

토론 : AI 사회에 부응하는 교원의 혁신

우송중학교 교장 김 학 추

I. 서 언

오늘날 AI(Artificial Intelligence)인공지능의 발전에 따라 사회가 풍요로워 질 것이라는 기대가 높아지는 것에 비례하여 기계에게 인간의 영역을 빼앗길 것이라는 불안감도 함께 커지고 있다. 인공지능으로 대표되는 미래 사회는 다른 말로 4차 산업혁명 사회라고 명명되고 있다. 우리 인류에게는 4차 산업혁명 사회에 대비하기 위한 노력이 절실히 요구되고 있다. 마치 큰 ‘쓰나미’와 같이 4차 산업혁명 사회가 성큼 성큼 다가와 있고 계속 밀려오고 있다(Schwab, 2016). 그 위세와 특징, 내용도 변화무쌍한 상태이지만 지금과는 다른 새로운 시대를 맞이해야 함은 분명한 것으로 인식하고 있다. 그래서 정부, 언론, 경제계뿐만 아니라 학계에서도 4차 산업혁명 사회에 대비해야 한다는 목소리와 절박감이 높다(한국개발연구원, 2016).

우리는 21세기 초입에 맞닥뜨린 지식정보사회에 충분히 적응하기도 전에 지능정보 사회라고 불리는 4차 산업혁명 사회를 다시금 맞이하고 있다.¹⁾ 지식정보사회가 물질에서 정보와 지식으로 사회 패러다임을 전환시켰다면, 지능정보사회는 그러한 정보와 지식 중심 가상세계의 디지털 기술이 실제 세상으로까지 회귀하여 우리 삶에 급격한 변화를 일으키는 것으로 해석할 수 있다.

인공지능, 로봇, 가상현실과 실제 현실의 연결로 메타버스 등을 특징으로 하는 4차 산업혁명 사회는 어느 한 나라만의 문제가 아니고 전 세계적인 흐름으로 귀결되고 있다. 이에 세계 각국에서는 4차 산업혁명 사회의 경쟁력을 선도하기 위해 노력을 기울이고 있다.²⁾ 이러한 4차 산업혁명 사회를 우리는 어떻게 대비해야 하는가? 4차 산업혁명 사회로 사회 패러다임이 바뀌면 교육 패러다임 역시 바뀌어야 하는데, 이는 단순히 교육 내용이나 방법이 바뀌는 차원을 넘어 학교의 역할 자체가 바뀌고 그 역할을 수행하기 위한 교원 역량의 근본적 변화가 필요하기 때문이다³⁾.

이에 본 고에서는 이러한 시대정신에 부응하여 <사회환경 변화에 따른 교직과 교사의 미래> 주제 발표에 대하여 토론에 임하고자 한다.

-
- 1) 지식정보사회가 인터넷으로 대표되는 디지털 정보기술이 발달되어 ‘물질’보다 ‘지식’의 부가가치가 증대되는 상황 변화를 의미한다면 (강인애, 1999; 이해두, 2006; 김석현, 2015), 다가오는 지능정보사회는 무형의 디지털 정보기술에 물리학과 생물학이 결합되면서 인공지능, 유전자 편집 등 실체화된 물질적 변화를 동인하고 있다는 데 특징이 있다(Schwab, 2016; 장운중, 2016).
 - 2) 2015년 독일 하노버 산업박람회에서 메르켈 총리는 “제4차 산업혁명 시대는 인류의 미래 세계이며, 어떻게 대비 하느냐에 독일의 미래가 달려 있다”고 선언하기도 했다(장슬기, 2016).
 - 3) 우리는 4차 산업혁명 사회에서 어떤 교육을 실시해야 하고 학교는 어떤 역할을 해야 하는가? 그에 따라 교원은 기존과 구별되는 어떠한 역량을 함양해야 하는가? 이는 교육계가 풀어가야 할 당면 과제가 되었다.

