

4차 산업 혁명 시대, 대학 교육과 콘텐츠

한동승*

국문초록

본 논문은 4차 혁명시대에 고등교육기관인 대학이 발전된 기술들을 이용하여 창의적 인재 양성이란 목표를 수행하기 위해 시도되는 새로운 교육모델들을 살펴보았다. 이를 위하여 4차 산업혁명의 의미를 명확하게 살펴보고, 한국 사회의 대학에서 창의적 인재 양성이 어려운 이유를 알아보고, 여러 대안으로 제시된 사례들을 살펴보았다. 정보통신기술의 발전으로 야기된 미디어 및 SW 환경 변화에 맞추어서 대두되는 새로운 교육 모델을 2013년~2016년까지 4년간의 NMC 보고서를 중심으로 알아보았다. 보고서에서 선정한 내용들을 학습내용, 학습방법, 학습도구, 학습공간, 학습평가로 나누어서 각 내용들을 파악하였다. 마지막으로 4차 혁명시대에서 한국 사회가 살아남기 위해서는 창의적 인재 양성이 가장 시급한 사안이며, 이를 위해 콘텐츠 학과들이 해야할 임무들에 대하여 알아보았다.

주제어: 4차 산업혁명, 대학교육, 콘텐츠, 블랜디드 러닝, 학습분석, 가상현실

* 전주대학교 문화융합대학 게임콘텐츠학과 교수, mathhan1@gmail.com
접수일(2016년 8월 15일), 수정일(2016년 9월 26일), 게재확정일(2016년 9월 26일)

I. 들어가는 말

이세돌과 알파고의 격전이 벌어져 최고의 지성이라 불리었던 바둑에서도 인간이 기계에게 자리를 물려 줄 수밖에 없었던 충격의 시간이 있기 얼마 전인 2016년 1월 스위스 다보스에서는 세계경제 포럼의 클라우스 슈밥(Klaus Schwab) 회장에 의하여 2016 다보스 포럼이 열렸다. 이 포럼은 “4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)”이란 주제로 개최되었고, 4차 산업혁명으로 인한 여러 글로벌 경제적 위기 상황을 극복할 수 있는 대안을 논의할 뿐만 아니라, 4차 산업 혁명의 특이점을 통과하며 발생하게 될 사회구조의 혁명적 변화에 대하여 논의하였다.¹⁾ 4차 산업 혁명이 일자리에 미칠 영향에 대한 미래고용 보고서에 의하면, 향후 5년 동안 “4차 산업혁명”으로 선진국 및 신흥시장 15개국에서 710만개의 일자리가 사라지게 될 것이며, 반복적 업무를 수행하는 사무직 475만개가 없어질 것이며, 산업혁명에 의해 만들어지는 일자리는 210만개에 불과한 것으로 전망했다. 사무직 및 관리 직종에 집중되어 있을 것이라 전망했다.

또한 대학은 학령인구의 감소로 인하여 대규모의 대학 구조개혁을 요구받고 있다. 2018년부터 대입정원과 입학자원의 역전현상이 일어나고, 2020년 이후에는 대입자원과 입학자원 사이의 초과 정원이 급격하게 증가하여 많은 대학이 정원 미달로 학과 폐지 및 변화가 불가피할 것이다. 교육부는 대학특성화사업, 산업연계 교육 활성화 선도대학(PRIME) 사업 등으로 대학의 구조개편을 유도하고 있다.

4차 산업혁명의 시대에는 어떤 분야의 인재를 필요로 할까? 또 이 직종에서는 어떤 능력이 최우선이고 이를 위해 대학에서는 어떻게 교육을 해야 할까? 생산기반 변화에 따라 사회적 요구에 적합한 인력을 양성해야하므로, 1차 산업혁명시대에는 집단적 통제와 소동이 가능한 노동자가 필요하여 전 국민에게 보편 교육 기회를 제공한 것처럼, 4차 혁명시대에는 복합적 문제 해결력과 융합적 사고 그리고 로봇으로 대체 불가능한 감성적 지능을 가진 인재를 양성해야 한다고 한다.

따라서 본고에서는 다가오는 4차혁명시대의 특징을 살펴보고, 창의적 인재 양성을 위한 대학들의 노력에 알아보고, 여러 기술의 발전에 따라 개발된 학습 방법들에 대하여 알아보겠다. 마지막으로 이런 트렌드를 한국 대학에 뿌리 내리기 위한 콘텐츠 학계의 역할에 대하여 살펴보기로 하겠다.

1) 스위스글로벌금융그룹(UBS)에서는 4차산업혁명과 관련해서 아래와 같은 백서를 내놓았다.

UBS, *Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution*, UBS White Paper for the World Economic Forum, 2016.

II. 4차 산업혁명

앞선 산업혁명들은 자동화와 연결성의 혁신 이었다. 1차 산업혁명은 기계화로 초기 자동화를 이루고, 다리와 철도의 건설로 국가 내부의 연결을 촉진하였으며, 2차 산업혁명은 대량생산을 가능하게 한 자동화이며, 노동 부문에서 좀더 효율적이고 생산적인 연결성을 이루었다. 3차 산업혁명은 디지털 시대로 인해 추동되어 좀더 정교한 자동화와 인간과 인간 그리고 인간과 자연 사이의 연결성을 증진시켰다. 4차 산업혁명은 자동화와 연결성이 극대화 되는 변화를 의미하며, 극단적인 자동화로 저급수준의 기술은 물론 중급 수준의 숙련 기술도 자동화하게 될 것이며, 인공지능을 갖춘 극단적인 자동화는 인간만이 지녔던 기술 중 일부를 자동화하여, 특히 언어와 이미지를 포함하는 빅데이터를 분석하고, 처리하는 부분은 컴퓨터에 의해 대체될 것으로 전망하였다. 극단적인 연결성은 국제적, 실시간 커뮤니케이션을 가능하게 하여, 전에는 가능하지 않았던 우버 택시와 같은 새로운 비즈니스 모델을 만들어 낼 수 있게 된다.²⁾ 이를 정리하면 <표 1>과 같다.³⁾

