

## The Direction of Innovation in Curriculum of Universities in the Fourth Industrial Revolution

Eui-Chul Hwang\*

\*Professor, Dept. of Service Management, Kwangju Women's University, Gwangju, Korea

### [Abstract]

Upcoming 4th industrial revolution era and the post-covid19 made procedure, contents, and the ways of education innovative changes. Thesis analyzed the changes of educational procedures of universities using BigKinds of 'KPF', (which is Korea Press Foundation) and DataLab system of 'Naver'. The following three results were derived from relational analysis, monthly keyword trend, and related word analysis with 633 cases searched for the keyword of "university curriculum innovation, creativity, and convergence." Firstly, the frequency of relationship keyword analysis of recent 4 years(2016~2020) was ministry of education(190), industrial revolution(154), system(137), career(136), global(131), smart(97), and enrolled students(95) in order. Secondly, The frequency of keywords related to the related words was Human Resources Development (136), Industrial-Academic Cooperation (119), Education Ministry (86), Specialization (69), and LiNC (62), which showed the importance of supporting the government (Ministry of Education) and fostering human resources, industry-academic cooperation, LiNC, and characterization in order to foster human resources in universities. According to this study, the paradigm of education is the artificial intelligence environment of the fourth industrial revolution, which is meaningful in presenting the direction of specialization, industry-academic cooperation, smart, and globalization, and the future direction of education that fosters creative talent in the era of the fourth industrial revolution.

▶ **Key words:** 4th Industrial Revolution, Curriculum innovation, Creativity, Convergence, BigKinds

### [요 약]

4차 산업혁명의 도래와 포스트 코로나는 국내외 국가들의 정보통신기술(ICT) 시대를 앞당겨 대학의 교육과정·교육내용·교육방법에 대한 혁신적인 변화를 가져오고 있다. 본 논문은 최근 4년(2016.6~2020.5)간 한국언론진흥재단의 BigKinds와 네이버의 DataLab 시스템을 이용하여 대학의 교육과정 변화에 대해 분석하였다. '대학 교육과정 혁신·창의·융합'의 키워드로 검색된 633건의 관계도 분석, 월별 키워드 트렌드, 연관어 분석으로 다음의 3가지 결과를 도출하였다. 첫째, 관계도 분석결과 최근 4년(2016~2020)간 빈도수(1~7위)는 교육부(190), 산업혁명(154), 시스템(137), 진로(136), 글로벌(131), 스마트(97), 재학생(95)순이었다. 둘째, 연관어 키워드 빈도수로는 인재양성(136), 산학협력(119), 교육부(86), 특성화(69), LiNC(62) 순으로 대학의 인재양성을 위해서는 정부(교육부)의 지원과 인재양성, 산학협력, LiNC, 특성화의 중요성을 보여 주었다. 본 연구 결과 교육의 패러다임은 4차 산업혁명의 인공지능 환경으로 특성화·산학협력·스마트·글로벌화의 방향과 4차 산업혁명 시대의 창의인재를 육성하는 미래의 교육방향을 제시하는데 의의가 있었다.

▶ **주제어:** 4차 산업혁명, 교육과정 혁신, 창의, 융합, 빅카인즈

- 
- First Author: Eui-Chul Hwang, Corresponding Author: Eui-Chul Hwang
  - \*Eui-Chul Hwang (euhwang@kwu.ac.kr), Dept. of Service Management, Kwangju Women's University
  - Received: 2020. 10. 19, Revised: 2020. 11. 09, Accepted: 2020. 11. 09.

### I. Introduction

아인슈타인의 말대로 사람들은 각자 다른 재능을 가지고 태어난다. 이들의 재능을 무시하고 획일적인 교육방식을 취하는 우리 교육 시스템은 같은 내용을 같은 방법으로 같은 시간에 강의실에 모여 수업을 하고 있다[1].

세계는 4차 산업혁명에 대한 준비에 심혈을 기울이고 있다. 국가의 성장과 경쟁력에 중요한 '교육'에 대한 관심도는 최근 들어 매우 높으며 미국과 유럽의 교육자와 교육행정가들의 미래 교육의 핵심인 창의력에 특히 관심을 갖고 있다. 창의력이 뛰어난 아이는 낯선 환경과 새로운 세상에서도 적응하고 성공할 수 있기 때문이다[2].

인터넷과 초고속통신의 발전으로 다양한 정보에 접근하여 개인에게 맞춤형 서비스를 가능하게 해 주어 맞춤형 학습이나 실시간 동영상 학습 등을 가능하게 해 주었다. 기존 교육 시스템의 효율성·경쟁력 약화, 디지털 기술 발전과 함께 기술 적용의 편의성, 교육내용·교육 방법에 대한 학습자 수요에 대한 맞춤형 프로그램의 욕구는 교육과 기술의 결합(Edutech)를 더욱 가속화 시키고 있다.

인공지능 기술은 기술 환경의 변화에 따라 교육 환경도 변화되고 있다. 컴퓨터 기반의 CAI에서 인터넷 환경의 등장으로 WBI 기법이 등장했고, 모바일 환경의 등장으로 M-learning이 발전해 가고 있음을 알 수 있다. 클라우드 환경 구현이 발전함에 따라 언제 어디서나 접속할 수 있는 U-learning 환경으로 발전해 가고 있다. 기술에 따른 교육은 이제 로봇 및 인공지능 기술을 접목한 로봇지원학습(Robot Assisted learning) 환경으로 변모해 가고 있다[1].

졸업 후 취업을 못한 청년이 2020년 5월 기준 166만 명이다. 사상 최대의 미취업을 기록한 상태에서 미래 성장 동력인 4차 산업혁명 분야의 인력난은 심각할 만큼 일자리 미스매치에 대한 실정으로 4차 산업혁명을 대비한 인재육성이 시급한 상태이다.

한국경제연구원 발표에서 국내의 4차 산업혁명 분야별

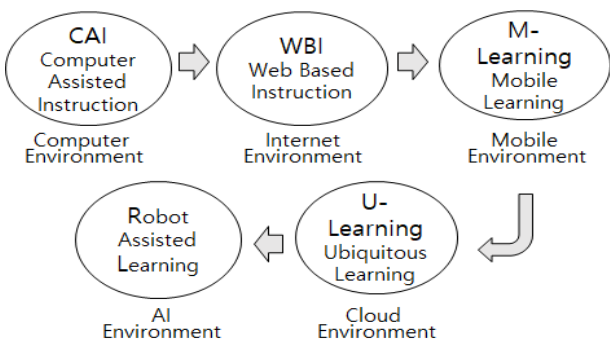


Fig. 1. Evolution to customized learning

협회 9개를 대상으로 '주요국가의 4차 산업혁명 관련 인력의 경쟁력 현황 및 전망'에 대한 분석 결과 국내 올해 4차 산업혁명 관련 인력이 29.4% 부족할 것으로 나타났다. 4차 산업혁명 관련업계에서 필요한 인력의 약 3분의1이 부족하며, 부족한 기술 인력분야는 드론(55%), 로봇(35%), 3D 프린팅(35%) 등이다.