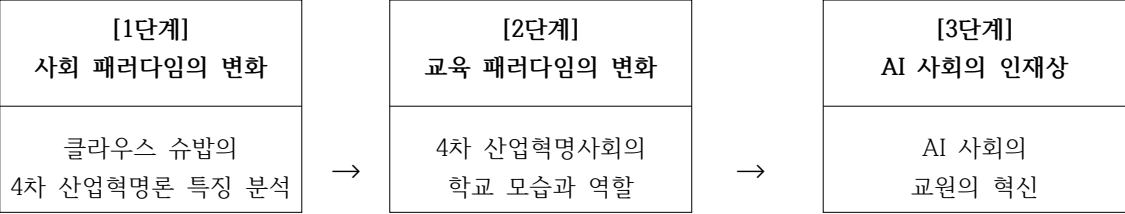
사회 패러다임의 변화, 교육 패러다임의 변화, 교원 역량 패러다임의 변화에 초점을 두고 4차 산업혁명 사회에 부응하는 교원의 혁신을 중심으로 접근하고자 한다. 아울러, 토론의 논점을 유지하기 위하여 다음 세 가지에 초점을 두었다.

첫째, 클라우드 슈밥의 4차 산업혁명론 분석하여 사회패러다임의 변화와 특징은 무엇이고, 이에 따른 교육의 방향은 어떠해야 하는가?

둘째, 4차 산업혁명 사회의 새로운 교육패러다임에 따라 학교는 무엇을, 어떻게 가르쳐야 하는가?

셋째, 4차 산업혁명 시대에 요구되는 인재상의 변화는 무엇이고, 이에 부응하는 교원의 혁신 방향은 어떠해야 하는가?

그리고 다음과 같은 절차로 전개하였다.



〈토론 절차 모형〉

위의 토론 절차 모형에 따라 1) 제4차 산업혁명의 쓰나미로 인한 사회패러다임 변화와 특징을 도출하고 2) 이를 토대로 교육패러다임의 변화와 함께 4차 산업혁명 사회에 학교의 모습과 역할을 모색한다. 또한 3) AI 사회에 요구되는 인재상을 분석하면서 학교 교원의 혁신 방향에 초점을 맞추었다. 그리고 4) 오늘날 4차 산업혁명 사회에 대한 비판적 시각을 논의하고 시대정신에 부응하는 학교 교원의 혁신 당위성을 제언하였다.

II. 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)의 4차 산업혁명론과 사회패러다임의 변화

1. 4차 산업혁명이란 무엇인가?

4차 산업혁명은 첫째, 3차 산업혁명에서 이룬 디지털 혁명을 기반으로 삼고, 둘째, 기술을 사회 변화의 외적 요인이나 단순한 도구로 인식하는 것이 아니라 기술과 인간의 상호작용을 이해하는 가운데 이루어질 수 있는 혁신적 변화로 인식하며, 셋째, 인간 삶을 형성하는 시스템의 변화를 모색하는 혁신 과정이다.(슈밥, 2018, 24-37)

슈밥은 4차 산업혁명을 과학기술 혁명에 의한 삶과 일, 인간관계의 방식을 근본적으로 변화시키는 역사적 사건으로 본다. 그는 4차 산업혁명이 이전의 산업혁명과 비교하여 다음과 같은 차이점이 있다고 주장한다. 첫째 속도(Velocity)면에서 기하급수적인 모습을 띠는 것이고, 둘째 범위와 깊이(Breadth and depth) 면에서 개개인뿐 아니라 경제, 기업, 사회를 유례없는 패러다임 전환으로 유도할 것이며, 셋째 국가 간, 기업 간, 산업 간 그리고 사회 전체 시스템의 변화를 수반하는 시스템 충격(Systems Impact)을 몰고 올 것이라 확신한다.(슈밥, 2016, 12-13)

슈밥은 최종적으로 과학기술과 사회가 공존하는 방법을 모색하는 것이 4차 산업혁명론의 핵심적 과제이고, 이를 위해 우리는 공공의 목표와 가치를 반영한 공동의 미래를 구현하기 위한 상호 이해 증진이 필요함을 역설했다. 즉 과학기술이 우리와 후손들의 삶을 어떻게 변화시키고, 우리가 몸담고 있는 경제적·사회적·문화적·인류적 맥락은 또 어떻게 바꿀 것인지에 관해 포괄적이면서도 전 지구적으로 공유하는 시각을 가져야 한다는 것을 강조했다.