<표 1> 산업혁명, 자동화와 연결성의 발전과정

구분	내용	참조
1차 산업혁명 (1784)	<ul style="list-style-type: none"> - 1784년 영국의 Henry Cort가 교반법(Puddling Process)을 수행하는 기계를 발명한 것이 자동화의 단초로 여겨짐 - 석탄과 석유와 같은 고에너지 연료의 사용을 통해 증기기관 및 증기기관차의 시대가 시작되었으며 연결성이 혁명적으로 증가되고 다리, 터널, 항만 등의 기반시설 건설이 촉발되었음 - 1차 산업혁명은 기계의 발명을 통한 초기 자동화의 도입과 다리, 항만 등을 통한 국가내의 연결성을 촉진함 	기계적 생산, 증기기관
2차 산업혁명 (1870)	<ul style="list-style-type: none"> - 2차 산업혁명을 통해 자동화는 대량생산으로 발전되었음 - 품질기준, 운송방법, 작업방식 등의 표준화는 국소적인 기능의 자동화를 기업/국가 수준의 자동화된 대량생산으로 발전시킴 - 자동화된 대량생산은 그 초기에는 기업 내의 공급 사슬에 국한되었지만, 다른 기업 및 다른 국가를 포괄하는 국가적/국제적 대량생산의 공급사슬로 확대됨 - 2차 산업혁명은 자동화를 통해 대량생산이 가능하게 되면서 시작되었고, 노동부문에서의 효율적이고 생산적인 연결성을 촉진하였음 	대량생산, 전기에너지
3차 산업혁명 (1969)	<ul style="list-style-type: none"> - 1969년 인터넷의 전신인 알파넷이 개발되며 디지털 및 정보통신기술시대의 서막을 알림 - 디지털 기술의 폭발적인 발전은 2년에 트랜지스터 집적용량이 2배 증가하다 	전자장치, IT

2) USB, 앞의 글, 10-13쪽.

3) 장필성, 『2016 다보스 포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?』, 『과학기술정책』 제26권 제2호, 과학기술정책연구원, 2016, 14쪽 재인용.

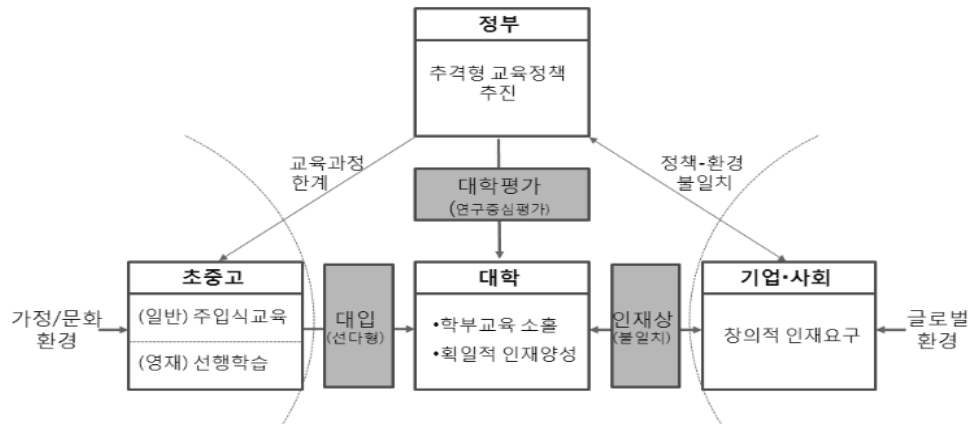
구분	내용	참조
	<p>는 무어의 법칙(Moore's law)을 잘 보여줌</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 시대의 향상된 계산능력은 보다 정교한 자동화를 가능하게 하고, 사람과 사람, 사람과 자연, 사람과 기계간의 연결성을 증가시켰음 	
4차 산업혁명 (현재)	<ul style="list-style-type: none"> - 4차 산업혁명은 자동화와 연결성이 극대화되는 변화를 뜻함 - 극단적인 자동화는 자동화 할 수 있는 작업의 폭을 크게 넓혀서, 저급 수준의 기술뿐 아니라, 중급 수준의 숙련 기술들에 대해서도 적용될 것임 - 인공지능(AI)이 적용된 자동화의 최전선에서는 언어와 이미지를 포함하는 빅데이터를 분석하고, 처리하는 등 인간만이 가능하다고 여겨졌던 업무들 중 상당부분도 로봇이 대체할 것으로 전망됨 - 극단적 자동화를 통해 저급 및 중급 기술자들의 업무를 로봇이 대체하게 되면, 경제적 불평등의 문제를 더욱 촉발할 것으로 전망됨 - 국제적이면서도 즉각적인 연결을 통하여 새로운 사업 모델이 창출될 것임 (공유 경제, 온디맨드 경제 등) 	인공지능, 빅데이터

4차 산업혁명은 사물인터넷(IoT), 로봇, 인공지능(AI), 빅데이터 등의 최첨단 기술이 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보기술(IT), 인지과학(CS)의 융합 기술로 발전하여, 이러한 사이버 물리적 시스템이 생산을 주도하는 사회구조적 혁명이다. 현재의 단계는 발달된 정보통신기술을 기반으로 사람과 사물, 사물과 사물이 네트워크로 연결된 초연결성, 이 네트워크로 전송된 막대한 양의 데이터를 분석하여 일정한 패턴을 파악하는 초지능성 그리고 이런 분석으로 미래를 판단하는 예측가능성을 특징으로 한다.

