상대평가에서 절대평가로 전환하고 있다[38]. 그러나 대부분 대학에서는 학점 부여 비율을 정해놓고 평정하는 상대평가를 고수하고 있는 실정이다. 또한 학점 인플레이션 방지 등을 위해 상대평가가 대학 재정지원사업, 대학평가인증 등의 기준이 되고 있는 상황에 있다. 이러한 측면에서 4차 산업혁명 관련 핵심역량 및 창의적 문제해결 향상을 위한 참여 및 수행을 강조하는 과정중심평가 및 절대평가로의 전환이 필요하다.

3.2.4 학사관리 및 인프라

학사관리는 학생 선발에서 졸업까지 전 과정을 지원하고 관리하는 것으로, 학생 선발 및 정원, 등록, 교과과정 편제, 전공 배정, 휴학, 졸업, 출결, 학점 및 학적, 사무 및 재정 등과 관련된 프로세스 전반에 관한 것이라 할 수 있다[39,40]. 최근 대학들은 4차 산업혁명 기술들을 활용하여 학사관리의 효율성을 탐색하려는 시도를 하고 있다. 그 예를 들면 다음과 같다. 첫째, 성균관대 및 단국대 등에서 AI 채팅 로봇(채봇)을 도입하여 학사정보, 도서관 및 기숙사 입출입 관리, 도서관 좌석현황, 전공 관련 도서 목록, 회의실 및 체육관 대여, 교내 전화번호, 강의과목 정보 제공, 개인별 수강과목 설계, 개인 학습과 진로에 맞는 비교과 프로그램 정보 제공 등 학사, 입학, 취업 정보 등을 제공하고 있었다[33-36]. 둘째, 최근 한양사이버대와 일본 사이버대학 간의 학점교류를 위한 클라우드 기반 학사운영을 하고 있었다[41]. 셋째, 국민대의 프라이빗 클라우드 통합 플랫폼 기반 차세대 통합정보시스템 구축을 시도하고 있었다[42]. 넷째, 정책 아이디어 수준에서 서울지역 24개 대학 학점 교류나 온라인 공개 강의 등을 위한 대학 클라우드 기반 플랫폼 구축이나 블록체인 활용 도서 및 시설물 대여, 학위 및 공문서 위조 및 변조 방지 등을 모색하고 있었다[43]. 다섯째, 4차 산업혁명 기술들인 3D 프린팅이나 AR/VR 등을 체험하거나 이를 활용하여 창의적 아이디어를 탐색할 수 있도록 도서관이나 메이커 스페이스를 제공하고 있었다[44]. 여섯째, 사물인터넷 기반의 대학 도서관 서비스 구축을 통한 셀프 대출이나 실내 환경 관리 등에 대한 사례도 있었다[45]. 끝으로, 대학생 진로 설계 및 취업 지원을 위해 대학과 기업 관련 정보를 빅데이터로 분석하여 취업가능성을 높일 수 있는 서비스를 제공할 수 있다는 시스템 개발 사례도 있었다[46].

3.3 산학연협력 동향 분석

4차 산업혁명 시대의 산학연협력은 산업계와 대학에서 상호 협력 체계를 기울이고 있었다. 산업체 중심의 산학연협력은 삼성전자가 서울대 등 학부에 반도체학과를 계약학과로 운영하고 채용을 보장하거나[47], 삼성SDS가 한양대, 성균관 등과 빅데이터 기술 전문가 양성을 위한 산학연계 프로그램을 공동으로 운영하는 것[48] 등을 그 예로 들 수 있다. 반면, 대학 중심의 산학연협력은 빅데이터를 통한 지역특화산업 활성화를 위한 고려대의 청송군과의 협약 등을 그 예를 들 수 있다[49]. 하지만 산학연협력은 4차 산업혁명 관련 분야인 이공계열, 보건 계열 등에 한정되어 있다는 점에서 인문사회, 교육, 경영, 언론, 문화 등 다양한 분야에까지 확장될 필요가 있다.

