

융합 공학교육을 위한 마이크로 디그리 도입

홍연기*

한국교통대학교 화공고분자신소재공학부

Micro Degree for Convergence Engineering Education

Yeon Ki Hong*

*School of Chemical and Material Engineering,
Korea National University of Transportation 50 Daehak-ro, Chungju, Chungbuk 380-701, Korea
(Received 2020.10.08 / Accepted 2020.11.16)*

Abstract : The purpose of this study is to discuss how to introduce micro degree for innovation in convergence education in our university. To this end, the background of the introduction of micro and nano degrees and domestic and foreign applications were reviewed. The reason why the rate of students completing the multi-degree was low was that the credits required for graduation were higher than that of other domestic universities, and the difficulty of the courses offered in the convergence major did not match the students. In order to reduce the burden of students learning convergence subjects while acquiring new knowledge and skills, the introduction of a micro degree is considered to be an alternative to the current convergence education.

Key words : convergence education(융합교육), micro degree(마이크로디그리), nano degree (나노디그리), degree system (학위제도)

1. 서론

2016년 세계 경제 포럼에서 클라우드 슈밥이 모든 제품과 서비스를 기획, 생산, 운송, 소비하는 과정에서 발생하는 정보에 따른 의사결정에 기반 한 제조 및 서비스를 제4차 산업 혁명이라고 하였다. 클라우드 슈밥 이전에도 1990년대 중반 미래학자 제러미 리프킨은 커뮤니케이션과 에너지의 새로운 수렴 현상을 인터넷 기술과 재생 가능한 에너지들이 서로 융합하여 세계를 변화시킨다는 제3차 산업혁명을 이미 언급한 바 있다¹⁾. 현재의 제4차 산업혁명과 제러미 리프킨의 제3차 산업혁명과의 차이점에 대한 논의는 변론으로 하더라도 제4차 산업혁명이 경제·산업 전반에 급격한 변화를 일으키고 있음은 주지의 사실이다.

4차 산업혁명 진행에 따른 경제·산업의 급격한 변

화는 노동시장의 급격한 변화로 이어지고 있다. 4차 산업혁명 이전에는 부품 및 제품을 제조하는 설비가 생산과정의 주체였으나 4차 산업혁명이 진행되면서 기계 설비의 서비스를 받아 부품 및 제품 스스로 생산 과정을 거치는 형태로 변화하고 있다. 특히 제조업에서는 노동력에 대한 의존도가 점차 낮아지면서 리쇼어링(reshoring)현상과 함께 단순 사무직과 낮은 숙련도를 가진 일자리가 줄어들기 시작했고, 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능, 자율주행차량 등의 기술개발에 따른 관련 산업분야에서 신규 일자리와 함께 고숙련 인력 수요가 증가할 것으로 전망하고 있다. 이에 따라 대학을 포함한 고등 교육기관에서는 학생들이 새로운 기술혁신에 따른 일자리에 적합한 역량을 갖출 수 있는 시간을 줄이기 위한 커리큘럼 변화 및 학사 제도 개선이 필요하다고 하겠다²⁾. 또한 4차 산업혁명에 의한 급속한 기술혁신으로 인해 기존 교육기관에서 배운

*Corresponding author, E-mail: hongyk@ut.ac.kr

지식의 지속성이 떨어지고 산업구조 변화에 따른 이직과 전직이 활발해짐에 따라 학생들이 졸업한 이후에도 지속적으로 새로운 지식과 기술을 학습할 필요성이 높아지고 있다.

본 논문에서는 4차 산업혁명에 따른 빠른 기술적 변화에 대응하기 위한 학사 제도로서 마이크로 디그리(마이크로전공, 단기 학위)의 배경 및 운영현황을 살펴보고 우리 대학으로의 적용 방안에 대해 제안하고자 한다.

2. 마이크로 디그리 정의 및 현황

2.1 마이크로 디그리 배경과 정의

2000년대 중반부터 지속적으로 지적되어온 산업체 수요와 대학에서 배출하는 인력이 보유한 스킬의 미스매치(mismatch)는 현재 우리나라 대학교육의 위기를 단적으로 보여주고 있다. 특히 기술 변화에 따른 교육의 급격한 변화를 요구하고 있음에도 불구하고 기존 학문단 중심의 학사 조직은 이에 대응하는데 한계를 드러내고 있다. 동시에 4차 산업혁명에 따라 인재에게 요구되는 역량 및 역량에 대한 비중이 변화에 따라 대학에서 가르쳐야 할 학문 체계와 지식에도 변화가 필요한 상황이다. 대학의 교육과정은 크게 교양교과와 전공교과로 나눌 수 있으나 2주기 대학기본역량 진단 이후 교육부는 역량기반 교육 강조에 따른 비교과과정 확대와 학생들의 창의력 개발을 위해 전공간의 칸막이를 넘어선 지식간의 연계와 융합을 위한 제도 개선을 요구하고 있다.