2. 슈밥의 산업혁명에 대한 이해

산업혁명(The Industrial Revolution)이란 용어는 아놀드 토인비(Arnold Joseph Toynbee, 1889-1975)의 『18세기 영국 산업혁명 강의』(1884) 출간 이후 널리 사용되기 시작했다. 1906년에는 프랑스 역사학자 망투(Paul Mantoux)가 『18세기의 산업혁명』을 출간하면서 산업혁명이란 용어는 학술적 용어로 정착하는 경향을 보였고, 그 뒤 일군의 학자들이 19세기를 지나면서 전개된 일련의 변화를 2차 산업혁명으로 구별하여 정의하면서 1차 산업혁명이란 용어와 그 개념이 일반화되었다. 3차와 4차 산업혁명은 학술적으로 아직 평가가 어느 정도 이루어지지 않은 상태에 있다. (송성수, 2017, 9)

구분	시 기	주력 기술 부문	특 징	비교 : 경제사·기술사의 인식
1차	18세기 중반 (1760년경)부터 약 100년 동안 진행	방직기술의 자동화 ->공작기계, 제강업, 증기기관, 철도산업	기계제에 의한 생산과 산업의 전면적인 변화 -> 세계 부의 확대 및 불평등 심화	1769년 증기기관 또는 수력발전기
2차	1870년 ~1930년	전기, 생산조립라인, 내연기관, 화학 등	대량생산 체제 구축	1879 백열등(전기)
3차	1950년즈음 ~1990년대	반도체와 메인프레임 컴퓨팅(1960년대), PC(1970년대와 1980 년대), 인터넷(1990년 대) 및 정보 이론	디지털 혁명으로 인한 경제적·사회적 시스템 변화	1969 아르파넷 (컴퓨터)
4차	21세기 시작 과 함께	유비쿼터스 모바일 인 터넷, 인공지능(AI)과 기계 학습(machine learning)	디지털 기반의 가상물리 시스템(Cyber-physical system)	?

(출처: 슈밥, 2016, 24-25 및 슈밥, 2018, 24-37)

3. 제4차 산업혁명의 성공 조건과 네 가지 원칙

슈밥은 앞선 1, 2, 3차의 세 산업혁명이 세계적인 차원의 부의 증가와 정치 및 사회 변화를 전면적으로 일으켰지만, 불평등 심화, 사회적 긴장과 정치적 분열의 증가, 취약 계층의 경제적 불확실성 확대, 그리고 자연재해의 위험성 증가 등을 가져왔다고 본다. 그는 이를 극복하고, 4차 산업혁명을 성공적으로 완수하기 위해서는 세 가지의 조건과 네 가지의 원칙이 필요하다고 주장했다.(슈밥, 2018, 29-36)

가. 성공 조건

- ① 4차 산업혁명의 혜택이 공정하게 배분되도록 보장하여야 한다. 혜택의 사유화와 부와 기회를 소수가 독점하는 제도를 혁신해야할 필요성이 있다.
- ② 4차 산업혁명의 외부효과가 초래할 수 있는 리스크와 피해를 관리하는 것이다. 이를 테면, 취약 계층의 증가, 비가역적인 자연환경 파괴, 사생활 보호 문제, 자율 주행 자동차 확산으로 인한 교통체증 심화, 가상현실 등장과 관련한 온라인 괴롭힘(online harassment) 등이 주요 리스크이자 위험 요소이다.
- ③ 4차 산업혁명은 인간이 주도하고 인간이 중심이 되어야 한다. 바로 이 점이 앞선 1, 2, 3차의 세 번의 산업혁명과 가장 차별화되는 지점이다.

