

산학협력 지속가능성을 위한 D.N.A

홍은영

충남대학교 과학기술지식연구소 연구교수

e-mail:silver4ever@cnu.ac.kr

D.N.A for Sustainability of Industry-University Cooperation

Eun-Young Hong

Science Technology Knowledge Research Institute, Chungnam National University

요약

팬데믹 이후 인류의 생활방식의 일대변화로 모든 것이 달라졌다. 산학협력도 예외가 아니며, 초공간에서 이루어지는 5세대 산학협력의 도입을 앞당기고 있다. 이 논문은 전염병으로 인한 협력상황에서의 위기와 이를 헤쳐나가기 위해 D.N.A (빅데이터, AI, Network) 활용으로 향후 4차산업혁명기술 기반의 산학협력 발전가능성에 대해 논한다.

1. 서론

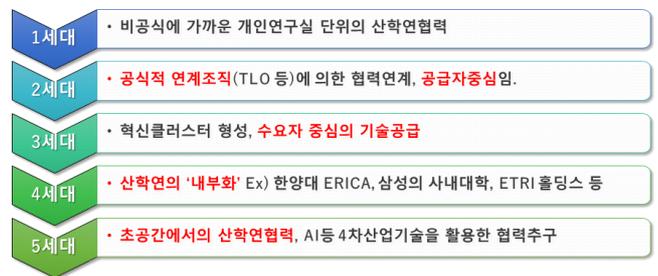
19세기 영국에서 기승을 부렸던 ‘콜레라’는 상하수도시스템에 의해 종식되었다. 당시의 첨단기술을 활용하여 전염병의 원인을 파악하고 이를 제거한 것이다[1]. 현대 인류는 최근 팬데믹의 충격에 빠졌으나 기존과 다른 매우 빠른 속도와 첨단화된 의학기술로 다양한 백신들을 신속히 개발하여 대응하고 있다. 하지만, 이런 바이러스는 델타, 오미크론으로 진화하고 또 다른 양상의 바이러스가 출현하지 않으리란 법이 없다. 그 때마다 인류는 계속 백신을 개발하여 대응하겠지만, 인간의 생활방식도 따라서 진화해나가야만 할 것이다. 실제로, 팬데믹의 폭풍속에서 많은 인간의 생활양식이 디지털화 되었고, 그 여파로 아이러니하게도 4차산업기술의 축진을 가속화하고 있다.

그동안 상호간의 신뢰와 상호이해를 바탕으로 협력을 구축해나갔던 산학협력생태계의 변화도 요구된다. 왜냐하면, 그동안 협력은 주로 ‘대면’을 통해 진행되어왔기 때문이다. 서로가 볼 수 없는 상황에서 어떻게 ‘신뢰’를 구축할 수 있을까? 이 논문은 팬데믹으로 인한 산학협력생태계의 위기와 기회, 그리고 그동안 구축되어온 협력의 데이터를 활용한 5세대 산학협력모형의 구현가능성에 대해 논한다.

2. 5세대 산학협력

한국산업기술진흥협회(2004)에 의한 산학협력은 시대별

로 크게 5단계로 나뉜다. 1960년대 기능인력중심, 1970년대 정부출연연구기관 설립등으로 인한 공동협력 태동기, 1980년대 정부주도의 산학공동협력강화의 공동협력 개시기, 1990년대 각 부처별 독자적, 분산적 추진되던 RIS(Regional Innovation System)방식의 지역베이스 기반구축사업들이 추진된 연계활성화기, 2000년대 기술개발+인재양성, 개방형/통합협/혁신주도형 등 신 산학협력 추진기이다[2]. 이처럼 시대별로 구분하는 방식은 2000년대 이후를 포괄하는 개념을 얻는 데는 한계가 따른다. 본 연구에서는 한국형 산학협력 모델을 참고하여 협력의 주체에 집중하여 [그림 1], [표 1]과 같이 1세대~5세대로 구분하였다[3].