2025년에는 4차 산업혁명 관련 인력 부족률은 28.3%로 예상되어 현재와 비슷할 것으로 전망되며, 드론(75%), 로봇(55%) 등의 분야에서 필요한 인력 부족은 현재보다 더욱 증가될 것으로 보인다[3].

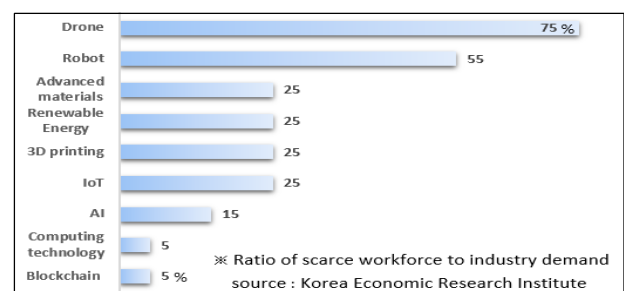


Fig. 2. Prospects for the shortage rate of the 4th industrial revolution in 5 years

과학기술정보통신부가 소프트웨어 사관학교인 프랑스 에폴42를 벤치마킹해 설립한 소프트웨어 인력 양성기관인 이노베이션아카데미에서 매년 500명의 졸업생을 배출하며, "우리나라는 10만~20만명의 SW 인력이 모자란다" 한다[4].

인공지능(AI)과 빅데이터를 자유롭게 활용할 인재 양성은 4차 산업혁명의 성공여부를 가늠할 주요 핵심 키워드로 미국·유럽·중국 등 글로벌 대학들이 AI 인재 양성에 심혈을 기울이고 있다.

하버드·스탠퍼드·MIT 등 미국의 명문대학은 2000년대 후반기 AI 교육에 최적화된 강좌를 제공해 교육해 왔다. UC버클리대는 1학년/1학기 교과목으로 개설한 데이터사이언스에 1,500여명의 학생이 지원할 정도였다. 중국은 2020년까지 AI 복합전공학과 100개, 인공지능 학교 및 연구소 50개 개설을 목표로 '고등교육기관 인공지능 혁신 행동 계획'을 발표했다.

서울대 데이터사이언스대학원은 2020년 3월에 4차 산업혁명 시대의 핵심기술인 빅데이터·AI·머신러닝·자율주행 등을 현재 개설된 학문과 산업·공공 분야에 적용하여 활용할 수 있는 인재 양성을 목표로 하여 개설했다[5].

2016년 초 세계경제 다보스포럼에서 클라우드 슈밥은 '아무도 예상하지 못한 속도의 빠른 기술혁신에 따라 대학의 교육의 내용과 방법도 유례없는 혁신과 전략을 거듭하

고 있다[6]라고 하며, 앞으로 기업의 수요에 맞는 대학에서의 인재양성을 요구하고 있다.

본 논문의 서론에는 4차 산업혁명 시대와 포스트 코로나 이후 기술 발달에 따른 교육 패러다임의 변화와 4차 산업 혁명 업계에서 필요한 인재육성의 필요성에 대하여 알아본다.

본론에서는 국내외 주요 대학들의 4차 산업혁명 시대의 교육훈련제도, 인공지능 관련 인재 육성과 연구 지원에 대해 기술한다. 또한 최근 4년 동안 대학의 인공지능(AI) 교육확대에 따른 교육과정 개편, 소프트웨어 인재육성 등 혁신적인 전략 등을 알아본다.

최근 4년(2016.6~2020.5)간 한국언론진흥재단의 Big Kinds[7]와 네이버의 DataLab[8] 분석도구 시스템을 이용하여 '대학 교육과정 혁신·창의·융합'을 주제로 언론에 거론된 다음 3가지에 대해 분석한다.

첫째, 최근 4년(2016.6~2020.5)간 '대학 교육과정 혁신·창의·융합' 키워드로 검색 결과 중 추출된 키워드간의 연결 관계를 네트워크 형태로 시각화한 관계도 분석을 한다.

둘째, 최근 4년(2016.6~2020.5)간 '대학 교육과정 혁신·창의·융합'의 키워드 트렌드를 통하여 년중 높은 빈도수를 보인 기간(월)을 분석한다.

셋째, 최근 4년(2016.6~2020.5)간 '대학 교육과정 혁신·창의·융합'의 연관어 분석 가중치와 키워드 빈도수를 통하여 대학 교육과정의 변화를 분석한다.

결론에서는 그 분석 결과를 토대로 4차 산업혁명 시대와 포스트 코로나 이후의 대학의 교육과정 혁신 방향의 패러다임에 대하여 논하기로 한다.

## II. Related Works

국내외 주요 국가들의 4차 산업혁명 시대에 따른 정부의 지원 정책 및 인재양성과 국내 대학들의 인공지능 관련 인재 육성에 대한 교육과 연구 지원이 활발히 진행 중이다. 또한 최근 4년 동안 대학의 인공지능(AI) 관련 교육확대에 따른 교육과정 개편, 소프트웨어 인력양성 등 혁신적인 전략 등을 알아본다.

### 1. Strategies to Support Human Resources Development in Domestic and Foreign Artificial Intelligence

정부는 인공지능(AI) 국가전략을 마련하고 2020년 1월 '성장동력 2030 전략'을 발표하고 혁신성장에 속도를 냈

다. 또 2020년에는 포항공대·광주과학기술원 등 3개 대학에 AI대학원을 신설해 8개로 확대하는 등 2023년까지 4년 동안 혁신인재 20만명을 육성하기로 했다[9].

교육부는 사·도 교육청, 교육대학원과 함께 5년 동안 인공지능융합 교육 전문교사 5000명을 양성하기 위해 현직 교사 재교육과정으로 2020년 9월부터 시작할 예정이다. 연구지원 센터는 38개 교육대학원의 우수모델을 발굴하며 학점 교류도 추진 예정이다. 교육과정 컨설팅 및 성과 공유, 공동과목 및 콘텐츠 개발, 학점 교류, AI활용 교수 학습평가방안 연구 등을 추진한다[10]. 이수학점으로는 기초공동 9학점, AI융합교육 12~15학점, AI활용 수업설계·현장 연구 6~9학점으로 구성되어 있다.