4. 결론

본 연구는 제4차 산업혁명 시대에서의 국내 대학 관련 연구, 교육 및 산학연 협력에 대한 동향과 사례를 학술논문과 신문기사 및 대학홈페이지 분석을 통해 실시하였다. 그 결과, 연구 동향은 2016년 이후 매년 증가하고 있었고, 인문사회과 공학 계열 연구자들이 융복합 및 인문사회 분야 학술지들에 양적연구, 문헌연구와 사례분석을 활용하여 테크놀로지, 핵심역량, 교수학습 등을 주제로 논문을 게재하고 있는 것을 확인하였다.

본 연구는 4차 산업혁명 시대에서 대학마다 4차 산업혁명을 대비하는 교육과정이나 교수학습 및 테크놀로지 등에 대한 학술적 관심이 증가하였다는 점을 확인하였다는 점에서 그 학술적 의의가 있다. 또한, 본 연구에서는 4차 산업혁명 기술을 활용한 학사운영 및 관리, 4차 산업혁명 관련 학생 역량, 인지적 및 정서적 특성과 관련 변수 관계 등에 대한 연구가 활성화될 필요가 있다는 점을 확인하였다는 점에서도 학술적 의의가 있다. 그리고 4차 산업혁명 관련 연구들이 이공계나 교양교육 분야에 치중되어 있어서 인문사회, 경영, 예술 등 분야에까지 연구가 확산될 필요가 있음을 탐색했다는 점에서도 학술적 의의가 있다. 아울러 연구방법에 있어서도 양적연구와 문헌연구에 치중하여 4차 산업혁명 시대에 학생들의 핵심역량이나 교육적 효과를 이끄는 맥락적 요인과 대학생들의 질적 경험을 분석하는 질적연구나 혼합연구의 활성화가 요청된다는 점을 확인하였다는 점에서도 학술적 의의를 찾을 수 있다.

향후 연구에서는 4차 산업혁명 관련 진로 및 취업, 산학협력 관련 연구, 예체능, 보건, 자연과학 관련 분야에 대한 연구, 4차 산업혁명 시대 대학생들에게 필요한 핵심역량 및 스킬의 특성과 수준 분석, 대학 학과 및 교육과정, 학사관리와 인프라 구축 실태와 개선 방향 도출, 4차 산업혁명 관련 학생 및 교수자의 인식과 특성 변수 간의 관계 규명, 4차 산업혁명을 위한 교육 활성화를 촉진하는 맥락과 요인 탐색과 효과를 검토하는 질적연구와 혼합연구의 활성화 등이 요청된다.

본 연구는 4차 산업혁명 시대에서 대학 관련 연구동향과 함께 교육 및 산학연협력 관련 동향과 사례도 분석하였다. 우선, 대학들은 4차 산업혁명 시대를 위한 대학생 핵심역량으로 창의력, 의사소통능력, 문제해결능력, 협업능력, 비판적 사고, 공감능력 등을 강조하고 있음을 확인하였다. 하지만, 이들 논문들은 2차, 3차 산업혁명 기반인 K-CESA나 직업기초능력 등 핵심역량을 추출하여 4차 산업혁명 관련 핵심역량으로 적용한 연구들이 일반적이었다는 한계가 있었다. 따라서 향후 연구에서는 4차 산업혁명의 사회적, 경제적, 기술적 맥락과 특수성을 고려한 핵심역량을 계발할 필요가 있으며, 현재 대학생들에게 적용되고 있는 K-CESA나 직업기초능력 등도 4차 산업혁명 관련 직업 및 기술들을 고려한 핵심역량을 개발하고 그 수준을 진단하고 그에 알맞은 대학 전공 및 비교과 교육과정, 교수학습 및 취창업 프로그램 등을 개발 적용할 필요가 있다.