상기의 경제·사회적, 교육 정책의 변화를 종합하

면 앞으로의 대학은 학문단위 별로 학생을 묶어서 교육하는 방식에서 탈피하여 사회의 변화와 요구에 따른 교육과정을 학습자들의 특성에 맞는 개별화된 방식으로 제공해야 한다. 대학이 더 이상 전통적인 학문 분야 별로 기존에 확립된 지식을 가르치는데 머무를 수 없다는 것이다.

이와 같은 교육 환경 변화를 대응하기 위한 대안으로서 마이크로 자격증(micro-credential)이 주목 받고 있다. 마이크로 자격증은 포괄적으로 사용되고 있는데 여기에는 마이크로 학위(micro degree), 나노 학위(nano degree), 디지털 배지(digital badge) 또는 대체 디지털 자격증(alternative digital credential)을 포함하고 있다. 마이크로라는 단어의 의미에서 보면 정규 학위 과정과의 동등성 보장은 불가하지만 자격 증명으로서 복수의 이수능 가능함을 알 수 있다. 또한 이수기간 측면에서는 정규 학위 과정에 비해 단기간에 학습이 이루어지는 단기 학습 프로그램으로 정의할 수 있다. 한편 일부에서는 사회의 특정 요구에 초점을 맞추어 더 큰 학위의 하위에 있는 일부 공통 주제로 마이크로 자격증을 정의하기도 한다⁴⁾. 그러나 복수의 마이크로 자격증으로 주전공 수준의 단일한 학위를 정의하기에는 논란의 여지가 있다고 판단한다.

마이크로 자격증의 대표적인 예로서 나노 디그리와 마이크로 디그리를 Table 1에서 비교하였다. 운영 방식에 있어서는 Udacity의 나노 디그리와 Davinci coders의 마이크로 디그리와 큰 차이는 없다. 다만 나노 디그리가 4차 산업혁명 주도 신기술에 집중되어 있다면 마이크로 디그리는 IT관련 기술 뿐 아니라 직업 전반에 걸친 다양한 기술 관련 학위를 제공한다는

Table 1 Comparison of nano-degree and micro-degree³⁾

구분	나노 디그리	마이크로 디그리
운영주체	Udacity	Davinci Coders school
설립자	2011년 스탠포드 대학에서 시작, Sabastian Thrum, David Stavens, Mike Sokolsky에 의해 2012년부터 본격적으로 운영	2012년 Thomas Frey에 의해 설립
학위기간	3-6개월	3개월
특징	- 구직 및 재취업을 중심으로 구성 - 4차 산업혁명을 주도하고 있는 다양한 신기술에 집중 - 세계적인 기업들과의 협업을 통해 나노디그리를 획득한 학습자들에게 구직 기회를 지원하고 알선 - 기업을 스폰서로 한 과정 운영	- 미국에서 최초로 micro college로서 허가, 마이크로 학사학위 제공 - 세계 최초 3개월 마이크로 학위 수여 - 학습 내용의 다양성 인정, IT관련 기술에 대한 학위 및 학점 인정 뿐 아니라 직업과 관련된 다양한 기술 관련 학위 제공
비고	- 학교 교육으로는 해결이 어려운 분야 - 기업과의 연계가 필수적	- 국내의 학점은은행, NCS와 유사한 면이 있음

면에서 차이가 있다.

2018년 7월 교육부는 미래 직업교육훈련의 혁신 방향과 중장기 전략을 담은 ‘평생직업교육훈련 혁신 방안’을 사회관계장관회의에서 확정하여 발표한바 있다. 교육부는 4차 산업혁명의 도래, 저 출산 고령화의 진전, 사회적 양극화 문제로 인해 기술·산업 및 고용구조의 변화함에 따라 일자리의 지형과 직무역량 변화에도 영향을 줄 것으로 예상하였다. 이에 따른 대안으로서 유연하고 통합적인 직업교육훈련을 제시하고 있는데 이중 하나가 다양한 온·오프라인의 교육을 통해 교육 콘텐츠에 대한 접근성을 높일 수 있도록 K-MOOC에 직업교육훈련 강좌를 신설하고 스마트 직업훈련 플랫폼 구축을 추진하여 마이크로 디그리 등 단기과정을 도입을 제시한 바 있다⁵⁾.