[그림 1] 산학협력 1세대~5세대 모형의 주요 특징(1)

이 모형에서 어느정도 세대별로 시대적 구분이 있을 수 있으나 이는 절대적인 것이 아니고 세대가 진화할수록 이전의 세대를 포괄하는 개념이다. 1세대는 비공식적인 개인연구실 단위의 산학연협력을 말한다. 2세대는 공식적인 연계조직에

이하 산학연협력이 연계되는 개념으로 주로 대학이나 연구기관의 공급자 중심의 기술협력형태이다. 3세대 모델은 수요자 중심의 기술공급이 이루어지는 시기로 테크노파크, 혁신클러스터 등이 형성된 모형이다. 4세대는 현재 운영되고 있는 모델로 산학연의 경계가 흐려지고 산학연안에 산학연이 존재하는 모형으로 대학 캠퍼스안에 테크노파크나, 대기업이 존재하는 형태, 대기업안에 사내대학이 만들어지는 형태, 연구기관내에 지주회사 등의 영리를 목적으로 하는 조직이 만들어지는 형태등을 말한다.

[표 1] 산학협력 1세대~5세대 모형의 주요 특징(2)

세대 구분	주요특징
1세대	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개인연구실단위로 산학연협력 ■ 정부정책에 의해서라기보다는 자발적 협력상태 ■ 대학의 경우 기술인력에 초점을 둠(한국의 경우, 공고 및 기술대학을 설립하여 산업체 인력 공급 등)
2세대	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공식적인 연계조직을 통한 연계 <ul style="list-style-type: none"> • 공식연계조직이 연구기관이나 대학에 존재(TLO 등) ■ 연구기관이나 대학 등 공급자 중심의 산학연협력(기술이전 중심)
3세대	<ul style="list-style-type: none"> ■ 비공식적 교류네트워크를 활용한 연계 ■ 지역단위의 클러스터 형성(혁신클러스터 등) <ul style="list-style-type: none"> • 근접성논리에 따라 일정지역내에서 클러스터를 형성하고 클러스터내에서 공식 및 비공식적 교류활동을 통해 산학연협력활동 수행 • 대표적 사례 : 실리콘밸리(미국), 소티앙티폴리스(프랑스), 방갈로(인도), 리서치트라이앵글(미국), 신죽(대만), 대덕연구개발특구(한국) ■ 산학연 교류 확대 ■ 수요자 중심의 기술공급 ■ 제3자의 개입을 통해 산학연 연계 주도(코디네이터, 액셀러레이터 등) <ul style="list-style-type: none"> • 개별 연구자 단위의 협력체제 ■ 기술공급자와 수요자 모두의 니즈를 반영 ■ 산학연의 내부화 <ul style="list-style-type: none"> • 산학연 내에 산학연이 존재(연구기관 내 연구소기업과 대학 존재, 대학 내 연구소와 자회사 존재, 기업 내 기업부설연구소 및 사내대학 존재) • 주요사례 : 대학사례 한양대 ERICA(4년제), 연구기관사례 ETRI 의 에트리홀딩스와 UST, 기업사례 삼성 • 프로그램 : 대학 내 산업단지 구축 사업(2019년 교육부사업으로 처음 시범시행, 20억 규모), 캠퍼스혁신파크 조성사업(2019년 교육부, 국토교통부, 중소벤처기업 공동 사업으로 추진예정) ■ 수요자와 공급자의 니즈의 일치 ■ 보다 적극적인 제3자 매칭
4세대	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4차 산업혁명기술의 사용 <ul style="list-style-type: none"> • AI를 통한 산학연 연계 업무 수행 • 블록체인기술을 활용한 산학연 주체 간 신뢰도 증진 • AI와 빅데이터 기술을 활용한 전방위적 산학연협력 과제 생성 ■ 수요자와 공급자의 니즈의 일치 ■ AI에 의한 자동 매칭
5세대	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4차 산업혁명기술의 사용 <ul style="list-style-type: none"> • AI를 통한 산학연 연계 업무 수행 • 블록체인기술을 활용한 산학연 주체 간 신뢰도 증진 • AI와 빅데이터 기술을 활용한 전방위적 산학연협력 과제 생성 ■ 수요자와 공급자의 니즈의 일치 ■ AI에 의한 자동 매칭