III. 대학 혁신과 새로운 교육 모델

4차 산업혁명의 시기에 선진국 추격형에서 벗어나 창조적 혁신을 추동해 나가려면 창의적 인재육성이 핵심 요소이며, 핀란드, 일본 등도 탈추격형으로 혁신체제 전환을 시도하면서 창의적 인재 교육과 새로운 지식 창출의 원천으로서 대학의 역할을 강조하였다. 한국은 추격형 혁신체제에서는 특유의 높은 교육열을 기반으로 빠른 양적 성장을 달성했으나, 탈추격형 상황이 사회 전반에 걸쳐 전개되면서 창의적 인재 양성이 중요하게 대두되었다. 김왕동은 이러한 추격형 교육시스템의 유산을 극복하기 위해 객관식 선다형 대입제도의 개선, 기업과 대학의 인재상의 불일치, 정부의 연구중심 대학평가를 개선해야 한다고 주장하였다.⁴⁾

4) 김왕동·성지은, 『창의적 인재 육성의 근본적 한계와 당면과제』, 『STEPI insight』 32호, 과학기술정책연구원, 2009, 10쪽.



〈그림 1〉 창의적 인재 양성의 3대 장벽

서구에서도 학생들의 취업준비 정도를 향상시키려면 전통적인 캠퍼스 기반의 학습 모델을 변화시켜야 한다는 요구가 제기되고 있으며, 학생들의 관심이 높아지면서 전통적인 고등 교육에 대한 대안들이 부상하고 있다. 2014년에 칸 아카데미의 설립자가 세운 칸 랩 스쿨이란 오프라인 학교는 초등과 중등 정도의 구분만 있는 무학년제로, 학생들의 흥미와 수준에 맞춘 프로젝트 학습과 시험 평가가 없는 학교를 운영하고 있고, 2013년에 설립한 알트스쿨도 1,500억 원에 달하는 민간 투자를 얻어내어, 학생들의 흥미와 특성에 따라 반을 편성하고, 학생들의 활동을 철저히 기록, 관리하여 학생들 개개인에게 맞춤형 수업이 제공한다. 고등교육으로는 2011년에 설립한 미네르바 스쿨이 하버드대학의 입학 경쟁률보다 높은 경쟁률로 관심을 받았으며, 교수와 20명 이내의 학생이 100% 온라인 수업으로 지식을 쌓고, 학생들은 6개국에 위치한 기숙사에서 100% 공동체 경험을 하는 체제로 운영한다.

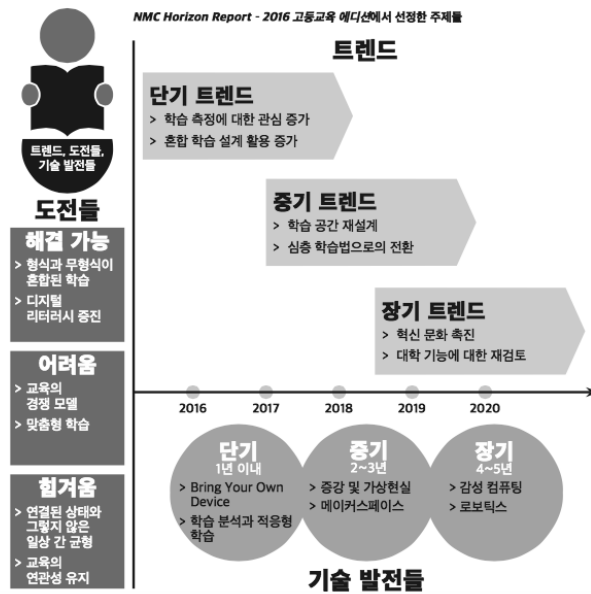
실제로 밀레니엄 이후의 세대와 전통적이지 않은 대학생들 모두는 발전된 유연함과 학습 경험을 위해 유비쿼터스 기술을 지닌 기술 기반의 학습 모델을 요구한다. 호주, 인도, 싱가포르, 영국, 미국에서 실시된 조사에 의하면 대학 진학을 희망하는 1,500 명의 응답자 중 85%가 기술과 통합된 교실과 온라인 학습의 가용성 등과 같은 교육기관의 디지털 역량이 대학 선택에서 주요한 결정 요소 중 하나라고 대답하였다.

새로운 교육 모델들은 전통적으로 캠퍼스에서 정해진 시간 동안 교수나 조교가 학생들에게 수업을 전달하는 전통적인 고등교육 모델에 변화를 가져왔다. 또한 교육기관들은 점점 저렴한 비용으로 수준 높은 수업과 다양한 학습 경험을 제공할 수 있는 방법을 모색하여, MOOC, 역량 기반의 학습, 코딩 부트캠프, 탈 번들링 상품 및 서비스 등이 나타나서 기존의 학점 시간제 시스템과 학점 프로그램을 뒤흔들고 있다. 이러한 새로운 학습법의 부상으로 점점 학습 모델을 솔직하게 평가하고 어떻게 하면 협력, 상호작용, 평가를 더 잘 지원할

것인가가 중요해졌다. 단순히 신기술을 활용하는 것만으로는 충분하지 않다. 새로운 학습 모델은 학생들의 참여도를 높이고 수준 높은 학습을 보장해 줄 수 있는 기법과 서비스를 필요로 한다.