2.2 국내 대학의 마이크로 디그리 운영 현황

국내에서는 한양대(ERICA)를 필두로 해서 인하대 한남대 등 이미 다수의 대학들에서 부전공과 복수전공의 하위 단계로 마이크로전공을 도입하여 운영 중에 있다. 한양대(ERICA)의 경우 융합교육 활성화를 위해 학생들이 관심 있는 타전공의 세부전공 분야를 최소의 이수 부담으로 경험하는 것을 목적으로 마이크로 전공을 개설하고 있으며 현재 6개 단과대학, 18개 전공 내 34개의 마이크로전공을 운영하고 있다. 마이크로 전공 신청 자격은 한 학기 이상 성적이 있는 재학생으로 마이크로전공이 개설된 학과 소속 학생은 신청할 수 없는 제한을 두고 있다⁶⁾.

인하대는 유망산업 및 융합학문 분야에 대하여 신청 및 선발 부담 없이 희망하는 학생에 대해서 9학점 만 이수하면 인증서를 받을 수 있는 과정으로 마이크로 전공을 도입하였다. 마이크로전공을 계절 학기에 개설함으로써 정규 학기 중의 강의시간표 중복 및 수강신청 경쟁으로부터 자유롭게 한 것이 특징이며 해당 분야에 관심이 있을 경우 부·복수 전공 또는 융합전공으로 확장 가능성을 열어두고 있다⁷⁾. 2019년 7월에 첫 수강생을 모집한 이래 방학마다 80명 내외로 운영하고 있다. 당초 유망산업 및 융합분야로 시작하였으나 향후 지역학 및 다문화화를 포함한 지역전문가 양성과 지적재산권과 창업업을 포함한 지식재산 과정 등으로 확대할 계획을 갖고 있다.

한남대는 마이크로 디그리를 기술영역에 국한하지 않고 서비스러닝과 창업영역까지 확대하였다. 서비스러닝의 경우 학생 각자의 전공지식을 활용하여 사회 문제를 탐구하고 현장 활동과 성찰을 통해 사회문제 해결과 이를 통한 사회혁신 학습을 목표로 하고 있다. 교육과정은 기초교과, 탐구교과, 실전교과의 체계로 구성되어 있으며 이수 후 봉사활동에 따른 정책제안 보고서를 제출함으로써 서비스러닝 마이크로 디그리를 받을 수 있게 하였다. 특별히 재학생이 예비 사회적 기업 창업자 또는 사회적 기업 실무자와의 팀을 구성한 디자인 씽킹 수업을 통해 실무자의 실무 경험과 학생의 아이디어를 공유하게 하여 사회혁신에 필요한 문제해결 역량을 높이도록 유도하고 있다⁸⁾. 이는 최근 대학에 요구되는 지역사회에 대한 기여를 교육과정화

Table 2 Current status of micro degree in several domestic universities

	한양대(ERICA)	인하대	한남대	목원대
분야	인문, 공학, 예체능	4차 산업	서비스러닝, 창업, IT	교양 및 지역학
개설내역	스마트제조, 산업인공지능 중국통상 스포츠경영관리 등 34개 전공	AI & Data Science, 빅데이터, 디지털무역융합 등 6개 전공	서비스러닝, 창업, IoT 네트워크 등 10개 전공	ICT활용 마스터과정, 인문 상담 및 치유사 과정 등 13개 과정
주관조직	주관학과	주관학과	창의융합학부	교양대학
이수학점	12학점	9학점 이상	6-15학점	12학점
이수학기	정규학기	계절학기	계절학기	정규학기
이수자격	한 학기 이상 성적 보유자	주관학과 소속 학생 제외한 전체 학생	전체 학생	전체 학생
학위부여	성적증명서에 별도 표시	성적증명서에 별도 표시	이수증 발급	이수증 발급, 3개 이상 이수시 별도 교양학사 부여
특장점	부전공 및 제2전공이 부담스러운 학생을 위한	4차 산업 중심, 향후 지역 전문가 분야 확대	서비스러닝을 마이크로 전공화하여 지역사회 기여	교양으로만 제한되어 있어 영역별 교양 이수와의 차별성 모호

했다는 점에서 의미가 있다고 하겠다.