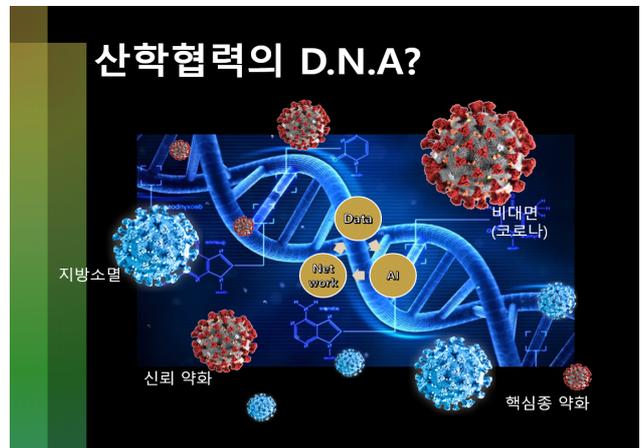
5세대 산학연협력을 논의하던 당시에 이 모델은 가까운 미

래에 본격화 될 것으로 예상되었으나, 팬데믹으로 인해 그 적용시점이 앞당겨졌다. 즉, 5세대 산학연협력은 초공간에서의 협력을 의미하는 것으로 4차 산업혁명기술을 사용하는 것이다. AI를 통한 산학연 연계를 이루어내고 블록체인기술을 활용하여 산학연 주체간 신뢰도를 증진한다. AI와 빅데이터 기술을 활용하여 전방위적인 산학연협력 과제를 생성해 낸다. 이러한 기술들은 ‘산학연협력플랫폼’에서 통합적으로 이루어질 수 있다.

3. 산학협력의 D.N.A

COVID-19 확산 이후 비대면 사회로 접어들며, 디지털 역량이 국가 경쟁력을 좌우하게 되었다. 2020년 한국 정부는 국가 디지털 대전환을 선언하며 ‘디지털 뉴딜’ 정책의 핵심 과제로 D.N.A 생태계를 강화하겠다고 밝혔다. 이 D.N.A는 Data, Network, AI의 약자로 이 기술을 적용해 경제 위기를 극복하기 위해 2025년까지 33조 5천억원을 투자하겠다는 것이다[4].

그렇다면 산학협력의 D.N.A는 무엇일까? 기존의 협력은 산과 학 양자간에 주로 미팅 등 접촉을 통해 세미나, 공동연구, 교육훈련 등을 통해 진행되어져 왔다. 사실, 비공식적인 관계에서 협력이 많이 이루어지는 경우가 많다. 하지만, 최초 협력을 위해 대면하게 되는 경로는 주로 대학의 산학협력단, 산학협력센터나 창업보육센터, 기술이전센터 등의 공식적 연계 프로그램(입주, 공동연구, 기술이전 등)에 참여하면서 양자간의 신뢰를 구축해나갔다. 하지만, 팬데믹 이후 협력을 할 수 있는 채널의 위기가 찾아왔다. 온라인상의 미팅 방법인 줌(ZOOM)이나 웨비나를 통해 극복하고자 하나 분명 한계점이 존재한다. 그 한계점은 주로 협력의 초기 단계에서 발생할 것이다. 연구자는 정부주도의 협력이 성장해나가던 90년대초반부터 생성되어 그동안 누적된 데이터에 주목하였다. 이 데이터를 기반으로 한 인공지능기술로 기술연계를 시도하고 5G통신기반 메타버스공간의 산학협력을 실현해볼 수 있을 것이다.



[그림 2] 산학협력의 D.N.A (Data, Network, AI)