IV. 기술발전에 의한 새로운 시도들

정보통신기술을 필두로 많은 발전이 이루어지면서 이를 교육에 활용하려는 다양한 시도들이 에듀테크라는 이름으로 실천되고 있다. NMC Horizon Report라고 하는 NMC 보고서⁵⁾ 고등 교육기관의 교육변화를 이끌어가는 트렌드와 기술변화, 도전과제에 관한 5년간의 전망을 담고 있으며, 58명의 전문가 집단의 공동연구와 토론으로 제작되었다. 2016년의 선정내용은 <그림 2>와 같다.⁶⁾ 단기 트렌드로는 학습측정과 혼합학습, 중기 트렌드로는



〈그림 2〉 NMC Horizon Report: 2016 선정 주제

5) NMC Horizon Report 고등교육 에디션은 New Media Consortium (NMC)과 EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), EDUCAUSE Program이 공동으로 수행한 것이다. 본고에서는 2013, 2014, 2015, 2016 4년간의 보고서를 중심으로 서술하였다.

6) NMC, *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, 조용상 역, 『NMC Horizon Report (한국어판) 2016 고등교육 에디션』, 2016, 2쪽.

심층학습(Deeper Learning), 장기 트렌드로는 대학의 기능에 대한 재검토 등을 들었다. 기술발전은 학습분석, 가상현실과 증강현실, 감성 컴퓨팅, 로봇 등을 들었다.

또한 7 분야의 교육기술은 프로젝트 전문가 패널들이 Horizon Project의 델파이 기법에 기반해서 반복적인 연구와 토론과 투표를 통하여 선정한 것이다. NMC Horizon 프로젝트에서 정의하는 교육 기술은 교수, 학습, 창의적 탐구를 개선하는데 사용되는 도구와 자원으로 구분한다. 검토한 여러 기술들은 교육을 위한 목적으로 개발된 것은 아니지만 분명 교육 분야에서 유용하게 활용될 수 있다(〈그림 3〉 참조).⁷⁾

소비자 기술 Consumer Technologies > 3D Video > Drones > Electronic Publishing > Quantified Self > Robotics > Telepresence > Wearable Technology	인터넷 기술 Internet Technologies > Bibliometrics and Citation Technologies > Cloud Computing > Networked Objects > Semantic Applications > Syndication Tools	소셜 미디어 기술 Social Media Technologies > Crowdsourcing > Online Identity > Social Networks 시각화 기술 Visualization Technologies > 3D Printing/Rapid Prototyping > Augmented and Virtual Reality > Information Visualization > Visual Data Analysis > Volumetric and Holographic Displays	기반기술 Enabling Technologies > Affective Computing > Electro vibration > Flexible Displays > Machine Learning > Mesh Networks > Mobile Broadband > Natural User Interfaces > Near Field Communication > Next-Generation Batteries > Open Hardware > Speech-to-Speech Translation > Virtual Assistants > Wireless Power
디지털 전략 Digital Strategies > Bring Your Own Device (BYOD) > Flipped Classroom > Location Intelligence > Makerspaces > Preservation/Conservation Technologies	학습 기술 Learning Technologies > Digital Badges > Learning Analytics and Adaptive Learning > Mobile Learning > Online Learning > Open Content > Open Licensing > Virtual and Remote Laboratories		

〈그림 3〉 NMC Horizon Report: 2016의 기술내용

세부적 살펴보면 “소비자 기술”은 오락 또는 전문적인 목적으로 만들어진 것으로 교육 목적으로 설계된 것은 아니지만 이 기술들은 교육 지원에 잘 활용될 수 있고 대학에서 사용하기 적합한 기술이다. 드론, 로봇틱스, 웨어러블 기술 등이 선정되었다. “디지털 전략”은 기술 보다는 교수 학습 강화에 디바이스나 소프트웨어를 사용하는 방식을 의미한다. BYOD, 플립드 교실, 메이커스 스페이스 등이 선정되었다. “기반 기술”은 잠재력 있는 기술을 사용자가 원하는 디바이스와 도구로 변화시키는 기술을 의미한다. 이 범주를 학습과 연결시키기는 쉽지 않지만, 이 그룹의 기술은 실질적인 기술 혁신을 가시화 한다는 점에서 의미 있다. 기반 기술은 우리가 사용하는 도구의 활용 범위를 넓히고, 사용성을 높이고, 더 편리하게 사용하도록 만든다. 플렉시블 디스플레이, 머신러닝, NUI, NFC 등이 선정되었다. “인터넷 기술”은 네트워크를 보다 투명하게, 방해 받지 않고, 편리하게 사용할 수 있도록 지원하는 핵심 기술이자 인프라이다. 클라우드 컴퓨팅, 시멘틱 응용, 신디케이션

7) NMC, 앞의 책, 35쪽.

도구 등이 선정되었다. “학습 기술”에는 교육 목적으로 개발된 도구와 자원이 포함된다. 학습 기술에는 접근성과 개인화된 맞춤형 특성을 제고하여 형식 또는 무형식 학습에 적용하여 학습의 지평을 바꾸는데 활용되는 기술들이 포함된다. 학습분석, 적응형 학습, 모바일 학습, 가상 원격 랩 등이 선정되었다. “소셜미디어 기술”은 소비자 기술 항목에 포함될 수 있으나 독자적인 항목으로 구성될 수 있을 정도로 사회 각 분야에 광범위하게 퍼져 있다. 클라우드 소싱, 소셜 네트워크 등이 선정되었다. “시각화 기술”은 단순한 인포그래픽스부터 복잡한 비주얼 데이터 분석까지 넓은 범위를 다루는 기술이다. 이 기술들의 공통적인 특징은 두뇌의 타고난 능력을 이용하여 빠르게 시각 정보로 처리하고, 패턴을 식별하고, 복잡한 상황에서의 감지 순서를 정하게 돕는다. 3D 프린팅, 가상현실, 증강현실, 정보시각화 등이 선정되었다.