본 연구는 대학들도 4차 산업혁명을 대비하도록 이공계 학생은 물론 타 전공 학생들에게도 소프트웨어 및 코딩, 컴퓨팅 사고 관련 교양 교과를 필수 과목으로 개설하고 있는 경향을 확인하였다. 또한, 공학계열 중심으로 학부나 전공을 신설하거나 개편함으로 전공 교육과정을 개선하고 있는 것도 확인하였다. 그리고 4차 산업혁명 관련 동향이나 기술 체험위주 프로그램이나 관련 일자리 동향이나 직무를 소개하는 취업 및 진로 프로그램 위주 비교과 교육과정을 제공하고 있다는 점도 확인하였다. 하지만, 이공계열 분야를 제외하고는 4차 산업혁명과 관련된 인문사회, 경영, 교육, 예체능 등 전공 분야에는 아직까지 확장되지 못한 실정임을 확인하였다. 따라서 4차 산업혁명이 융복합적 지식과 사고를 요청한다는 점에서 이공계 분야 이외의 타 전공에 대한 교과 및 비교과 교육과정 및 프로그램을 적극 개발 적용할 필요가 있다.

4차 산업혁명 시대에서는 인공지능 조교, AR/VR, 3D 프린팅, 전자교과서 등 에듀테크 활용하여 학생 참여 및 활동을 활성화하는 방향으로 강의와 평가가 이루어질 것으로 예상된다[4]. 이러한 점에서 대학들도 학생들의 참

여와 체험을 강조하는 교수학습방법인 플립러닝, 스토리텔링, 문제중심학습, 프로젝트학습 등을 활성화하고 있었다. 하지만, 연구동향에서는 4차 산업혁명 기술들을 활용하거나 이에 부합된 교수학습 프로그램 개발 및 효과를 검증하는 연구들이 미비하였다. 따라서 향후 연구에서는 교수 학습 프로그램 개발 및 효과를 검증하는 실험연구가 활성화됨으로 대학 상황에 맞는 교수학습 및 프로그램 개발 및 공유가 활성화딜 필요가 있다. 또한, 학생들의 참여와 활동 및 체험이 강조되는 교수학습 상황에 맞는 평가 체제 및 방법의 전환도 필요하다. 이를 위해서는 4차 산업혁명 관련 기술을 활용한 교수학습 활동과 성과에 대한 적절한 평가 전략과 루브릭 개발하는 연구도 활성화될 필요가 있다.

4차 산업혁명 관련 교육과정과 교수학습의 최적화는 학사관리 및 인프라 구축과도 직결된 문제이다. 일부 대학에서 채봇이나 클라우드 컴퓨팅 시스템을 구축하여 최적의 학사 및 진로 안내를 할 뿐만 아니라 축적되는 빅테이터를 활용하여 대학생들의 학습, 진로 및 생활에 필요한 적절한 정보와 서비스를 제공하려는 노력을 경주하고 있다. 또한, 수강신청 등 학사관리에서 홈페이지가 다운되거나 속도 느림 현상을 방지할 수 있는 네트워크 구축 노력도 활성화하고 있다. 아울러 지역 또는 대학 간 클라우드 기반 학사관리 플랫폼이나 인공지능 챗봇 및 조교 시스템을 공동으로 개발하여 활용하고자 하는 노력도 하고 있다. 이를 위해서 4차 산업혁명 기술들을 활용하여 대학의 학사, 시설, 재정 등 여러 방면에 활용될 수 있는 다양한 시스템 설계 및 개발과 교육 자원의 효율화 방안에 대한 연구가 활성화될 필요가 있다.

산학연협력은 정부, 민간, 대학이 연계하여 추진되고 있지만, 4차 산업혁명 관련 분야인 이공계열, 보건 계열 등에 초점을 두고 있는 실정이다. 하지만 4차 산업혁명은 인문사회, 교육, 경영, 언론, 문화 등 전 분야에 걸쳐 이루어지고 있다는 점에서 다양한 분야에 이르는 산학연협력도 활성화될 필요가 있다.

끝으로, 본 연구의 한계를 고려한 후속연구도 이루어질 필요가 있다. 우선, 4차 산업혁명 관련 현황 분석을 전문대학, 대학원에까지, 그리고 모든 학문 분야 및 전공에까지 확대하여 그 현황과 발전과제를 탐색해 볼 필요가 있다. 또한, 4차 산업혁명에 대한 대학생 및 교직원 등을 대상으로 교육과정, 교수학습 및 학사운영에 관한 설문 및 면담 조사 등을 실시하여 4차 산업혁명 기반 교육과정, 학사관리, 취창업 지원 등에 대한 수요자의 요구를 반영한 최적의 시스템 및 콘텐츠를 제공할 필요가 있다. 아울러 본 연구는 국내 대학 현황을 한정하여 실시하였음으로 외국 대학의 4차 산업혁명 준비 등에 대한 비교연구가 실시될 필요가 있다.