과학기술정보통신부는 2019년 12월 17일 'AI 국가전략'을 보고했다고 밝혔으며, '인공지능 기본구상'을 실행하기 위해 구체적인 계획을 포함하고 있다[2].

국민들이 인공지능의 이해를 높이고 올바르게 활용할 줄 안다면 정체된 국내 노동생산성도 키울 수 있다. 이것이 100만 인공지능 관련 지식인 육성의 중심 내용이다. 일본은 매년 인공지능 전문 인력 25만 명을 배출한다는 계획을 이미 실행에 옮겼다[15].

미국·중국·일본 등은 인공지능의 교육 확대 등 소프트웨어 인력 양성에 적극적이다. 중국은 유치원~고등학교까지 인공지능 교육 방향으로 정해 교재 집필·보급하고, 인공지능을 경험하고 만들어보는 식으로 교육한다. 미국은 AI에 대한 인식을 공교육에서 중시하며, AI4K12 등에서 교사의 주도하에 AI 교육에 대해 논의가 활발하다. 일본도 AI 교육에 적극적이다.

우리도 최근 여러 정책을 펴고 있으며, 초등학교에서는 AI가 무엇을 할 수 있으며, 중·고등학교에서는 인공지능으로 자신과 주변의 문제를 어떤 방법으로 해결할 수 있는지 등 교육과 AI의 윤리 문제도 함께 배운다.

광주광역시 '인공지능 중심도시'를 선언하고 시교육청을 비롯하여 광주과학관, 5개 지역 대학과의 협약으로 AI도시 실현에 필요한 인재 양성에 본격적으로 나섰다. 대학은 전문·실무형 인재를 양성하고 유치원~초·중·고등학교까지 전 생애에 걸쳐 AI 인재 양성을 습득하기 위한 사다리 역할을 하겠다는 것이 광주시의 계획이다.

광주광역시 AI 산업육성과 경제발전에 기여하겠다는 목표로 사업화 모델을 창출할 역량 있는 인재 양성과 창업 지원을 한다. 주요 협약 내용은 AI 인재양성 프로그램 기획·공유·교육·프로그램 운영 및 AI 온라인 교육과 창업을 지원 계획이다[33].

매일경제의 AI 인재 육성의 2가지 방법으로 '백·천·만

Table 1. Current Status of AI Talent Training in Universities

&lt;Data: Ministry of Education&gt;

| University             | Main Content  |
|------------------------|---|
| Sunmoon[11]            | • For the first time in Korea, the government has joined hands with Microsoft to foster "data scientists" in earnest.<br>AI Software Department, Smart Automotive Engineering Department, |
| SEOULTECH[12]          | • Department of Artificial Intelligence Applications, Entrepreneurship and spirit of challenge are cultivated by supporting 30 teams every year   |
| Hanyang                | • Department of Data Science, Department of Psychological Brain Science-Artificial Intelligence + Psychology  |
| Sungkyunkwan[13]       | • Collaborative training of overseas, IT experts, such as Silicon Valley, SW gifted Academy   |
| Pusan National         | • Education of SW Intensive by Capstone Design Method for High School Students, Train career interrupted women as SW education instructors  |
| KAIST                  | • SW Online Course for 20,000 Ordinary People annually, SW competition for high school clubs, high school programming education   |
| Sejong                 | • Soft Convergence College-Information Protection, Software, Data Science, Computer Engineering, Intelligent Electrical Engineering, and Creative Soft Studies                            |
| Soonchunhyang          | • New Department of Big Data Engineering, Internet of Things, Smart Factory, Mobility Engineering   |
| Gachon                 | • Recruit 150 Artificial Intelligence majors, Department of Future Motors   |
| Samyuk                 | • Department of Intelligence Information Convergence (100 people)   |
| Kwangwoon              | • Research leading intelligent society · industry-academia cooperation · creation of a startup hub  |
| Soongsil               | • Software-centered university, Department of Convergence Specialized Free Studies  |
| Sangmyung              | • Big Data Convergence Major, AR·VR Media Design Major, Fintech Major, Intelligent IoT Convergence Major, Green Smart City Major newly established  |
| Chung-Ang              | • Department of AI, Department of Advanced Materials Engineering newly established, Department of Convergence Engineering   |
| Daegu Oriental Medical | • Smart Big Data Major, IoT Software Major  |
| Kwangju Women's        | • Department of AI Convergence  |
| Sookmyung Women's      | • Software Convergence Major  |
| Chonnam National       | • Established AI Convergence University (Gwangju-Artificial Intelligence Integrated Complex)  |
| Chungnam National      | • Established Department of Advanced Field (Smart City·Autonomous Navigation·Artificial Intelligence·Life Information Field)  |
| Kangwon National       | • Department of Future Convergence Virtualization (Data Science, Art & Technology, etc.)  |

Source: Daily economy, 2020.9.9.Reorganization[14]

AI 인재 확보 및 '100만 AI 지식인' 육성을 제안하였다. 천재급 인재 백명을 추가 확보하여 국내 AI산업과 정책을 주도할 지휘자 역할을 담당하고, 기업·연구기관에 AI 팀장급 리더가 천명은 필요하며, 공공·교육기관에서 AI 육성을 지원할 실무형 인재 만명이 필요하다고 하였다.

전례 없는 코로나19의 대유행으로 많은 학교 및 기업은 새로운 학습하는 방식 및 일하는 방식 및 프로세스 효율을 증대할 수 있는 혁신 방법을 고민하고 있다[16].

## 2. Fostering Artificial Intelligence Talents at Domestic and Foreign Universities

서울대 컴공·경제 복수 전공 두배 늘려 학생들의 선택권을 늘린다[17]. 서울대 컴퓨터공학과 정원이 15년 동안 55명으로 동결되었을 때 스탠퍼드 대학교는 관련 정원을 10년 동안 745명으로 5배 이상 확대했다[18].

호남대는 최근 "AI 중심대학 교육혁신을 위한 융·복합 교육과정 협의회"를 통해 AI 기초융합 교양교과목 개발, 전공 교육과정에 AI 교과목 의무적으로 개설, AI연계(융

합) 전공 개발 등을 포함하는 혁신방안을 발표했다 호남대 학생들은 빅데이터 등 AI 관련 교양과목 9학점을 이수와 간호, 식품, 심리상담 등 학과에서는 전공마다 AI 교과목 6학점을 수강하도록 했다[19].