이제 4년간의 NCM 보고서를 중심으로 새로운 트렌드를 학습내용, 학습방법, 학습도구, 학습 공간, 학습 평가 등 5개의 범주로 나누어 살펴보고자 한다. 물론 2013, 2014년도의 경우는 이미 국내에 많이 소개된 것도 있지만 중요한 것을 중심으로 소개하겠다.

1. 학습내용

- 1) 크리에이터(Creator) 양성교육: 학생들이 교육 콘텐츠를 소비하기 보다는 만들고, 창작하는 학습으로 변화시키려는 교육적인 실천활동을 의미하며, UGC(User-Generated Contents), 메이커 커뮤니티, 클라우드 펀딩 프로젝트와 같이 창조적 활동을 강조한다. 교육과정은 미디어 창작, 디자인, 기업가 정신을 중시하는 방향으로 전환하고, 이를 위한 전용 공간이 필요하다.
- 2) STEAM: STEAM이란 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics) 등을 개별 학문의 경계를 넘어 특정 주제, 혹은 특정 과제를 중심으로 교육하는 융합교육을 의미한다.
- 3) 컴퓨팅 사고(Computational thinking)⁸⁾: 이는 정답이 정해지지 않은 문제에 대한 해답을 일반화하는 과정이다. 정답이 정해지지 않은 문제(Open-ended Problem)는 다양한 변수에 기반한 포괄적이며 유의미한 해답도출이 필요한데, 컴퓨팅 사고를 통해서 발견한 문제의 분해(decomposition), 자료의 표현(data representation), 일반화(generalization), 모형(modeling), 알고리즘이 필요하다. 컴퓨팅 사고에는 전체 의사결정 과정을 분해하고, 연관된 변수와 모든 가능한 해법, 이를

8) The open University, *Innovation Pedagogy 2015*, Open University Innovation Report 4, 2015, p.23.

상응하는 모수와 문제 한계를 고려하여 올바른 의사결정을 내린다.

2. 학습방법

- 1) 혼합학습(Blended Learning): 온라인 학습과 오프라인 학습을 혼합하여 운영하는 것을 의미하며, 비용효율성, 유연성, 접근 편이성, 멀티미디어 기술과의 통합 등의 장점을 지니고 있다. 효과적인 혼합학습을 구현하려면 대면학습에서 얻을 수 있는 사회적 활동과 비판적 사고를 온라인에서도 가능하게 하는 방법을 사용해야 한다.
- 2) 크로스 오버 러닝(Cross over Learning): 박물관이나 방과 후 수업과 같이 비공식적인 상황에서의 학습은 자신 삶의 중요한 문제와 교육 콘텐츠를 연결할 수 있다. 이는 학습을 일상의 경험으로 풍부하게 할 수 있고, 비공식 학습은 교실에서 질문과 지식을 더해서 심화시킬 수 있다. 경험과 연결된 이러한 학습은 학습에 대한 흥미와 동기를 촉발한다.
- 3) 디지털 리터러시: 인터넷과 모바일 기술들이 고등교육 분야에도 확산되면서 전통적으로 읽고 쓰는 능력을 의미하는 리터러시가 이제는 디지털 도구와 정보에 대한 이해로 확장한 것이다. 다양한 교육적 목적을 위해 폭넓게 디지털 도구를 사용할 수 있는 역량을 디지털 리터러시로 설명하고, 웹 자료들을 비판적으로 평가할 수 있는 능력을 리터러시의 지표로 활용하기도 한다. 그러나 이런 두 가지 정의는 혼란을 주기도 하는데, 이는 교육자와 학생들 사이에 디지털 리터러시에 대한 개념 차이가 있다는 것을 의미한다. 즉, 기술을 활용해서 가르치는 것은 기술을 활용해서 학습하는 것과 본질적으로 다른 것이다.
- 4) 플립드 러닝(Flipped Learning): 플립드 러닝은 학습의 주도권을 교육자에서 학생에게 넘겨주어 교실 안 밖에서 사용하는 시간을 재구성하는 학습 모델이다. 플립드 러닝에서 가치 있는 수업 시간은 높은 수준의 인지, 적극적인 활동, 프로젝트 기반의 학습에 전념할 수 있는 시간인데, 이 시간을 통해 학생들은 지역 사회와 국제 사회가 직면한 도전에 대한 해법을 같이 찾거나, 또는 실세계에 적용할 수 있도록 특정 주제에 대한 깊이 있는 이해를 높일 수 있다. 교수가 단순히 정보를 제공하는 것이 아니라 각 학생들이 수업 후에 개별적으로 수행하는 활동으로 정보가 완성되게 한다.
- 5) 게임과 게이미피케이션: 다양한 사회 문제를 해결하기 위해 게임의 최대 장점인 몰입성, 자기 주도적 문제해결, 개인 맞춤형 목표 설정, 경쟁과 보상 체계 등의 게임 이론의 방법론을 적용하는 콘텐츠/서비스를 개발하는 것을 의미한다. 특히 다양한 분야에서 활용가능한 수준높은 인공지능을 연구하고 있으며, 인공지능 자체를 훈련시키거나,

인공지능을 이용해 인간이 훈련하는 과정에서 난이도 조정을 통해 훈련을 심화시키는 데 활용되기도 한다.