REFERENCES

[1] K. Schwab. (2016). T*he Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.

[2] J. H. Ryu & Y. Y. You. (2018). The Fourth Industrial Revolution core technology association analysis using text mining, *Journal of Digital Convergence*, *16(8)*, 129-136, https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.8.129

[3] W. K. Ha & N. H. Choi. (2015). *The Fourth Industrial Revolution*. Seoul: Contentshada.

[4] World Economic Forum. (2015). *New vision for education: Unlocking the potential of technology*. http://widgets.weforum.org/nve-2015/

[5] World Economic Forum. (2016). *The future of jobs*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

[6] E. J. Lee. (2017). Korean university education at the inflection point and The 4th Industrial Revolution: Call for transformation from knowledge discourse to education discourse. T*he Journal of Humanities*, *38(2)*, 141-181,

[7] H. G. Cho. (2017). The change of higher education and the tasks of general education according to the Fourth Industrial Revolution. *Korean Journal of General Education*, *11(2)*, 53-89.

[8] S. A. Kyun, H. R. Jung, & Y. J. Yang. (2018). A study on the future university model based on the Fourth Industrial Revolution : Focusing on the expert interviews". *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Society*, *.8(9)*, .543-552. http://dx.doi.org/10.21742/AJMAHS.2018.09.59

[9] A. H. Lee. (2018). Domestic research trends analysis of software education. *The Journal of Educational Information and Media*, *24(2)*, 277-301.

[10] J. E. Ryu, J. H. Lim., K S. Yoon & J. C. Jeong. (2016). The analysis on trends in Domestic Research of Key Competency. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, *48(3)*, 53-81.

[11] K. Y. Byun & S. H. Ka. (2012). Critical Reflections on Higher Education Administration Research in Korea: An Analysis of Research Topic, Method, and Researcher. *The Journal of Educational Administration*, *30(1)*, 121-145.

[12] K. T. Kim. (2017). Analyzing research trends of student leadership. *Journal of Education & Culture*, *23(6A)*, 7-25.

https://doi.org/10.24159/joec.2017.23.6.7

[13] Y. S. Noh & Y. S. Lee. (2018). An analysis of the trends in domestic research on industry-academic cooperation. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, *50(1)*, 179-206.

[14] H. N. Kim. (2018). Augmented reality trends in educational research: Through a systematic review of Korean literature. *Journal of the Korean Association of Information Education*, *22(3)*, 397-407.

[15] A. H. Lee (2018). Domestic research trends analysis of software education. *The Journal of Educational Information and Media*, *24*(2), 277-301.
DOI: http://dx.doi.org/10.15833/KAFEIAM.24.2.277

[16] N. R. Kim, S. H. Park, K. W. Jeon & J. M. Pyo. (2017). "A study on university students'perception of the Fourth Industrial Revolution and university education. *The Journal of Creativity Education, 17(4)*, 101-121.

[17] Y. J. An, & Y. S. Iem. (2017). A study on the university students recognition of the Fourth Industrial Revolution and seeking the direction of career education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, *17(18)*, 329-351.
http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2017.17.18.329

[18] J. S. Huh. (2017). Social network analysis of the core competencies of the Fourth Industrial Revolution on newspaper article: Focusing on engineering students. *Journal of Engineering Education Research*, *20(5)*, 50-58.

[19] K. A. Jang.. (2018). The convergence effects of a class using action learning on 4c core competencies of dentral hygiene students. *Journal of the Korea Convergence Society*, *9(10)*, 103-108.
https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.10.103

[20] S. M. Lee. (2018). Preparations for the 4th Industrial Revolution and the directioin of universith education transformation. *Business Education Review*, *33(6)*, 107-131.

[21] G. J. Park & Y. J. Choi. (2018). Exploratory study on the direction of software education for the non-major undergrduate students". *Journal of Education & Culture*, *24(4)*, 273-292.
https://doi.org/10.24159/joec.2018.24.4.273

[22] S. H. Kim. (2017). Analysis about the initial process of learning transfer in computational thinking education. The *Journal of Korean Association of Computer Education*, *20(6)*, 61-69.