나. 네 가지 원칙

- ① 기술이 아니라 시스템 : 특정 기술에 집중하기보다는 사람들의 안녕을 책임지는 시스템이 중요하다.
- ② 미래를 결정하는 것이 아니라 권한을 주기 : 기술을 우리가 원하는 방향으로 이끌어갈 수 있는 시스템 정착을 통해 더 많은 사람들이 더 많은 선택과 기회, 자유, 그리고 삶에 대한 통제를 가늠할 수 있도록 해야 한다.
- ③ 의도를 가지고 개발하기 : 디자인 싱킹(design thinking)과 시스템적 사고방식(systems thinking)이 필요하다.
- ④ 가치가 기술의 필수 요소 : 기술은 단순히 사용자의 편의에 따라 활용되는 가치중립적인 도구가 아니라 초기 아이디어부터 개발과 사용까지 가치를 지니고 있다는 점을 잊지 말아야 한다. 따라서 혁신의 모든 단계에서 기술과 가치의 문제를 논의해야 한다.

4. 슈밥이 제안한 4차 산업혁명을 이끌 핵심 기술

슈밥은 2016년 4차 산업혁명론을 제안할 당시, 디지털 기술을 기반으로 삼아 물리학 기술, 생물학 기술의 융합을 강조했다. 그 뒤, 2018년에는 환경 기술 영역, 특히 에너지 확보·저장·전송, 지구공학, 우주기술을 추가하여 지속 가능하고 공동의 미래를 위한 준비를 강조했다. 디지털 기술 영역에는 인공지능, 생물학 기술 영역에는 신경 기술 및 가상현실과 증강현실을 각각 추가했다.

영역	세부 기술항목	내 용	비고
물리학 기술	무인운송수단	센서와 인공지능의 발달로 자율 체계화된 모든 기계 능력이 향상중인 기술, 자율주행자동차, 드론, 트럭, 항공기, 보트를 포괄	
	3D 프린팅	입체적으로 형성된 3D 디지털 설계도나 모델에 원료를 층층이 겹쳐 쌓아 유형의 물체를 만드는 기술, 현재는 주로 자동차, 항공우주, 의료 산업에 한정되어 활용 중이지만 대형 풍력 발전기부터 소형 의료 임플란트에 이르기까지 광범위하게 응용 가능한 기술	
	첨단 로봇공학	다양한 분야의 기술 발전으로 복잡한 생물학적 구조를 차용하여 로봇 구조와 기능적 디자인이 정교해지고 유연해져 가고 있으며, 인간과 기계의 협업을 강조하는 흐름으로 발전해가고 있음	
	신소재	더욱 가볍고 강하며 재생가능하고 적응성이 높아진 신소재 등장, 대표적으로는 그래핀(graphene)과 같은 최첨단 나노 소재	