3.1 Data

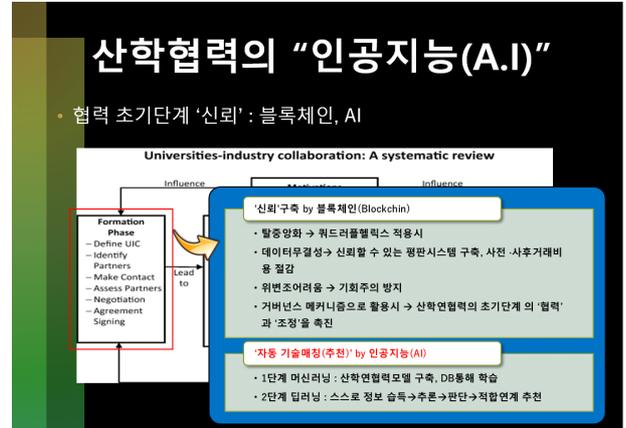
중소벤처기업부의 산학협력기술개발사업은 1993년 시작 된 이래로 현재까지 28년간 운영되어온 국내 최장수 산학협력 지원사업으로써, 산학연컨소시엄사업, 산학연공동기술개발사업, 산학연협력기술개발사업, 산학연콜라보사업, 산학협력거점형플랫폼사업 등 시대의 흐름에 따라 그 명칭은 변화하고 있다. 전국적으로 중소기업이 참여하여 지금까지 3만9천여개의 ‘빅데이터’가 존재한다. 국가적으로 중요한 기록유산으로 볼 수 있는 이 데이터에는 각 과제의 기술분류, 기업의 규모, 과제명, 과제책임자, 초록과 더불어 아직 디지털화되지 않은 각종 비정형데이터가 (사)한국산학연협회에 보관되고 있으나 아직까지 이 빅데이터에 대한 접근은 시도되지 못한 것으로 파악되어 기술의 변천, 국가R&D의 정책적 흐름, 과제책임자의 주요보유기술 등 빅데이터분석이 필요하다고 본다.

교육부와 한국연구재단의 LINC사업도 LINC+, LINC3.0으로 진화하면서 10년 이상 장기적으로 추진되어왔다. 이 사업은 대학의 산학연협력 체제 개편, 산학협력의 지속고도화하는 것을 목표로 하는 사업으로 다양한 데이터가 축적되어 있다.

이러한 정부주도의 산학협력사업으로 축적된 데이터는 향후 정책에 반영하기 위해 측정, 관리의 대상이 되므로 주로 정형화되어 있는 편이다. 이러한 데이터들은 협력의 초기단계의 연계과정에서 중요한 초기데이터이자 머신러닝의 학습데이터로 활용될 수 있다.

3.2 A.I

기술연계시 기술수요자와 기술공급자간 매우 많은 기술요인들을 분석하고 이를 매칭한 AI도 협력 초기단계에 필요한 기술이다. 1단계로 머신러닝을 통해 산학연협력 모델을 만들고 데이터베이스를 통해 학습한다. 즉, 전문가(코디네이터)가 지도학습(supervised learning)을 하며 직관적인 해답을 제시하고, 문제와 답을 함께 주며 이 데이터를 입력했을때의 결과를 함께 가르치며 학습시킨다. 2단계로 딥러닝을 통해 컴퓨터가 스스로 정보를 습득하고, 추론, 판단하며 시스템을 성장시킨다. 즉, 인공지능이 산학연 협력에 필요한 정보와 자원 등을 스스로 판단하여 적절한 시기에 제공한다. 다양한 데이터를 활용하여 인공지능이 기술을 기준으로 어떤 기업이 사용하면 좋을지, 어떤 기술자나 연구자가 개발하는 것이 적합할지를 추천해주고, 어떤 정부사업과 연결할지를 판단하고 더 나아가 기본적인 과제 제안서까지 작성을 해줄수도 있을 것이다. 이러한 기술들에 의해, 5세대 산학협력모형 타당성 확보에 큰 도움이 될 것이다.



[그림 3] 산학협력의 협력초기적용기술(블록체인, AI)

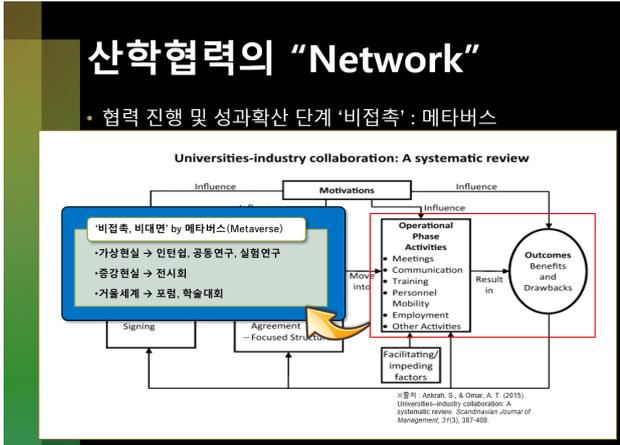
3.3 Network

Network는 상호양자간의 초기 신뢰구축을 위한 ‘블록체인(Block-Chain)’ 기술과 5G통신의 초연결·초고속·초저지연기반의 ‘메타버스(Meta-Verse)’ 기술에 집중하였다.