- 6) 적응적 학습(Adaptive Learning): 적응형 학습기술은 개별학생의 학습에 따른 필요를 조절하는 소프트웨어와 온라인 플랫폼을 의미한다. 적응형 학습은 정교하고, 데이터에 기반하며, 어떤 경우에는 교육과 처방에 비선형적 접근법을 적용하고, 측정된 수행 수준에 따른 학습자의 인터랙션을 조절하고, 궁극적으로 구체적인 지점에서 적시에 학습자에게 필요한 콘텐츠와 자원을 예측하여 학습 과정을 개선시키는 것이다. 이러한 관점에서 현대의 교육 도구는 머신러닝 기술을 적용해서 사람이 학습하는 방식을 이해할 수 있으며, 개별 학생의 학습 진행 현황과 수준에 적응하여 실시간으로 콘텐츠를 조절하거나 학생의 필요에 맞게 맞춤형 수업을 제공해 줄 수 있어야 한다. 적응형 학습 기술은 두 단계로 구성되는데, 첫 번째는 플랫폼이 개별 사용자의 데이터에 반응해서 적절한 교육 자료를 제공하는 것이고, 두 번째는 대규모 사용자 샘플에서 수집한 데이터를 통해 얻은 통찰력을 바탕으로 적응형 교육과정을 설계하는 것이다.
- 7) 이벤트 기반 학습(Event-based learning)⁹⁾: 이 학습은 몇 시간 또는 몇 일간 실행될 수 있으며, 기억남을만한 사회적 행동 감각을 만들어 낸다. 메이커스 페어, 스크래치 데이(Scratch Day) 등이 그것이며, 전문가와 아마추어들이 면대면으로 서로 학습할 수 있는 기회를 주며, 규모에 따라서 접근 불가능한 자료들에도 접근할 수 있게 한다.
- 8) 스토리텔링 학습(Learning through Storytelling)¹⁰⁾: 학습에는 학습자가 이해한 것을 확인하고 반복하는 구조가 필요하다. 스토리는 이를 제공하는데, 나레이션을 개발하는 것은 전체를 의미있게 창작하기 위해서 특별한 관점으로 사건들을 구조화하는 과정이다. 스토리 창작은 학습자가 자원을 탐색하고 색다른 경험으로 일관성을 가지게 하는 것이다.

3. 학습도구

- 1) BYOD(Bring Your Own Device): BYOD는 BYOT(Bring Your Own Technology) 로도 알려져 있는데, 노트북 컴퓨터, 태블릿, 스마트폰 또는 기타 모바일 디바이스를 학습이나 업무 환경에서 활용하는 개념이다. BYOD 운동은 많은 학생들이 강의실에 자신의 디바이스를 가지고 오며, 이 디바이스로 대학 네트워크에 연결

9) open University, *Innovation Pedagogy 2014*, Open University Innovation Report 3, 2014, p.26.

10) 위의 책, p.29.

한다. BYOD 정책이 전반적인 기술 소비를 줄이는 것으로 나타나고 있지만, 그보다 더 관심을 끄는 특징은 현재 라이프스타일과 일처리 방식을 반영하고 있다는 것이다. 고등교육기관이 IT 보안에 대한 우려, 기술 갭 이슈, 플랫폼 중립성 등과 같은 이슈를 BYOD 도입에 대한 도전으로 우려하고 있지만, 더 많은 실행 모델들이 소개되면서 BYOD는 이제 메인스트림으로 자리잡아 가고 있다.

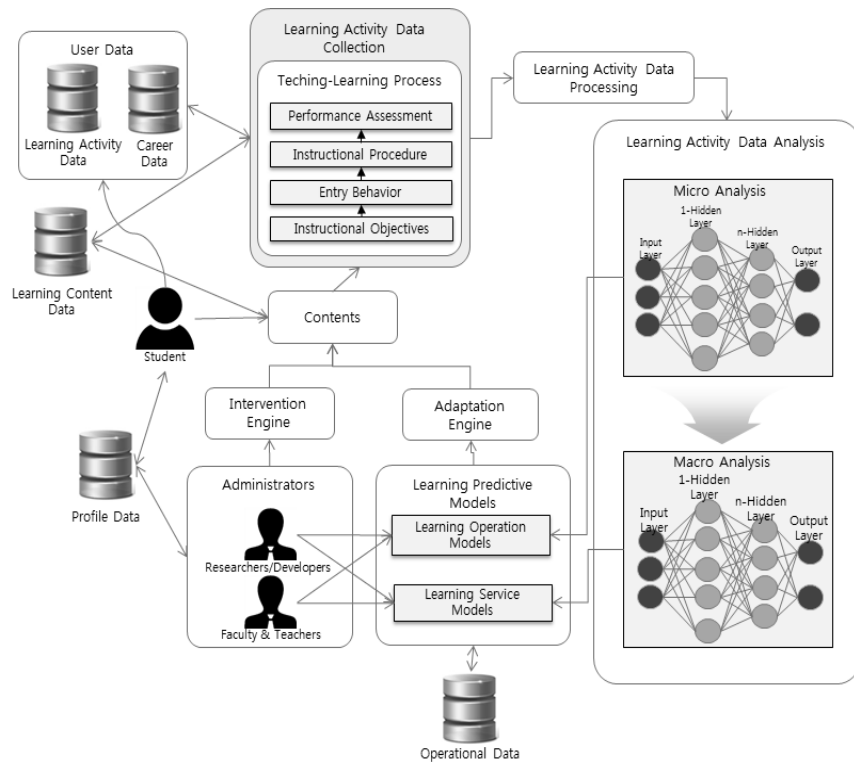
- 2) 디퍼러닝(Deeper Learning): 비판적 사고, 문제해결, 협력, 자기주도적 학습에서 학생들의 참여를 통해 콘텐츠를 마스터하는 것을 의미한다. 표면 학습(surface learning)은 평가를 위해 단순히 정보를 재생산하는 것이며, 주로 배운 내용의 암기에 의존하는 선다식 시험의 형태이지만 심층 학습은 학생들이 콘텐츠의 의미, 관련된 아이디어, 이해를 높이기 위해 과거의 경험과 연결 짓는데 초점을 맞춘다. 심층 학습의 목적은 판에 박힌 학습에서 탈피하여 학생들의 진정한 호기심을 키워주는 경험을 통해 주제를 더 깊이 탐구할 수 있도록 돕는 것이다.
- 3) 가상현실, 증강현실: 증강 현실은 이미지, 비디오, 오디오와 같은 디지털 정보를 실세계 공간과 혼합하는 것이 특징이다. AR은 사용자가 물리적 및 디지털 객체와 상호작용하도록 현실을 가상 환경과 혼합하는 것을 목표로 한다. VR은 사용자가 감각적 경험을 할 수 있는 가상세계에서 몰입감에 빠져들게 하는 기술이다. AR과 VR이 소비자 부문에서 많이 활용되고 있지만 새로운 애플리케이션 개발을 위한 도구 사용이 쉬워지면서 교육 부문에서도 많이 활용할 수 있게 되었다. VR 구조는 가상 환경 속에서 실세계에 대한 데이터를 탐색하는 맥락적인 학습 경험을 제공하는 반면, AR의 반응형 상호작용은 학생이 가상의 객체와 상호작용하면서 더 넓은 이해를 하도록 돕는다.