	인공지능	인공지능의 목표는 자동화 기계가 우리 일상에서 널리 활용되고 인간과 컴퓨터가 밀접한 관계를 맺을 수 있도록 돕는 것이다. 머신 러닝 메커니즘이 자칫 사회적 편향을 반영하거나 인공지능이 가져올 사이버 보안 리스크에 대해서도 경각심을 가져야 한다.	2018 추가
디지털 기술	사물인터넷	만물인터넷(internet of all things)으로 불리며, 상호 연결된 기술과 다양한 플랫폼을 기반으로 한 사물(제품, 서비스, 장소 등)과 인간의 관계 맺기를 가능하게 하는 기술	
	분산원장(distributed ledger)과 블록체인(blockchain)	블록체인은 거래 기록과 승인이 이루어지기 전에 컴퓨터 네트워크 상에서 참여자들 공동의 검증의 받아야 하는 보안 프로토콜, 즉 서로 모르는 사용자들이 제3의 관리나 중앙원장과 같은 중립적 중앙당국의 개입 없이 공동으로 만들어어나가는 보안이 우수한 시스템, 비트코인(Bitcoin)이 가장 대표적인 블록체인 시스템	
	온디맨드 경제(on-demand and economy)	공유경제로도 불리며, 디지털 기반의 플랫폼을 활용하여 사람과 자산, 데이터를 한데 모아 재화와 서비스를 소비하는 방식으로 콘텐츠를 생산하지 않고 플랫폼만을 제공하여 부를 창출하는 특징이 있다. 우버나 페이스북이 대표적	
	새로운 컴퓨팅 기술	단순히 기능을 높이려는 시도, 즉 프로세싱 능력에만 집중하지 말고, 스피드, 근접성, 지연 속도, 에너지 소비 등을 전체적으로 고려하는 새로운 컴퓨팅 기술에 관심을 가져야 한다. 퀀텀 컴퓨팅, 포토닉스, 메시 컴퓨터 같은 대안을 생각해볼 수 있다.	2018 추가
생물학 기술	유전자 활성화 및 편집 기술	진보한 연산력에 힘입어 특정 유전변이와 질병의 상관관계를 연구하는 것이 가능해졌고, 이를 토대로 유전자 조작·치료 기술로 발전	
	합성생물학	DNA 데이터를 기록하여 유기체 제작 가능	
	개인 맞춤형 헬스 케어	난치병의 유전적 요소를 밝히는 기술의 방전으로 가능해짐, 이미 IBM의 슈퍼컴퓨터 왓슨(Watson) 시스템은 몇 분 만에 질병과 치료 기록, 정밀검사와 유전자 데이터를 거의 완벽한 최신 의학지식으로 비교·분석하여 암 환자들에게 개인 맞춤형 치료법을 권하고 있다.	
	바이오프린팅 (bioprinting)	3D 프린팅 기술과 유전자 편집 기술이 결합하여, 피부와 뼈, 심장과 혈관 조직 제작 가능, 후일 이식용 장기	
	신경기술	뇌의 작동원리를 이해하고, 이를 기초로 뇌와 컴퓨터 간의 상호작용을 가능하게 하는 학제 간 협업을 통해 치료분야의 혁신을 도모하고, 새로운 영역의 가치를 창출할 수 있다.	2018 추가

	가상현실과 증강현실	이 기술은 인간 감각 능력의 확장을 가져오고, 인간이 세상과 소통하는 방식을 바꿈으로써 공동체 내부의 협력과 공감을 발전시킬 것이다. 교육용 미디어로 활용가능하다. 그러나 프라이버시 문제, 고비용에 따른 접근성 제한, 인간 감각과 관련해 유발될 수 있는 문제들의 불확실성 등 여전한 한계를 갖고 있다.	
환경 기술	에너지 확보, 저장, 전송	4차 산업혁명엔 화석연료에 기반한 산업 체제를 바꿈으로써 기후변화 문제를 해소할 수 있는 기회를 줄 것이다. 재생가능에너지 개발과 저장, 그리고 인공지능과 결합하여 효율이 높은 에너지 시스템 구축에 신경써야 한다. 이는 글로벌한 안정성이 담보되어야 가능한 문제이므로 다양한 이해관계자들의 협력과 신뢰가 필요하다.	2018 추가
	지구공학	지구공학은 인간이 계획적으로 지구의 고도화된 생물권을 통제하는 것을 말한다. 물론 이러한 기술낙관론적 시선은 비판을 받을 수 있지만, 대기오염, 가뭄, 지구온난화 등 일련의 환경 문제를 해결하기 위한 지구공학적 속고는 반드시 필요하다. 성층권에 태양광선을 반사시키기 위한 대형 거울 설치, 인공강우 기술, 대기 중 이산화탄소를 제거하기 위한 대형 기계 사용 등을 예로 들 수 있다.	
	우주기술	2030년까지 우리는 항공 우주 기술, 천체 관측, 초소형 인공위성, 나노소재, 3D 프린터, 로봇공학, 머신 비전 분야의 기술적 도약으로 미증유의 우주 탐험 시대를 맞이할 것이고, 이는 과학적, 경제적 이익도 창출할 것이다. 그러나 이는 우주 쓰레기 증가, 무분별한 우주 트래픽, 무선 주파수 및 광대역 공유, 우주 자원 개발에 대한 규칙과 절차 수립 등 많은 도전 과제를 안고 있다. 개발을 위해서는 다양한 이해관계자 간 조율과 합의가 필요한 기술이다.	