비대면하에서 초기단계의 신뢰구축은 상당히 어려운 부분이다. 이를 블록체인 기술로 풀어보자는 것인데, 산학협력의 초기단계의 신뢰는 상호운용성이 중요하기 때문이다. 상호운용성이란 기존에 양자간에 정한 신뢰의 내용이 환경이 바뀌더라도 거대한 내용은 그대로 유지해야한다는 것이다. 이러한 상호운용성은 블록체인 기술의 특징인 탈중앙화(중앙시스템에 통제되지 않으며 개개인이 자신의 정보에 완전한 통제권을 갖도록 하는 기술), 무결성(데이터의 정확성과 일관성을 유지), 위변조 어려움으로 확보할 수 있을 것이다. 이 기술을 협력의 거버넌스 차원에서 확대하여 신뢰할 수 있는 ‘평판 시스템’으로 구축할 수도 있다.

팬데믹으로 인한 비대면 사회와 대용량정보를 고속으로 전송하는 5G통신망 확충으로 최근, 메타버스 붐이 일고 있다. 메타버스는 가상·초월(meta)과 세계·우주(universe)의 합성어로, 3차원 가상 세계를 뜻한다. 좀 더 구체적으로, 정치·경제·사회·문화의 전반적 측면에서 현실과 비현실 모두 공존할 수 있는 생활형·게임형 가상 세계라는 의미로 폭넓게 사용되고 있다. 2006년 출시된 로블록스는 현재 미국의 16세 미만 청소년 55%가 가입하고 월 이용자가 1억5천만 명, 하루 접속자가 4000만 명에 이른다. 800만 명의 사용자가 자체 제작한 5천만 개의 게임이 유통되고 있는 거대한 메타버스 플랫폼이 됐다. 이 회사는 2021년초에 상장돼 460억 달러 가치를 갖는다. 사실 우리가 메타버스라 부르는 기술은 최근에 갑자기 등장한 개념이 아니라 거의 30년간의 발전을 통해 꾸준히 진화해온 기술로, 최근 5G통신 기반 확충등으로 놀라운 성장속도를 보이고 있다. 이 메타버스 세상안에서 블록체인 가상화폐나 인공지능 기술이 가미되어 가상세계의 효용과 즐거움이 더 커진다면 메타버스의 성장은 더욱 놀랄 것이다.

산학협력의 진행단계에서 일어나는 대면이 꼭 필요한 공동 연구나 위험한 실험연구를 시도해 볼 수 있다. 학생의 현장실습을 제품 공정과 조립라인을 확인하는 등 산업현장을 가상세계에 적용시켜본다. 협력의 확산 단계에서 운영되는 세미나를 웨비나(Web+Seminar) 형태로 운영하는 방식은 이제 뉴노멀이 되었다.



[그림 4] 산학협력의 협력진행적용기술(메타버스)

4. 결론

비대면으로의 인류의 생활방식 변화는 4차산업혁명기술의 가속화를 불러왔고, 초공간에서 실현되는 5세대 산학협력 모델의 적용시점을 앞당겼다. D.N.A기술들이 5세대 산학협력모형에 적용되기 이해서는 AI, 블록체인, 빅데이터, 가상현실 등의 과정 통합을 위한 ‘플랫폼 구축’ 이 필요함을 밝힌다.

참고문헌

[1] 김진유. (2020).포스트코로나시대 도시계획의 과제. Urban planners,7(3),11-15.
 [2] 한국산업기술진흥협회, 2004
 [3] 충남대학교 과학기술지식연구소, 2019
 [4] 관계부처 합동, ‘2021년 디지털 뉴딜 실행 계획’, 2021.01.06