부산가톨릭대는 미래사회 유망산업 및 융합학문 분야에 대한 이수부담을 최소화함으로써 다양하고 폭넓은 전공지식을 경험할 수 있게 하는 가장 작은 단위(12학점)로서 기존 융합전공(21학점)의 하위 단위로써 운영하고 있다. 가령 과학수사융합전공의 경우 하위단위로 법안전, 법과학, 디지털포렌식 마이크로 전공을 두고 있다. 주목할 것은 2020학년도부터 졸업요건으로 마이크로전공을 의무화 했다는 점이다⁹⁾.

교양분야를 마이크로학위로 운영하는 경우도 있다. 목원대는 교양교육과정으로 마이크로 디그리를 편성하여 대학이 정한 5대 핵심역량에 따른 체계적인 교양교육을 목표로 하고 있다. 학생의 주전공과 상관없이 학부 재학생이면 누구나 이수가능하게 하였으며 ICT 활용 마스터 과정 등 13개의 교양 마이크로 디그리를 두고 있다. 또한 지역학 인재 양성을 위해 GCP(Global Challenge Pathfinder) 마이크로 디그리를 운영하고 있다¹⁰⁾.

3. 융합교육과 마이크로디그리

3.1 한국교통대 융합교육 현황 분석

마이크로 디그리로 대표되는 전공 간 칸막이를 넘어선 최신 기술 변화 추이를 반영하고자 하는 시도 이전에 우리 대학에서는 융합학부를 통해서 기존의 학문단 중심의 교육을 탈피 제품과 서비스 중심의 융합교육을 실시해왔다. 2011년도 대학통합을 추진하면서 교통기술 부문별 정책으로부터 가치의 확산 단계별로 제품 및 서비스 중심의 특성화 분야를 선정한 바 있었다. 이는 당시에 국내 최초로 시도된 학부 수준에서의 융합 교육으로서 독립된 학과로 운영하지 않고 융합교육학부(現 창의융합학부) 내에서 유관 분야의 교수진과 교육시설을 연계하고 관련 분야의 산업체

인력도 강사진으로 참여하게 함으로써 현장 중심의 융합교육을 도모하였다. 융합교육학부에서 초기에 개설한 미래지능형교통기술, 스마트교통·물류기술, 첨단 융합부품·소재, 친환경 에너지기술, 창의적 교통·관광 서비스, 교통약자 보전·복지 서비스와 같은 전공분야는 지금의 4차 산업 혁명 기술 분야와 거의 일치하는 앞선 결정이었다. 융합 교육의 효율성을 높이기 위한 팀티칭, 문제 해결형 교육과정 운영과 같은 혁신 교수법 도입, 캡스톤 디자인과 현장 실습을 의무화 하는 등 당시로서는 학부 융합 교육에 있어서 선도적인 모델을 수립했다고 할 수 있었다. 운영 초기 학부 지원자들의 경우 평균 평점 3.6인 90여명의 학생들이 매년 지원해왔으나 8년여가 지난 지금 지원 학생수가 정체가 되고 지원자의 수준 역시 하락하는 경향이 두드러짐에 따라 운영상의 변화를 모색해야 할 시점이 되었다고 판단한다.

최근 창의융합학부에서 연구한 우리 대학의 창의 융합학부 발전방안 보고서에 따르면 학생들이 말하는 우리 대학 융합전공 이수 상의 어려움은 융합전공 이수과 취업 연결성에 대한 불확실성, 새로운 융합 전공에 따른 이수의 어려움, 성적 평가 상의 불만 등이었다.¹¹⁾ 그러나 우리 대학은 융합전공 뿐 아니라 부·복수 전공 및 연계전공과 같은 다전공 이수 실적이 현저하게 저조한 것으로 나타나고 있어 학생들이 다양한 전공을 접하는데 근본적인 제약이 있는 것으로 판단된다.

학생들의 교과목 이수 측면에서 융합전공을 포함한 다중전공에 어려움을 겪는 주된 원인으로는 학생들의 졸업 이수학점에 대한 부담과 추가 전공 학습에 따른 어려움이다.