(출처: 슈밥, 2016, 36-50 및 슈밥, 2018, 114-282)

5. 제4차 산업혁명의 성공과 시스템 리더십

슈밥은 4차 산업혁명이 사고방식의 전환과 관련이 있다고 주장한다. 이는 새로운 형태의 리더십, 즉 시스템 리더십과 관련을 맺고 있다. 시스템 리더십은 변화를 위한 공동의 비전을 함양하고, 글로벌 사회의 모든 이해관계자와 협력하며, 시스템이 주는 혜택의 공유 방식과 대상에 대한 변화를 이끌어내려는 노력을 의미한다. 이 리더십은 하향식 또는 권력을 가진 소수에 의한 은밀한 조종을 지양한다. 대신 상호 신뢰와 협력의 맥락에서 모든 시민들의 권리를 강화하고, 시민과 조직들의 혁신, 투자, 가치 전달을 보호한다. 궁극적으로 시스템 리더십은 우리의 사회, 경제 체제의 변화를 유도하여 지난 산업혁명의 실패를 답습하지 않도록 하는 상호 연계된 활동이며, 미래 세대를 포함한 모든 시민들에게 지속가능한

혜택을 제공하고자 하는 노력이다.

구 분	내 용	관련키워드
기술적 리더십	4차 산업혁명에 디지털 시스템 기반이므로 디지털 관련 기술과 문제들에 투자를 늘리고, 협업적인 혁신 전략을 채택할 필요가 있다.	디지털기반 : 융합
거버넌스 리더십	새로운 과학기술의 등장으로 인한 혜택의 질과 대상은 과학기술 거버넌스에 의해 좌우된다. 거버넌스 리더십에서 중요한 것은 '우리가 무엇을 왜 관리하는가'라는 질문에 대한 답을 재고하고, 이를 '어떻게 관리할 것인가'를 끊임없이 되묻는 것이다.	다양한 요소와 세력: 협력
가치중심 리더십	이는 협력의 모멘텀을 창출하고, 그 중요성을 강조하기 위해 필요한 리더십이다. 사회적 가치에 대한 강조는 새로운 기술의 혜택이 소수가 아니라 다수를 향하는 기초가 되고, 이는 새로운 과학기술 발전과 사회 변화의 지속 가능성을 제공해준다.	사회적 가치 지향

(출처: 슈밥, 2018, 284-294)

6. 제4차 산업혁명 시대에 필요한 역량

슈밥은 4차 산업혁명을 성공적으로 달성하기 위해서는 사회적 협력과 더불어 이를 수행할 개인의 역량도 변화해야 할 필요성을 주장하며, 정신, 마음, 영혼 그리고 몸이 각각 제 역량을 발휘할 수 있도록 지원해야 한다고 역설했다.

구 분	개념	특징
상황 맥락 (contextual) 지능(정신)	인지한 것을 잘 이해하고 적용하는 능력	단편적 사실에서 결과를 도출할 수 있는 능력과 자발성
정서 (emotional) 지능(마음)	생각과 감정을 정리하고, 결합해 자기 자신 및 타인과 관계를 맺는 능력	상황 맥락 지능을 보완하는 지능, 비즈니스 리더와 정책입자들이 갖추어야 할 자기인식과 자기조절, 동기부여, 감정이입, 사회적 기술 같은 능력의 필수적인 토대 지능
영감 (inspired) 지능(영혼)	개인과 공동의 목적, 신뢰성, 여러 덕목 등을 활용하는 능력	창작열 성장의 자양분이자 공동운명체에 대한 공공의 도덕의식을 부여하는 토대로 작용하는 지능, 공유(sharing)와 이를 가능케하는 신뢰가 핵심
신체 (physical) 지능(몸)	자신과 주변 모두의 건강과 행복을 구축하고 유지하는 능력	상황맥락·정서·영감 지능의 최대 이득과 효율을 얻기 위한 토대

(출처: 슈밥, 2016, 251-257)