Table 1은 국내 대학들의 AI인재 양성 실태로서 이외에도 많은 대학들이 인공지능 관련학과 및 융합학과 신설·운영을 확대하고 있는 실정이다.

서울대 데이터사이언스 대학원에서는 경제·인문·물리 등 자기의 전공 관련 분야를 학습하며, 데이터사이언스라는 새로운 기술언어를 습득한 인재를 양성한다[5].

서강대 기술경영전문대학원은 4차 산업혁명의 원천 기술을 융합한 교육과정 구성에 기술사업화 및 창업능력을 양성하는 혁신 기업가(IE)과정, 기술과 프로젝트 기획 및 관리 능력을 익히는 기업가적 기술관리자(ETM)트랙, 인공지능 활용 및 기술사업화 능력을 양성하여 인공지능 관련 신산업 전문가(AI)트랙 등 3가지 과정을 운영하고 있다[20].

### 3. Education Using Artificial Intelligence (AI)

AI 기술은 교육현장 패러다임을 변화시키고 있다. 과거 '에듀테크[1]'가 현장강의를 온라인 학습으로 변모하는 이러닝(e-learning)을 의미했다면, 이젠 AI가 인간(교사)를 대체하는 '뉴 에듀테크'가 교육콘텐츠 업계의 화두로 등장했다. 지금까지 학생들은 자신의 학습수준과 능력에 관계 없이 일방적으로 지식을 학습해야 했다면, 이제부터는 AI가 학습자 개인 수준을 파악한 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 단계로 진화했다. 이러닝 시장은 2017년 4조원에서 2020년에는 10조원으로 증가할 것으로 예측했다[21].

기업의 융합형 인재양성 현황으로 삼성은 대학생을 1년간 '삼성청년 소프트웨어 아카데미'에서 무상으로 소프트웨어 교육을 한다.

세계 150개 국가에서 교육하는 '스크래치(SCRATCH)' 코딩 교육 프로그램을 개발한 매사추세츠공대(MIT) 미첼레스닉 미디어랩 석좌교수는 "학교 강의실에서 교과수업 대신 통합 프로젝트를 통하여 교육해야 한다"고 대안을 제시하며, 기술 변화의 흐름을 선도하기 위한 교육의 융합이 이뤄져야 한다는 것이다[22].

글로벌 컨설팅 업체 맥킨지에 의하면 '한국은 2030년까지 전체 직업의 25~26%가 자동화로 없어질 것으로 전망되고 재직자 AI교육·은퇴 대비 학습지원 등 생산성을 양성할 '학습의 장'을 마련해야 될 것이다'[23] 라고 한다.

### 4. Fostering AI talent for domestic and foreign companies

4차 산업혁명의 도래와 포스트 코로나는 국내외 국가들의 ICT시대를 앞당겨 대학과 기업에서는 학습하는 방법과 일하는 방법이 변화되어 가고 있다.

제조업이 발달된 독일의 로봇의 도입으로 수요가 급격히 증가된 정보기술 분야의 전문가를 양성하기 위해 교육훈련에 유럽연합(EU)에서 지원된 재원과 주정부에서 지원 자금을 갖고 각 주의 주력산업 특성과 요구에 맞는 맞춤형 교육훈련을 시작했다.

아마존은 앞으로 6년 동안 7억 달러를 지원하여 직원 10만 명에게 직접 재교육을 시행한다. AI와 로봇으로 대체 가능성이 큰 물류 처리, 상품 배송 및 일반 관리 직군 인력을 대상으로 정보기술 분야 교육 양성에 나설 계획이다.

구글은 벌써 AI 업체로 변신하여 그 계열사인 '웨이모(자율주행), 칼리코(헬스케어), 사이드워크랩스(도시개발)' 등을 운영한다. 중앙처리장치(CPU) 제조사의 인텔도 "모비디우스(딥러닝), 모빌아이(자율주행), 알테라(프로그래머블 반도체)" 등 알찬 기업을 인수하며 새로운 도전에 나섰다.

삼성전자도 차세대 반도체 신경망처리장치(NPU) 분야에 S(Super)급 인재 영입을 10년 동안 2,000명 확보한다는 로드맵을 발표했다.

초격차의 원동력인 인재의 중요성도 예외일 수 없다. 현대경제연구원 이사는 "수학·공학·정보통신기술(ICT)·데이터통계 등의 분야에서 2~3개를 융합할 수 있고 시장의 기회를 잡는 안목도 있어야 명실상부한 인재"라며 "결국 외부로 열린 조직이어야 이런 인재가 모이게 된다"고 강조했다[24].

"시애틀은 전 세계 클라우드 산업의 수도"라고 할 정도로 이곳에 최고 개발자들이 몰려 들고 있다. 시애틀에는 미국 전체 기업 가치 2위인 마이크로소프트(1조2400억달러)와 4위 아마존(9268억달러)이 본사를 갖고 있으며 모두 클라우드 분야의 최고 기업이다. 이들 기업에서 현재 이 분야에서 근무하고 있거나 일한 경험이 있는 클라우드 컴퓨팅·데이터·인공지능(AI) 분야의 인재들을 참여시키기 위해 글로벌 기업들이 연구개발(R&D)센터를 시애틀에 운영하고 있다.

인재 확보를 위해 미국과 중국 정보기술(IT) 거대 기업들인 구글, 페이스북, 알리바바, 화웨이, 바이두 등과 로보틱스 처리 자동화 대표 기업인 미국(유아이패스), 싱가포르(그랩), 한국(쿠방) 등 유니콘 기업들도 시애틀에 연구 기반시설을 두고 있다. 마이크로소프트·아마존은 전 세계에서 최고 인재를 시애틀로 영입하고, 인재들이 회사를 떠나 창업을 하면 유니콘으로 성장하는 선순환이 구축되어 있다.

유니콘으로 대표되는 혁신기업을 발전시키기 위해 필요한 것이 '인재(talent)'이다. 대학 진학률이 70%인 한국은 "중소·벤처기업은 물론이고 대기업들도 개발자가 없어서 다들 난리"라며 "인력 미스매치 문제 이전에 한국에는 쓸만한 인재가 턱없이 부족하다"고 진단했다. 시애틀은 최고 수준급의 개발자에서 초급 개발자에 이르는 다양한 인재 풀을 갖고 있으며, 전공 간 융합과 재교육이 활발하게 이뤄지고 있기 때문이다.

미국에는 재교육이 활발하여 인문학 전공자도 정보기술과 컴퓨터를 배울 수 있는 다양한 프로그램이 있다. 민간 기관인 플랫폼아이언스쿨, 테크아카데미, 코딩 부트 캠프 등에서 언제나 새로운 기술을 배울 수 있다[25].