[23] W. S. Kim. (2017). A study on the recognition of freshman on computational thinking as essential course. *Culture and Convergence*, *39(6)*, 141-170.

[24] S. M. Lim. (2018). *Hanbat Univ., opening artificial intelligence ethics course*. Daehak News.
http://www.hani.co.kr/arti/society/area/885731.html

[25] C. S. Choi. (2019). *Convergence, software, and future generation talent development*. Daehak News
http://www.dhnews.co.kr/news/quickViewArticleView.html?idxno=69686

[26] S. W. Hong. (2018). A study on establishment of creative interdisciplinary major and development of curriculum in preparation of the Fourth Industrial Revolution. *The Treatise on the Plastic Media*, *21(4)*, 168-176.

[27] Ministry of Education. (2018). 2018 *Admission quota of four-year university*.
https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=337&boardSeq=75341&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=3&s=moe&m=0303&opType=N

[28] H. S. Shin. (2019). *The department of software convergence at Kyung Hee Univ., pursuing convergence*. Daehak News,
http://www.dhnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=78904

[29] B. K. Yoo. (2018). *August, establishment of convergence basic division, without majoring until graduation*. Munhwailbo,
http://www.munhwa.com/news/view.html?no=2018060801033030121001

[30] World Economic Forum. (2016). *New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology*.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf

[31] S. A. Kyun, Y. J. Yang, & H. R. Jung. (2018). Analysis of the university professor's recognition on the introduction of new technologies to universities and the transformation of the current university system in the 4th Industrial revolution era. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Society*, *8(8)*, 873-882.
http://dx.doi.org/10.21742/AJMAHS.2018.08.4

[32] S. A. Kyun. (2018). Analyses of the current professors' recognition on the instructional methods and on the university professors' competences of the future universities based on the 4th industrial revolution. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, *8(12)*, 179-188.
http://dx.doi.org/10.21742/AJMAHS.2018.12.39

[33] G. T. Park. (2017). *AI Teaching Assistant, manage major and taking class*. Hankook Economy,
http://news.hankyung.com/article/2017121709001

[34] K. I. Woo. (2018). *Big data, IoT, AI, Robot*. DongAilbo,
http://news.donga.com/3/all/20180328/89343009/1

[35] H. J. Lee. (2018). *AI lessons and VR experience learning*. Seoul Economy,
https://www.sedaily.com/NewsView/1RWZ7QTV8L

[36] H. J. Kim. (2018). *Coming AI assistant*. University News Network,
http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=201

870

[37] T. J. Seong. (2017). Suggestions for the human character and education in the era of the Fourth Industrial Revolution. *Korean Journal of Educational Research, 55(2)*, 1-21.

[38] H. J. Kim. (2018). *Colleges eliminate relative rating*. Seoulsimun, https://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&oid=081&aid=0002965560&sid1=001

[39] Y. H. Kim, J. H. Baek, Y. M. Lee, J. H. Seo, & H. S. Shin. (2009). U*nderstanding Higher Education*. Seoul: Hakjisa.

[40] I. B. Park. (2008). *Administration in College*. Seoul: Korea Academic Information..

[41] J. S. Park. (2019). *Academic credit exchange*. WowTV, http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=201870

[42] H. M. Oh. (2019). *Kookmin Univ., establishing Private cloud platform-based information system infrastructure*. Daehak News, http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=201870

[43] W. C. Lee. (2018). *Blockchain can prevent falsification of education.* Tomato News, http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=201870

[44] B. Y. Kim & S. J. Kwak, (2017). A study on the introduction of makespace at academic library. Journal of *Korean Library and Information Science Society*, *48*(3), 259-279.

[45] D. J. Noh & T. I. Son. (2016). A study on the Internet of Things services in university libraries focused on S university library. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, *27(4)*, 301-320.

[46] K. J. Lee, S. A, Lee, K. A. Ku & J. H. Kim. (2017). Design of future career big data information system for the deciding career path and supporting employment. *Journal of Information Technology and Architecture*, *14(2)*, 163-174.