7. 4차 산업혁명이 가져올 가장 심각한 위험

4차 산업혁명으로 인한 가장 심각한 문제는 불평등 심화이다. 노동과 생산 부분에서 지적·물적 자본을 소유하고 제공하는 사람들과 그렇지 못한 사람들 사이의 불평등은 심화될 것이다. 이는 플랫폼 효과(platform effect) 때문이다. 디지털 기반 기업들은 이 효과를 사용하여 폭넓은 상품과 서비스로 구매자와 판매자를 연결시키는 네트워크를 창출해 규모수익의 증대를 누린다. 플랫폼 효과는 시장을 지배하는 강력한 몇몇 소수 플랫폼으로의 집중 현상을 초래한다.(2016, 24-25) 그 밖에도 슈밥은 인간 정체성과 윤리, 국제 안보, 공공 및 개인 정보 관리에서의 문제를 거론했다.

이상을 통해 보면 변화할 사회의 패러다임 모습이 예견됨을 살펴볼 수 있다. 지능정보화로 특징되는 4차 산업혁명이 우리 사회를 어떻게 바꾸어 놓을 것인가? 분명한 것은 4차 산업혁명이 단순히 과학기술의 진보적인 발전에만 그치지 않고 우리의 삶의 양식을 크게 바꾸어 놓는 패러다임적 변화를 가져올 것이라는 예측이다. 1차 산업혁명이 인간의 육체적 노동을 기계로 대체시켰고, 2차 산업혁명에서는 자동화에 의한 대량생산으로 분업이라는 노동 형태가 생겨났듯이, 4차 산업혁명 시대에는 생산을 위한 노동의 형태나 직업의 유형이 크게 달라질 것으로 보인다. 과학과 정보통신기술의 가속적인 발전은 직업 속성의 빠른 변화를 가져올 것이기에 한 번 배운 지식인 기술을 오랫동안 써먹는 일은 불가능해질 것이다. 또한 모든 일은 세계적으로 연결된 지구촌 네트워크를 통해 집단지성화가 이루어지기에 혼자서 특정 분야만을 전문으로 하는 일도 어렵게 될 것이다. 의학 기술의 발전으로 초 고령화 사회가 되고 직업의 세계는 빠르게 변화하기에 그에 따른 학습이나 학교교육의 형태도 크게 달라질 것이 예견되어 진다.

Ⅲ. 교육패러다임의 변화에 따른 학교의 모습과 역할

1. 4차 산업혁명 사회에 학교교육의 모습은?

4차 산업혁명으로 인한 사회패러다임의 변화 물질과 함께 교육패러다임 변화에 따른 학교교육의 모습은 학교라는 울타리를 넘어서서 점점 더 개방적인 체제로 변모해 갈 것이다. 시간이나 장소 또는 나이와 관계없이 누구나 언제 어디서나 자기가 알고 싶은 내용을 학습할 수 있는 평생학습체제로 발전할 것이다. 세계의 저명학교들은 그 학교의 저명 강의를 온라인으로 전 세계에 배포함으로써 수십만 명의 사람들이 동시에 그 강의를 수강할 수 있을 뿐만 아니라, 쌍방향 통신을 통하여 질의응답이나 집단 토론이 이루어지고 있는 것이 현재의 모습이다. 또한 학습체제는 더욱 개별화되어 갈 것이 분명하다고 하겠다. 각자 자신의 학습 목표에 따라 자기에게 적합한 내용이나 정보를 취사선택하여 스스로 학습계획을 마련하고 자기 주도적으로 학습하는 형태로 이루어질 것이다. 물론 교사나 지도자가 있겠지만, 그들은 학생들의 자기학습을 도와주고 안내해주는 역할을 주로 하게 될 것이다.