## III. The Proposed Result

2016년 46회 다보스포럼에서 "4차 산업혁명의 이해"라는 주제로 "기술혁명이 우리 삶과 미래 세대에게 어떤 변화를 가져올지"에 대해 최초로 논의가 있는 이후 현재는 지능정보 중심으로 사회 패러다임이 빠르게 변화됨에 따

라 대학은 이를 수용하여 더욱 빠르게 미래를 예측하고 분석하여 기업에서 원하는 신기술 시스템으로 개편되어 가고 있다[26].

4차 산업혁명은 변화 속도와 범위뿐만 아니라 광범위한 분야에 지금껏 경험하지 못한 융합과 조화를 이루는 혁명적 변화가 가속화되는 시대로 접어들고 있다. AI, IoT, BigData, Robot, Cloud computing, 자율주행차, 증강·가상 현실 등 실생활에 스며들어가는 4차 산업혁명의 신기술의 속도감 있는 변화 앞에 대학에서 필요한 교육을 어떤 방법으로 할 것인가? 4차 산업혁명 시대의 대학의 교육과정 혁신 방향이 매우 중요하다 할 것이다.

본 연구를 위하여 국내 언론사 신문기사들과 뉴스 빅데이터 분석 시스템인 빅카인즈 시스템과 네이버 DataLab 시스템을 이용한다.

자료 수집·분석은 2016년 스위스 다보스 포럼에서 4차 산업혁명 시대의 화두를 던진 최근 4년(2016.6~2020.5)기간 동안 1년 단위로 분석하고 정리한다.

빅카인즈 시스템의 검색 제목에는 ‘대학 교육과정 혁신’을 정확히 일치하는 단어에는 ‘창의, 융합’으로 검색하였고, NAVER DataLab. 시스템에서는 검색어 트렌드의 주제는 ‘대학 교육과정 혁신’, 하위주제는 ‘창의, 융합’으로 검색하였다.

### 1. An Analysis of Changes and Relationships in the Number of Media Articles on Innovation and Creative and Convergence of University Curriculum

빅카인즈의 뉴스검색·분석에서 뉴스검색에는 ‘대학교육과정 혁신’, 검색필터 기간은 최근 4년(2016.6.1~2020.5.31)으로 한 뉴스 검색 결과 633건이었다. 1년 단위의 검색은 Fig. 3에서 2016.6~2017.5(95건), 2017.6~2018.5(131건), 2018.6~2019.5(194건), 2019.6~2020.5(202건)으로 2016년 95건에서 2020년에는 202건으로 2배 이상 증가됨을 보였다.

최근 4년(2016.6~2020.5)간 ‘대학 교육과정 혁신· 창의·융합’ 키워드로 검색 결과 중 추출된 키워드간의 연결 관계를 네트워크 형태로 시각화한 관계도 분석 결과는 다음과 같다.

Table 2는 최근 4년(2016.6.1~2020.5.31.)기간을 1년 단위( 관계도 분석1~4)로 분석한다.

관계도 분석 1(2016.6~2017.5)은 가중치(관련기사 건수): 6 이상 56 이하에서 ‘대학 교육과정 혁신 AND 창의 AND 융합’ 검색어에서 가중치는 교육부(56), 산업혁명

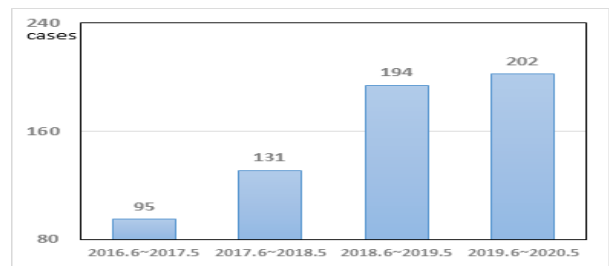


Fig. 3. Frequency of searches for 'Innovation, Creation, and Convergence of University Curriculum'

(36), 시스템(31), 진로(25) 글로벌(24), 스마트(19), 재학생(16) 순이었다.

관계도 분석 2(2017.6~2018.5)은 ‘대학 교육과정 혁신 AND 창의 AND 융합’ 검색어에서 가중치는 교육부(53), 산업혁명(39), 시스템(35), 글로벌(31), 재학생(29), 진로(26) 스마트(23) 순이었다.

관계도 분석3(2018.6~2019.5)에서는 가중치(관련기사 건수): 8 이상 45 이하일 때 산업혁명(49), 진로(46), 글로벌(43), 시스템(43), 교육부(36), 스마트(29), 재학생(29) 순이었다.

관계도 분석4(2019.6~2020.5)에서는 가중치(관련기사 건수): 5 이상 45 이하일 때 교육부(45), 진로(39), 글로벌(33), 산업혁명(30), 시스템(28), 스마트(26), 재학생(21), 학부모(20), 졸업생(15), 신입생(12)순이었다.

관계도 1~4의 결과를 분석해 보면 최근 4년(2016.6~2020.5) 기간에 "(대학 교육과정 혁신) AND 창의 AND 혁신"에 대한 뉴스 검색 결과 633 건이다. 이 기간 중 2019.6~2020.5에는 관련 기사에 거론된 대학으로는 공주대, 동신대, 청주대, 전북대, 순천향대 등이 ‘4차 산업혁명 선도대학’ 선정과 AI 대학원 연세대, 울산과학기술원, 한양대 선정과 부산대, 인하대, 충남대, 한양대ERICA AI융합연구센터 신규 선정 관련기사로 인공지능 시대의 요구에 걸맞는 인재양성 구조로 개편되고 있음을 알 수 있다.

Table 2. Analysis of Relationship Charts (1-4)

| relationship diagram analysis 1<br>2016.6~2017.5 |                       |        | relationship diagram analysis 2<br>2017.6~2018.5 |        | relationship diagram analysis 3<br>2018.6~2019.5 |        | relationship diagram analysis 4<br>2019.6~2020.5 |        |
|--|-----------------------|--------|--|--------|--|--------|--|--------|
| No   | Name                  | Weight | Name   | Weight | Name   | Weight | Name   | Weight |
| 1  | MOE                   | 56     | MOE  | 53     | Industrial Revolution                            | 49     | MOE  | 45     |
| 2  | Industrial Revolution | 36     | Industrial Revolution                            | 39     | career   | 46     | career   | 39     |
| 3  | System                | 31     | System   | 35     | Global   | 43     | Global   | 33     |
| 4  | career                | 25     | Global   | 31     | System   | 43     | Industrial Revolution                            | 30     |
| 5  | Global                | 24     | enrolled student                                 | 29     | MOE  | 36     | System   | 28     |
| 6  | Smart                 | 19     | career   | 26     | Smart  | 29     | Smart  | 26     |
| 7  | enrolled student      | 16     | Smart  | 23     | enrolled student                                 | 29     | enrolled student                                 | 21     |

※ The Department of Education ; MOE

2018.6~2019.5에는 각 대학들의 특성화, 창의·융합형 인재양성, 4차 산업혁명 혁신 선도대학 선정·교육과정 개발, LiNC+사업 선정 관련 기사이다.