[47] D. H. Kim & C. S. Kim. (2019). *Samsung Electronics, Semiconductor Contracting Department at Seoul National University*. Yonhapnews, https://www.yna.co.kr/view/AKR20190326188400003?input=1195m

[48] S. K. Woo. (2019). *SDS, Data analysis Industry-Academic Cooperation.* Segyeilbo, http://www.segye.com/newsView/20190227004382?OutUrl=naver

[49] H. J. Lee. (2018). Korea University made agreement to activate local specialized industry utilizing Big Data, http://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=23268

김 규 태(Kyu-Tae Kim) [정회원]

· 2011년 5월 : 텍사스주립대학교(Ph.D)
· 1997년 3월 ~ 2016년 12월 : 한국교육개발원 연구위원
· 2011년 9월 ~ 현재 : 계명대학교 부교수
· 관심분야 : 교육행정, 교육정책
· E-Mail : gtkim424@kmu.ac.kr

<Appendix> Main Journal Lists Analyzed in This Study

Journal	Year	Paper Title
Korean Accounting Journal	2018	Accounting Education Needed in the Era of Big Data and BlockChain
	2019	The Direction of Accounting Education Due to The Influence of The Fourth Industrial Revolution
The Journal of Korean Contents Association	2018	An Exploratory Study on The Pre-service Teachers' Perception of Education Paradigm in The Fourth Industrial Revolution Era
	2019	University Students' Awareness and Preparedness for Social Problems of the Fourth Industrial Revolution
	2016	A Comparison Analysis of Usability Evaluation for Simulation Learning based on Web 3D and Virtual Reality
The Journal of Korean Association of Computer Education	2018	Pre-Service Teachers' Attitudes toward Robots : Analysis of Difference According to Variables
	2018	Effectiveness analysis based on computational thinking of a computing course for non-computer majors
	2017	A Study on Information Literacy Education for Enhancing Computational Thinking
Journal of the Korean Entrepreneurship Socieity	2018	The Effects of Business Incubator Programs of Government and Universities on College Students' Entrepreneurial Intention of Technology Start-Ups: Entrepreneurship and Perception of the Fourth Industrial Revolution as the Mediators
	2018	A Study on the Direction of Entrepreneurship Education in the Age of 4 th Industrial Revolution: Focusing on the Effect of Entrepreneurship Education Types
Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering	2018	A study on the Change of University Education Based on Fliped Learning Using AI
	2017	The University Gusdance System using the Alexa
	2017	A Study on NCS-based Virtual Training Content Analysis
Journal of The Korea Convergence Society	2018	A Study on the Development of Convergence Education Program for workers in Health and Medical Industry in preparation for the forth industrial revolution
	2018	Development of Emotional Intelligence through A Maker Education Program Based on Design Thinking Process for Undergraduate Students in an University
	2017	Fostering Entrepreneurship by Maker Education: A Case Study in an Higher Education

Journal	Year	Paper Title
	2018	The Expectation of Medical Artificial Intelligence of Students Majoring in Health in Convergence Era
	2018	The Convergence Effects of a Class using Action Learning on 4C Core Competencies of Dental Hygiene Students
Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society	2016	A Survey Study on a Activating Strategy for College Academia-industrial Cooperation with Industry's Needs for 3D Printing and College Graduate
	2018	Case Study for the Application of PBL in Engineering School : Focused on an Artificial Intelligence Class
	2019	Design of an Integrated University Information Service Model Based on Block Chain
	2017	Design of an Integrated University Information Service Model Based on Block Chain
Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science	2016	A Study on the Curriculums of Data Science
	2016	A Study on the Internet of Things Services in University Libraries focused on S University Library
Korean Comparative Government Review	2018	Development of Arts Therapy Program to Lower the Career Related Stress of the University Students Using Virtual Reality(VR)
	2018	Activation Plan for Start-up of University Students through Social Big Data Analysis
Korea Science & Art Forum	2017	A study on multidisciplinary and convergent research using the case of 3D bioprinting
	2018	A Study on Designing a Class of Convergence Thinking based on Computational Thinking
Journal of Communication Design	2018	Study on the Direction of Cyber University Design Education in the 4th Industrial Revolution Era
	2016	The Impact of Academic Achievement by Presence and Flow-Mediated Variables in a Simulation Program based on Immersive Virtual Reality
	2017	A Study on University Educational System for Creative Talents by changes in the environment of the digital contents industry
	2016	Relationship with Educational Effects and Medium Characteristics in Virtual Reality Learning based on Immersion Gear VR
Journal OF The Korean Association of information Education	2018	Augmented reality trends in educational research: Through a systematic review of Korean literature
	2018	학A Comparative Study of Virtual Reality Content Creation Education by Learner
The Journal of Humanities and Social Science	2018	The Direction of Program Development of Lifelong Education in the Era of the 4th Industrial Revolution
	2018	An Empirical Study on the Effect of the University Students Awareness of Major on Major Satisfaction and the Motives of Choosing the 4th Industrial Revolution Related Majors
Journal of the Humanities	2018	The Era of the Fourth Industrial Revolution and Liberal Arts as a Platform
	2018	A Study on the Improvement of Liberal