첫째, 우리 대학의 졸업 이수학점은 일부 전공 또는 학과를 제외하고는 대부분 140학점으로 정해져 있다. 교양은 졸업 최소 이수학점으로 28학점, 졸업 최대 이

Table 3 Number of students completed multiple majors by year at KNUT¹²⁾

학년도	2015		2016		2017		2018	계
	전기	후기	전기	후기	전기	후기	전기	
부전공	5	2	7	1	4	1	6	26
복수전공	0	3	5	1	2	5	3	19
연계전공	0	0	0	0	1	0	0	1
융합전공	54	5	51	3	74	3	56	246
계	59	10	63	5	81	9	65	292

수학점으로 49학점으로 정하고 있다. 전공의 경우 다전공을 전제로 한 전공 최소 이수학점을 69학점으로, 전공 심화과정은 90학점으로 정하고 있다. 부전공의 경우 21학점, 연계전공은 40학점, 복수전공은 40학점을 이수학점으로 정하고 있다. 타 국립대의 경우 다소간의 차이는 있으나 전공 최소 이수학점을 34학점에서 51학점으로 두고 있으며 전공심화과정에 있어서도 80학점 이내로 설정하고 있는 경우가 대부분이다. 또한 교양과 전공을 포함한 졸업 이수학점 역시 대부분의 국립대에서는 130학점으로 정하고 있어 우리 대학 학생들의 교과목 이수 부담이 타 국립대에 비해 큰 것으로 나타나고 있다.

둘째, 학생들의 다중전공에 따른 학습 부담 가중이다. 학생들이 융합전공을 포함한 다중전공을 신청하는 것은 소속 학과 또는 전공에서 학습할 수 없는 새로운 지식을 습득하는데 목적이 있음에도 융합전공에서 다양한 전공 배경을 가진 학생들에 맞는 교육과정의 운영상의 배려가 부족하다는 것이 상당수 학생들의 의견이었다¹¹⁾. 또한 일부 융합전공에서는 전공 이수를 위한 21학점에 맞는 교과목 개발 및 운영에 어려움을 겪고 있는 상황이기도 하다.

3.2 마이크로디그리의 도입 및 활용 방안

우리 대학 융합교육의 현 상황을 해결하고 활성화시키기 위한 방안 중 하나로서 마이크로 디그리 도입을 제안할 수 있다. 이는 마이크로 디그리에서 요구하는 학점수가 9-12학점으로 3-4과목이면 충분하여 우리 학생들의 새로운 전공 이수에 대한 부담을 경감시킬 수 있기 때문이다. 또한 기존의 다른 전공에 대한 부·복수 전공에 있어서도 실제 학생이 필요로 하는 교과목이나 전공 내 세부 전공 이수를 목적으로 해당 전공에서 지정하는 마이크로전공 단위를 이수하게 함으로써 학생들에게 보다 다양한 전공에 대한 선택권을 보장할 필요도 있다. 이에 우리 대학에서의 마이크로 전공 개설 주체는 분야와 목적에 따라 다음과 같은 두 가지 형태가 가능하다.

첫 번째로 4차 산업혁명과 관련한 신기술 분야나 기존 전공에서 다루기 어려운 분야에 대한 마이크로 전공은 기존의 학문단 중심의 학과가 아닌 창의융합학부가 개설 및 운영 주체가 되는 것이 바람직하다. 또한 학생들의 신청 자격에도 별도로 제한을 둘 필요는 없을 것이다. 이 경우 다양한 전공 배경을 가진 학생들

이 동시에 수강하므로 개설되는 교과목의 난이도 설정이 중요하다고 하겠다. 또한 창의융합학부에서 기 운영 중인 전공에서도 필요하다면 현행 21학점에 준하는 부전공 수준의 커리큘럼을 9~12학점 수준의 마이크로전공으로 전환하여 학생들의 이수를 도울 수 있으며 교수자들의 강의 부담도 줄일 수 있을 것이다.

두 번째로 기존 학문을 기반으로 한 전공 또는 학과에서는 이미 운영 중인 교육과정을 9~12학점 단위의 세부 전공으로 모듈화하고 이를 마이크로전공으로 설정함으로써 부·복수 전공 수준은 아니지만 관심 있는 학생들에게 다양한 전공 선택권을 제공할 수 있어야 한다. 이 모델은 이미 한양대(ERICA)에서 운영 중인 마이크로전공과 유사하다. 교양 교육과정도 영역을 모듈화하고 모듈 내 과목들에 대한 이수체계를 수립함으로써 교양에 대한 마이크로 전공을 설정할 수 있을 것이다.