4. 학습공간

- 1) 메이커스페이스(makerspace): 해커스페이스, 해커 랩, 펍랩으로도 알려져 있는 메이커스페이스는 기술 매니아들이 전자 하드웨어 제작 도구, 프로그래밍 기술과 기법을 공유하기 위해 정기적으로 모임을 가지는 커뮤니티 지향형 워크숍이다. 이러한 문화적 트렌드는 DIY 정신으로 조립, 조작, 복제하는 속성을 지니며, 프로토타이핑 기술인 3D MakerBot 프린터에서 짝이 났다고 할 수 있다. 메이커스페이스에서 많이 발견되는 다른 도구에는 레이저 커터, 납땜 인두, Legos, Arduinos 와 Raspberry Pi, 컴퓨터, 회로 가젯 외에도 많은 것들이 있다.

5, 학습평가

- 1) 학습 분석(Learning Analytics): 학습의 효율성 증대를 위해 학습자의 학습활동으로 인해 생성되는 모든 데이터의 측정, 수집, 가공, 분석 및 보고하는 학습에 관련된 전체 프로세스를 의미하고, 교육분야에 특화된 빅데이터를 기반으로 형성된 개념이다. 스마트 디바이스가 대중화됨에 따라 데이터의 양과 종류가 증가하였고, 이를 분석할 수 있는 정보통신 기술의 발달이 뒷받침되었다. 학습콘텐츠를 이용하면서 발생하는 학습자 데이터뿐만 아니라, 학습자와 콘텐츠, 학습자와 학습자 그리고 학습자와 교수자 사이의 상호작용데이터를 확보 할 수 있게 된다. 따라서 학습목적과 학습자 개인수준에 맞는 교육서비스와 교육환경을 제공할 수 있는 학습분석이 주목받게 되었다.
- 2) 스텔스 평가(Stealth assessment)¹¹⁾: 학생들이 다양한 디지털 환경에서 작업하



〈그림 4〉 학습분석 시스템 예시

11) open University, *Innovation Pedagogy 2015*, Open University Innovation Report 4, 2015, p.38.

고 있을 때 방해 하지 않고 몰래 백그라운드에서 자동으로 데이터를 수집하는 평가를 의미한다. 이는 온라인 RPG 게임에서의 기술을 빌려와 새로운 도전거리를 제시하기 위해 목표와 전략을 추론하고, 플레이어의 액션에 대한 데이터를 계속 수집한다. 이 평가는 안내심, 창의성, 전략적 사고와 같이 측정하기 어려운 학습을 평가할 수 있다고 한다.

- 3) 다이나믹 평가(Dynamic Assessment)¹²⁾: 이는 학생의 학습 진행과정에 초점을 맞추고 있으며, 평가자는 학생 개개인이 학습 장애를 극복하는 방법을 알아내는 테스트 절차에 학생들과 직접 상호작용한다. 비록 평가 작업에 손이 많이 가지만 평가의 한 부분으로 사용될 수 있다.

V. 창의적 인재 양성과 콘텐츠

4차 산업혁명 시대에 적합한 인재를 양성하기 위한 대학에서의 노력은 첫째로, 학습 방법의 혁신으로 나타날 것이다. 디지털 리터러시를 기반으로 온라인과 오프라인의 학습 경험 혼합학습(Blended Learning), STEAM 학습, 크로스 오버 학습, BYOD, 이벤트 기반 학습, 스토리텔링 학습 등이 보편화 될 것이다. 학습은 암기하는 것이 아니라 개념과 원리를 학생들이 자신의 기기로 온라인에서 찾아보고, 이를 실생활에서 적용하고, 팀별 협력을 통해 자신의 이야기로 콘텐츠화 할 수 있고, 이를 공유할 수 있게 학습 경험이 설계될 것이다.

둘째로, 학습자의 위상이 변화할 것이다. 학습자는 콘텐츠 소비자가 아닌 메이커(Maker) 또는 창작자(Creator)로 학습활동이 구성되게 된다. 프로젝트 기반의 학습은 교과 내 지식에 머물지 않고, 사회 문제를 해결하는 경험과 연결되도록 디퍼 러닝으로 구성될 것이다.

셋째로, 학습평가가 개인 맞춤형 적응형으로 변화하여 학습 결과보다는 학습 과정을 중시하게 된다. 학생들의 모든 학습 활동은 빅데이터, 인공지능 기술에 의해 체계적으로 수집 분석되어, 학습 활동 정보로 교사와 학생에게 제시되는 학습 분석(Learning Analytics) 기술이 개발될 것이다. 이렇게 학생들의 수준과 흥미에 맞는 적응적 학습(Adaptive Learning)으로 시험이나 평가가 없어도 학습성도가 진단되는 스텔스 평가(Stealth Assessment) 방식도 적용될 것이다.