Journal	Year	Paper Title
		Arts Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution - Focussing on a Survey of the Industrial Demand on College Education
Journal of Convergence for Information Technology	2018	The 4th industrial revolution and Korean university's role change
	2018	A Study on Improvement of Accounting Curriculum in Big Data Age
	2017	A Study of the Relation Between Nursing Students' Global Competences and Their Multiple Intelligences for the Fourth Industrial Revolution
	2018	The College Reputation System using Public Data and Sentiment Analysis
Digital Contents Society Review	2019	A Case Study on the Development of University's Integrated Employability Model for the Fourth Industrial Revolution
	2017	Web Crawler Service Implementation for Information Retrieval based on Big Data Analysis
Journal of Digital Convergence	2016	A Study on the Curriculum by the Process of Actual Use of 3D printer -Focus on the College of Design-
	2018	A Study on Development of Convergence Design Education for an ability of Empathy Enhancement during the 4th Industrial Revolution era
	2016	A Study on the Data Analysis of the Written Comments in Lecture Evaluation
	2017	A Study on University Students' Use and Assesment with Digital Devices and Services for Realizing Smart Campus
	2016	University-Industry Cooperation for Creative Convergence Technology Fields
	2016	Study of SW Education in University to enhance Computational Thinking
	2018	The Fourth Industrial Revolution Core Technology Association Analysis Using Text Mining
Journal of Education & Culture	2019	Study on the analysis of the direction of university education and the teaching capacity of professor in the fourth industrial revolution era
	2018	Exploratory study on the direction of software education for the non-major undergraduate students
Korean Journal of General Education	2017	Search for Direction of Liberal Arts Education in the era of the Fourth Industrial Revolution
	2017	The Fourth Industrial Revolution and Postsecondary Writing Education - Suggested Method of Writing Education for Establishing Human Identity
	2017	Study on the Improvement Direction of Liberal Education at the Junior College According to the Age of the Fourth Industrial Revolution
	2017	The Changes of Higher Education and the Tasks of General Education according to the Fourth Industrial Revolution
	2017	Big data era and Practice of Scientific writing
	2018	The effect of convergence and liberal arts education on soft skills improvement of students in engineering school
	2017	A Study for Direction of the Character Education in University according to the Fourth Industrial Revolution Era

Journal	Year	Paper Title
Journal of Cultural Product & Design	2019	A Study on the Convergence Education Process for the Fourth Industrial Revolution – Focused on Design Education –
	2018	A Study on the Curriculum of Capstone Design – 3D Printing Product Design Application –
Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology	2018	A study on the future university model based on the fourth industrial revolution : Focusing on the expert interviews
	2018	Analyses of the current professors' recognition on the instructional methods and on the university professors' competences of the future universities based on the 4th industrial revolution
	2018	Analyses of the university professors' recognition on the introduction of new technologies to universities and the transformation of the current university system in the 4th industrial revolution era
	2018	A Case Study of the Leader Education and Training in 4th Industrial Revolution
	2018	Utilizing SNS data based on Opinion Mining using Big Data
	2016	The Development of Convergence Curriculum in Technical College Using 3D Printing Based on National Competency Standards