우리 대학의 다중전공 이수 실적이 부진한 원인 중의 하나는 앞서 지적한 대로 학생들이 다중전공 이수가 취업기회의 확대나 취업역량 향상으로 이어질 수 있는지에 대한 확신이 없다는 것이다. 이를 해결하기 위해서는 마이크로 전공 개설이 유관 산업체 수요 및 요구, 정부와 지자체의 산업 정책에 맞게 이루어져야 한다. 이 같은 활동이 현재 각 전공과 학과에서 시도되고 있는 산학협업체로 머무를 것이 아니라 대학 본부의 주관 하에 주기적인 산업체 수요조사, 졸업생에 대한 고용주 만족도 조사, 그리고 정부 및 지자체의 산업 정책 분석이 이루어져야 한다. 국내 극히 일부대학의 경우 기존 몇 개의 교과목을 모듈화 하는 식의 형식적인 마이크로전공 개설과 같은 부작용도 나타나고 있는데 이를 방지하기 위해서라도 수요조사 및 산업정책과의 정합성 검토는 중요하다고 하겠다.

4. 결론

본 연구에서는 4차 산업혁명으로 대표되는 기술의 빠른 변화와 이에 따른 고용환경 변화에 대응하기 위한 새로운 교육 체계로 나노 디그리와 마이크로 디그리를 소개하였고 국내 대학의 운영 사례를 분석하여 이를 우리 대학의 융합교육을 포함한 다중전공 이수 활성화를 위해 적용할 수 있는 방안을 논의하였다. 마이크로 디그리는 현재 우리 대학의 낮은 다중전공 이수 실적을 개선할 수 있을 뿐 아니라 정제되어 있는

융합교육을 활성화 할 수 있는 대안이 될 수 있다. 또한 마이크로 디그리는 고등교육의 질적 향상을 위한 역량 중심 교육과정 운영과도 부합하는 제도라고 판단한다. 궁극적으로는 마이크로전공 이수를 통해 학생들이 신기술 또는 다양한 영역의 지식을 습득하게 함으로써 취업역량을 높일 수 있을 것이라 사료된다. 그럼에도 마이크로 디그리가 실효성 있게 운영되기 위해서는 산업체나 사회의 요구를 충실히 반영하는 것이 전제 되어야 한다. 현재 구축되고 있는 온라인 중심의 교육 플랫폼을 활용한 마이크로 디그리 운영은 재학생 뿐 아니라 평생 학습자들에 대한 교육 접근성을 높여줌으로써 대학이 전문화된 평생 교육기관으로서의 한 단계 높은 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgement

본 연구는 2020년 한국교통대학교의 지원을 받아 수행하였음

References

- 1) 제러미 리프킨, “제3차 산업혁명”, 민음사, 2011.
- 2) C. Goldin and L. Katz, “The Race between Education and Technology”, Belknap Press, 2008.
- 3) Y. Jang and J. Kim, “Exploring the Utilization of Nano Degree in Higher Education”, Journal of the Society of e-Learning, 3(1), p. 31, 2018.
- 4) C. Resei, C. Friedl, T. Staubitz, and T. Rohloff, “Micro-Credentials in EU and Global”, Corship, July 2019.
- 5) 교육부, 평생직업교육훈련 혁신방안, 보도자료, 2018. 7. 27.
- 6) 한양대학교 ERICA 학사안내 마이크로 전공, <https://erica.hanyang.ac.kr/web/ehaksa/micro>
- 7) 인하대학교 학사안내 마이크로 전공, <https://www.inha.ac.kr/kr/1834/subview.do>
- 8) 한남대학교 창의융합학부 마이크로디그리, http://dh-school.hannam.ac.kr/sub6/menu_1.html
- 9) 부산가톨릭대학교 학사안내 복수(융합) · 부 · 마이크로 전공, https://www.cup.ac.kr/living/living_01_03_07.asp
- 10) 목원대학교, “2020년 2학기 스톡스대학 교육과정 안내”, 2020.
- 11) 창의융합학부, “창의융합학부 발전방안”, 2019.12.
- 12) 한국교통대학교, “대학기관평가인증 자체평가보고서”, 2019. 9.