이러한 대학 교육의 변화의 와중에서 융합된 주제를 다루고 창의적 인재를 배출하는

12) open University, *Innovation Pedagogy 2014*, Open University Innovation Report 3, 2014, p.23.

콘텐츠 학과들이 대학 혁신에 앞장 서야 한다. 첫째로, 콘텐츠 학과들은 연계전공, 융합전공 확산을 위해 노력하자. 콘텐츠 학과들은 온라인과 오프라인의 학습 경험 혼합학습(Blended Learning)을 가장 잘 구성할 수 있는 학과의 커리큘럼을 지니고 있으며, 이러한 전공 구성으로 콘텐츠 학과의 역량을 확대할 수 있을 기회를 얻을 수 있다. 두 번째로, 콘텐츠 교육과정을 학내에 확산시키자. 콘텐츠 학과는 크리에이터를 육성할 수 있는 아이디어 발상에서부터 콘텐츠 기획, 다양한 미디어 및 SW를 활용한 콘텐츠 제작 등을 교육할 수 있는 교육과정을 지니고 있다. 세 번째로, 창의적 교육의 모범사례를 만들자. 콘텐츠학과 교수들은 디지털 문화에 대하여 가장 능통하며, 스토리텔링, 게이미피케이션 등 앞서 이야기 했던 창의적 인재를 육성하기 위한 여러 가지 방법들을 연구 개발해 왔다. 네 번째로, 아이디어 스페이스, 메이커스페이스 등 효율적, 창의적 공간을 구축하자. 학과들이 지니고 있는 여러 교육적 특징을 공간속에 녹아내어서 여러 모범적인 공간을 만들자. 다섯 번째로, 여러 가지 신기술등을 활용한 교육과정을 개발하자. 사실 IoT, 3D 프린터, 드론, 가상현실, 증강현실, 혼합현실, 게이미피케이션 등 아직 교육에 활용할 있는 많은 신기술 등이 있다. 이 기술을 가장 잘 활용할 수 있는 부문에 적용해 보자.

하지만 이런 여러가지 역할 중에서도 콘텐츠 학과의 역할은 바로 교육에 활용할 수 있는 모든 학습 자료들을 온라인에서 구할 수 있게 하는 것이다. 2002년부터 실시하여 9년간 실시하였던 스토리 및 문화 원형 데이터베이스 사업이 생각난다. UHD 영상, 360도 영상, 가상현실용 영상 등 새로운 미디어 환경이 조성되고 있는 시기에 새로운 기획으로 전면적인 스토리 및 문화원형 사업을 다시 일으켰으면 한다. 무엇보다도 한국경제를 콘텐츠 산업을 중심으로 다시 일으키기 위해서 콘텐츠 관련학회들이 함께 머리를 맞대고 힘을 합쳐야 한다. 4차 산업혁명의 시기에 한국 사회가 뒤쳐지지 않으려면 우리들은 창의적 인재들을 양성할 수 있는 토대로 대학을 만들자.

참고문헌

- 김기덕, 「문화콘텐츠의 등장과 인문학의 역할」, 『인문콘텐츠』 28호, 인문콘텐츠학회, 2013.
- 김기덕, 「인문학과 문화콘텐츠」, 『인문콘텐츠』 32호, 인문콘텐츠학회, 2014.
- 김왕동 · 성지은, 「창의적 인재 육성의 근본적 한계와 당면과제」, 『STEPI insight』 32호, 과학기술정책연구원, 2009.
- 김왕동, 「창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학기술과 예술 융합」, 『STEPI insight』 67호, 과학기술정책연구원, 2011.
- 김평수 · 박치완, 「문화콘텐츠 대학원 융합교육의 현재와 미래」, 『인문콘텐츠』 32호, 인문콘텐츠학회, 2014.
- 미래창조과학부, 『정보통신산업의 진흥에 관한 2015연차보고서』, 정보통신기술진흥원, 2015.
- 신광철, 「대학에서의 문화콘텐츠 인력 양성의 현재와 미래」, 『인문콘텐츠』 32호, 인문콘텐츠학회, 2014.
- 장필성, 「2016 다보스 포럼: 다가오는 4차산업혁명에 대한 우리의 전략은?」, 『과학기술정책』 제26권 제2호, 과학기술정책연구원, 2016.
- NMC, *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, 2016.
- NMC, *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*, 2015.
- NMC, *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*, 2014.
- NMC, *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*, 2013.
- open University, *Innovation Pedagogy 2015*, Open University Innovation Report 4, 2015.
- open University, *Innovation Pedagogy 2014*, Open University Innovation Report 3, 2014.
- UBS, *Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution*, UBS White Paper for the World Economic Forum, 2016.

〈ABSTRACT〉

University Education and Contents in The Fourth Industrial Revolution

Dongsoong Han*

In this paper, we discussed new educational models that attempt to perform the goal of the university cultivating creative talent using advanced technology in The Fourth Industrial Revolution. Hence we are clearly looking at the meaning of the Fourth Industrial Revolution, recognize the cultivating creative talent is hard in a society of Korea University, examine the cases presented as alternatives. We examined a new educational model from the NMC report from 2013 to 2016 that emerged in conformity with the media and SW environmental changes caused by the development of information and communication technologies. Also we divided the selected information in the report to the learning content, learning methods, learning tools, learning spaces, learning evaluation and were identified each detail. Finally, in the Fourth Industrial Revolution a cultivating creative talent is the most pressing issue in order to stay alive Korea, and evaluate the content Department for the mission they need to do so.

Key Words : The Fourth Industrial Revolution, University Education, Contents, Blended Learning, Learning Analytics, Virtual Reality

* Jeonju University College of Culture and Creative Industry Department of Game Development
Professor, mathhan1@gmail.com