2017.6~2018.5에는 산업연계 교육활성화 선도대학, 혁신 인재양성 선도대학, SW융합 교육과정, ICT융합 등 교육혁신 관련 기사이다.

2016.6~2017.5에는 창의 융합교육, IPP형 일·학습병행제, 대학교육혁신, 4차 산업혁명 시대 준비 등의 관련 기사이다.

4년간 추출된 키워드 사이의 연관관계를 살펴보면 가중치(관련기사 건수)는 10이상 48이하로서 교육부(48), 산업혁명(39), 글로벌(29), 스마트(21), 진로(15), 시스템12), 한국연구재단(11), 재학생(10)순이었다. Table 3에서 4년간 추출된 키워드 1~7위까지는 해마다 등장했으며, 가중치만 약간의 변화가 있었다.

Table 3는 최근 4년(2016.6~2020.5)까지 1년 단위로 추출된 키워드 사이의 연관관계를 보여주고 있다.

Fig. 4는 관계도 분석(1~4)에서 4년간 최빈값(1~7위)을 누적결과로서 "(대학 교육과정 혁신) AND 창의 AND 융합"에 대한 언론사 거론 1위는 교육부로 4차 산업혁명과 이를 대비한 교육과정 혁신, 교육시스템 개발, 취업, 글로벌화, 스마트화 및 학생중심의 맞춤형 문제 해결하는 인재양성을 주문하고 대학들은 이를 대비하는 혁신 전략으로 변화되어 가고 있음을 알 수 있었다.

Table 3. Relationship analysis by year (2016.6~ 2020.5)

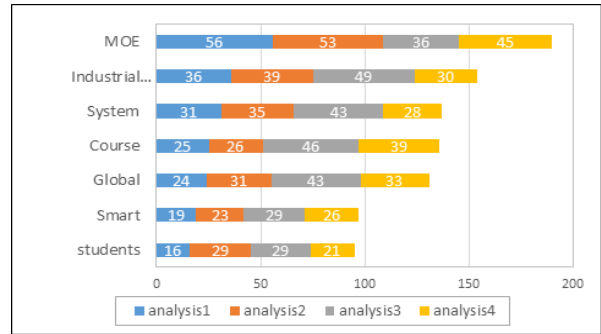
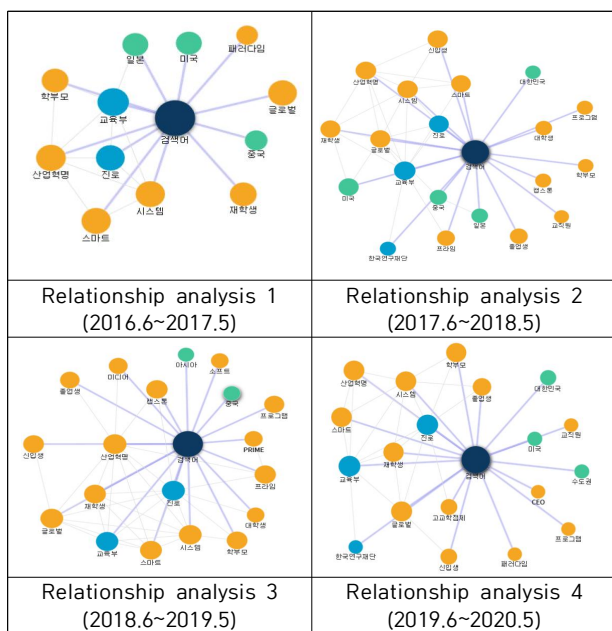


Fig. 4. Relationship diagram analysis(1-4) in 4-year harvest mode(1-7)

## 2. Keyword Trends in Media Articles on Innovation and Creative and Convergence of University Curriculum

키워드 트렌드는 검색한 키워드(대학 교육과정 혁신·창의·융합)가 포함된 뉴스 건수를 일간/주간/월간/연간 꺾은 선 그래프 등으로 제공하는 서비스로써 한국언론진흥재단의 Bigkinds 와 NAVER의 DataLab를 사용하여 분석한다.

Fig. 5의 Bigkinds 이용 키워드 트렌드 분석에서 최근 4년(2016.6.1~2020.5.31)기간 중 월별 “대학 교육과정 혁신·창의·융합” 키워드 트렌드는 633건으로 이를 연도별 월별 키워드 트렌드로 분석결과2016.12(19건), 2017.5(18건), 2018.12(28건), 2019.12(31)건으로 2017년을 제외하면 교육과정 혁신은 주로 12월에 이루어졌음을 알 수 있었다.

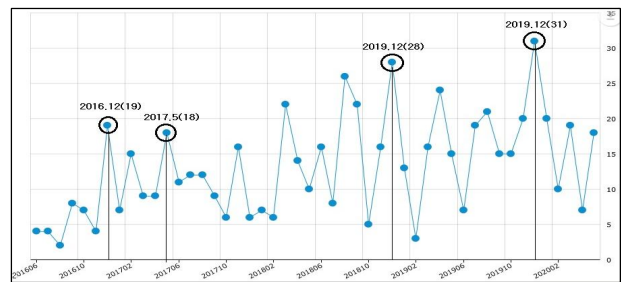


Fig. 5. Analysis of Keywords Monthly Trend in Bigkinds(2016.6~2020.5)

Fig. 6은 NAVER의 DataLab를 이용한 키워드 트렌드 분석으로 주제어: ‘대학 교육과정 혁신’, 하위 주제어는 ‘창의, 융합’으로 네이버 모바일과 PC 검색을 통해 입력한 키워드의 추이를 하나로 합하여 해당 주제가 네이버에서 어느 정도 검색되는지 조회한 결과이다. 여기서는 해당 키워드가 1, 2학기 시작 시기인 3월과 9월에 많이 검색된 것을 알 수 있었다.

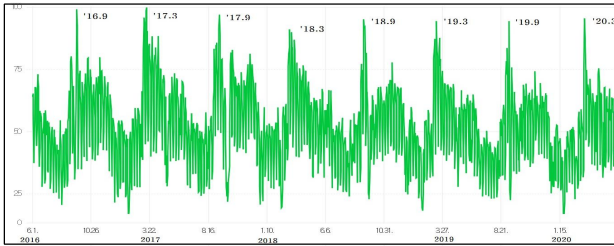


Fig. 6. DataLab keyword monthly trend analysis(2016.6~2020.5)

### 3. An Analysis of Associated Words in Media Articles on Innovation and Creative and Convergence of University Curriculum

Table 4의 연관어 분석은 검색 결과 중 분석 뉴스와 연관성(가중치, 키워드 빈도수)이 높은 키워드를 시각화하여 보여주는 서비스이다.

연관어 분석 1(2016.6~2017.5)에서는 키워드에 대한 가중치로는 교육부(20.44), ACE(9), LiNC(8.75), 학기제(7.33), 인재양성(7.17), 대구대(7.02), 특성화(6.83), 인공지능(5.91), 산학협력(5.42) 순이었으며, 키워드 빈도수는 교육부(187), 산학협력(181), 특성화(106), 사업단(105), 학기제(93), 인재양성(79), 이수(74), 인공지능(60) 순이었다.

Table 4. Analysis of related words by year (2016.6~2020.5)

|  |
|--|
|  |
| Association word analysis 1(2016.6~2017.5) |
|  |
| Association word analysis 2(2017.6~2018.5) |
|  |
| Association word analysis 3(2018.6~2019.5) |
|  |
| Association word analysis 4(2019.6~2020.5) |

연관어 분석 2(2017.6~2018.5)의 키워드에 대한 가중치로는 교육부(20.17), LiNC(9.75), 산업혁명(5.68), 사회맞춤형(5.05), 인재양성(5.04), 미래형 인재양성(4.67), 특성화(4.29) 순이었으며, 키워드 빈도수는 산업혁명(255), 산학협력(159), 교육부(125), 인재양성(124), 특성화(116), LiNC(80), 호남대(55) 순이었다. 특히 산학협력의 중요성은 지능정보화·인공지능 시대의 기업에서 필요한 인재 양성을 위해 대학의 교육과정 참여와 인재양성·취업까지 무한의 책임을 갖고 있다.

연관어 분석 3(2018.6~2019.5)의 ‘(대학 교육과정 혁신) AND 창의 AND 융합’ 키워드 100건중 2018년 8월(26건), 12월(28건), 2019년 4월(24건)이었으며, 가중치 순으로 선정된 연관어를 해당 연관어가 등장한 횟수 기준(키워드 빈도수)으로 재 정렬해 보면 산업혁명(288), 맞춤형(183), 인재양성(110), 교육부(104), LiNC(97), ICT(85), 광주(69) 순이었다.

연관어 분석 4(2019.6~2020.5)에서는 ‘창의·융합’ 키워드에 대한 가중치는 교육부(13.58), 인재양성(8.8), LiNC(6.93), 광주(6.15), 최종선정(5.1), 전남(4.5), 김병목(4.14), 산학협력(4.07)순이며, 키워드 빈도수는 광주(150), 인재양성(135), 인공지능(104), 교육부(77), 산학협력(73), 빅데이터(57), LiNC (55), 사업단(50), IoT(40), 전남(30)순이었다.

연관어 분석 결과 633건 중 키워드 빈도수로는 인재양성(136), 산학협력(119), 교육부(86), 특성화(69), LiNC(62) 순으로 대학의 인재양성을 위해서는 정부(교육부)의 지원과 산학협력, LiNC, 산학협력, 특성화의 중요성을 보여 주었다.

## IV. Conclusions

2016년 초 세계경제 다보스포럼에서 클라우드 슈밥은 누구도 예상치 못한 속도로 강력한 영향력을 갖고 다가오는 ‘4차 산업혁명 시대를 맞아 대학 교육의 내용과 방법도 유례없는 혁신과 전략을 거듭하고 있다’. 이 발표 이후 대학의 교육과정에서 창의와 융합은 필수 불가한 키워드로 거론되며 교육과정의 개편에 앞 다투어 등장하고 있다.

본 논문에서는 급변하는 시대에 현재·미래를 위해 필요한 교육은 무엇이며 어떻게 인재양성을 해야 할까?에 대한 고민에 최근 4년(2016.6.1~2020.5.31)간 대학의 교육과정의 방향은 어디로 가고 있는가?에 대한 연구이다. 4차 산업혁명 시대에 대학 교육과정 혁신 방향의 논문 주제에 ‘대학 교육과정 혁신·창의·융합’에 대한 키워드로 54개 언



론사(중앙지, 경제지, 지역종합지, 전문지 등)의 기사들을 활용 분석해 주는 Bigkinds 시스템과 네이버 모바일 검색 및 PC 검색을 통해 입력 키워드 분석해주는 DataLab 시스템으로 분석한 내용들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, '대학 교육과정 혁신 및 창의·융합 관련 언론사 기사 건수의 변화 추이와 관계도 분석'에서 빅카인즈의 뉴스 검색·분석에서 뉴스검색에는 '대학교육과정 혁신', 검색필터 기간은 최근 4년(2016.6.1.~2020.5.31)으로 한 뉴스 검색 결과 633건이었다. 1년 단위로 검색해 보면 2016.6~2017.5(95건), 2017.6~2018.5(131건), 2018.6~2019.5(194건), 2019.6~2020.5(202건)으로 2016년 95건에서 2020년에는 202건으로 2배 이상 증가됨을 보였다(Fig. 3).

4년간 추출된 키워드 사이의 연관관계를 살펴보면 교육부(48), 산업혁명(39), 글로벌(29), 스마트(21), 진로(15), 시스템(12), 한국연구재단(11), 재학생(10)순이었다. Table 3에서 4년간 추출된 키워드 1~7위까지는 해마다 등장하며 가중치만 약간 변화가 있었을 뿐, 그 중요성과 키워드간의 연관성이 크게 작용하였음을 보여 주었다(Table 2~3).

대학 교육과정 혁신·창의·융합'에 대한 관계도 분석결과 최근 4년(2016~2020)간 빈도수(1~7위)는 교육부(190), 산업혁명(154), 시스템(137), 진로(136), 글로벌(131), 스마트(97), 재학생(95)이었다(Fig. 4).

관계도 결과 분석에서 2020년 관련 기사에 거론된 대학으로는 공주대, 동신대, 청주대, 전북대, 순천향대 등이 '4차 산업혁명 선도대학' 선정과 AI 대학원 연세대, 울산과기원, 한양대 선정과 부산대, 인하대, 충남대, 한양대메리카 AI융합연구센터 신규 선정 관련기사로 인공지능 시대의 요구에 걸 맞는 인재양성 구조로 개편되어 가고 있음을 알 수 있다.

둘째, '대학 교육과정 혁신 및 창의·융합 관련 언론사 기사 키워드 트렌드'에서 4년간 월 단위로 검색한 결과 '대학 교육과정 혁신, 창의, 융합'의 거론 건수는 3월과 9월로 교육과정 개편시기와 일치하였다(Fig. 5~6).

셋째, '대학 교육과정 혁신 및 창의·융합 관련 언론사 기사 연관어 분석'에서 Table 4는 최근(2016.6.1.~2020.5.31) 기간 중 1년 단위의 연관어 분석이다. 최근 4년간 분석 결과 633건 중 가중치는 교육부(26.02), LiNC(11.06), 인재양성(11.05), 산학협력(9.93)순이고, 키워드 빈도수로는 인재양성(136), 산학협력(119), 교육부(86), 특성화(69), LiNC(62) 순으로 연관성을 보였다.

4차 산업혁명 사회에 최적화 창의·융합형 인재양성은 빠른 신기술환경의 지능 정보 중심의 사회 패러다임으로 변화됨에 따라 대학도 이를 수용하고 더욱 빠르게 미래를 예측해야 한다.

2017.6~2019.6 기간에 조사된 "4차 산업혁명 시대에 가장 필요한 교육은 무엇이라고 생각하십니까?" 에서 '창의력 교육'(29~31%), '코딩교육'(15%~24%), '융합교육'이 필요하다고 분석되며 그 분야 교육의 필요성과 중요성이 확대되었다[27].

"10년 뒤 모든 학문의 성패가 인공지능에 달려있다"라고 할만큼 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 블록체인 등으로 대표되는 4차 산업혁명 기술을 뒷받침할 기반 인프라, 클라우드가 민간영역에서 공공영역까지 큰 영향력을 발휘하고 있다.

급변하는 시대에 현재·미래를 위해 필요한 교육은 무엇이며 어떻게 해야 할까? 의 질문에 대한 본 논문은 연구된 '4차 산업혁명 시대의 대학의 교육과정 혁신 방향'에서 4차 산업혁명은 초융합을 위한 연결성이 필수적이다. 대학 교육은 창의적인 사고, 융합과 연계교육, 학생 주도적 문제 해결 등 산업 수요에 최적화된 교육과정을 제공해 주는 큐레이터 역할을 해 주는 것이 바람직할 것이다.

차후에 4차 산업혁명의 신기술과 포스트 코로나 시대의 변화된 기업들의 근무환경에 대처하는 AI에 최적화된 대학의 교육 시스템에 대해 연구를 진행할 예정이다.

## ACKNOWLEDGEMENT

This paper was supported by Research Funds of Kwangju Women's University in 2020(KWUI 20-064)

## REFERENCES

- [1] Jeongmin Hong, 'Edu Tech', Bookbap, p15~19. p42~43, 2017.
- [2] Kyunghee Kim, 'Education of the Future', yemun archive, pp6~21, 2019.
- [3] 'It's the biggest job search difficulty for a youth', Segye Daily, 2019.8.12
- [4] "The basis of the AI ecosystem is SW", Seoul Economy, 2019.12.9.
- [5] 'The timing of the 4th industrial revolution is life', Seoul Economy, 2019.12.23.
- [6] Klaus Shubab, Klaus Schwab's '4th Industrial Revolution', New present, Seoul, pp56~73, 2016.
- [7] BigKinds, <https://www.bigkinds.or.kr/>
- [8] DataLab, <https://datalab.naver.com/>
- [9] 3 AI graduate schools established... 200,000 innovative talents,

Seoul Economy, 2019.12.05.

- [10] 38 AI teachers in graduate schools of education are presented. Korea University Newspaper, 2020.8.24.
- [11] Sun Moon University, 'Cultivating creative AI talent in line with the era of the 4th industrial revolution, Dong-A Ilbo, 2020.9.23.
- [12] 'Developing convergence talent that the industrial field wants', Maeil Economy, 2020.9.23.
- [13] 'SW-centered university stands out as a cradle of global working talent', Seoul Economic Daily, 2020.9.7.
- [14] 2021 College admission EDU journal, Maeil Economy, 2020.9.9.
- [15] 'AI Big Bang is imminent', Maeil Economy, 2020.5.6.
- [16] 'A digital workplace strategy plan for the post-corona era', Electronic newspaper. 2020.9.15.
- [17] SNU, 'Double Majors in Computer Engineering Department and Economy', Maeil Economy, 2020.7.20.
- [18] '15th year of computer engineering...Talent development ankle to regulation', Maeil Economy, 2020.6.26.
- [19] 'Honam University AI-centered curriculum reorganization', Dong-A Ilbo, 2019.12.30.
- [20] 'In the era of the 4th industrial revolution, we must cultivate entrepreneurial talents that integrate ABCD technology', Sogang University, Korean economy, 2019.11.20.
- [21] 'Education+new technology 'Edutech' in the spotlight', Maeil Economy, 2019.12.26.
- [22] 'I need to teach an integrated project suitable for the AI era', Seoul Economic Daily, 2020.1.21
- [23] 'Seoul Office of Education to make AI high without teachers or textbooks', Seoul Economy, 2019.11.20.
- [24] 'The core of the super-gap is future M&A and talent cultivation', Seoul Economy, 2020.1.2
- [25] 'The core of Unicorn Seattle full of development talent'...SW education regardless of major', Maeil Economy, 2020.1.21.
- [26] 4th Industrial Revolution Ecosystem and University Change, The world read by keywords, Kim Youngmi, pp.52~53, 2018.
- [27] Eui-Chul Hwang, Fourth industrial revolution of Women's University Students and change of intelligent information technology, Journal of The Korea Society of Computer and Information Vol. 24 No. 11, pp. 241-242, November 2019

## Authors



Eui-Chul Hwang received B.S., degree in electronic engineering from Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea, in 1986 and M.S., degree in electronic engineering from Yonsei University,

Seoul, Korea, in 1988, and Ph.D. degree from Soongsil University, Seoul, Korea, in 2004. Worked at Human Resources Development Service of Korea as a Professor of Department of Electronic Engineering during 1980-1992. Currently working at Kwangju Women's University as a Associate Professor of Department of Service Management during 1992-2020. His research interests include Web Service, Artificial Intelligent, PinTech Service, Sensor control, IoT, Bigdata, Future education and variety of convergences.