따라서 요구되는 능력은 활자가 없던 고대 교육에서는 말을 잘하도록 가르치는 수사학이 주된 교육내용이었지만 활자의 발명과 함께 읽기와 쓰기가 교육의 중심으로 변화된 것과 같이 교육의 형태나 내용은 사회의 변화에 부응하여 변화하기 마련이다. 더구나 현대사회에서는 교육이 단순히 전통적인 문화의 유지 계승만이 아니라 그 사회가 요구하는 인력 양상이라는 기능과 책무를 가지고 있으므로 사회변화와 교육은 더욱 밀접한 관련성을 갖는 것이다. 전통적인 농경사회에서의 교육은 문화유산으로서 정선된 지식과 정보를 열심히 외우고 받아들이어서 다양한 지식과 정보를 머릿속에 저장해 두는 것이 교육의 일차적인 목적이었다면, 산업사회에서는 생산성과 효율성이라는 원칙에 따라 개괄적이고 표준화된 지식과 기능을 갖추도록 하는 것이 중요한 교육의 역할이었다.

그러나 이제 4차 산업혁명 사회는 디지털사회의 도래와 함께 지식은 학교 교실이나 교과서에만 있는 것이 아니다. 지식은 온 세상의 구름(Cloud) 속에 무한대로 퍼져있으며, 우리는 언제 어디서나 손가락만 움직이면 원하는 지식이나 정보를 마음대로 얻을 수 있다. 이제는 더 이상 지식이나 정보를 암기하여 머릿속에 넣고 다녀야 할 필요가 없게 되었다. 지식이 부족하거나 몰라서 문제가 되는 것이 아니라 넘쳐나는 지식을 어떻게 자기에게 맞도록 관리하고 활용하는가 하는 것이 중요하게 되었다. 더구나 지능 전보화로 특징지어지는 4차 산업혁명 사회에서는 지식과 정보의 저장은 물론 어려운 문제의 해결과 풀이까지도 인공지능이 더 잘 처리해 줄 것이기 때문에 이제는 주어진 문제를 해결하는 수준의 문제풀이 능력도 필요가 없게 되었다. 주어진 문제에 대한 답을 찾기보다는 오히려 무엇이 문제인지를 찾아내고 스스로 문제를 만들어 낼 줄 아는 문제 제기 능력 또는 문제창출 능력이 필요한 시대가 되었다.

그러므로 교육 중심축의 이동이 지능정보 사회에서는 지식의 양만 증가하는 것이 아니라 새로운 지식의 생산과 소멸의 속도가 훨씬 빨라진다. 하루에도 수많은 지식이 만들어지고 또 사라지기도 한다. 오늘 알고 있던 지식이 내일이면 쓸모없는 것이 되기도 한다. 이제는 학교에서 배운 지식을 몇 년 또는 몇십 년 뒤에 사회에 나가서 써먹는다는 생각은 할 수도 없게 되었다. 전통적으로 교육은 아동을 가르치는 일(Pedagogy)로 여겨져 왔지만, 이제는 교육의 중심축이 또는 평생교육(Andragogy)으로 옮겨져 왔으며, 앞으로 지능정보 사회에서는 자기주도교육(Heutagogy)의 필요성이 점점 강해질 것으로 예상된다. 자기주도교육이란 학습자가 스스로 주체가 되어 자기에게 필요한 지식과 정보를 찾거나 또는 직접 만들고 활용하며 동시에 타인과 공유해나가는 학습체제를 의미한다. 자기주도교육은 정해진 계획표에 따라 교육이 이루어지는 것이 아니라 주어진 상황과 필요에 따라 학습자 스스로가 만들어가는 학습체제라고 할 수 있다.

4차 산업혁명 사회는 초첨단, 초연결, 초가상의 지능사회가 될 것이다. 이러한 사회에서는 지식을 암기하고 주입하는 교육이나 문제풀이식의 교육은 존재할 수가 없다. 수많은 지식과 정보의 바다 속에서 자기에게 필요한 지식을 선택하고 활용하여 문제를 해결하고 자기 주도적 학습을 이어가기 위해서는 창의적인 문제해결력과 의사소통 능력 끌고 스스로 학습을 이끌어 갈 수 있는 자기관리 능력이 필수적으로 요청되는 것이다. 무엇보다도 자기 스스로 문제를 창출하고 관련 지식을 모아 문제를 해결해 가는 창의적인 능력은 미래교육의 핵심적인 요소라고 할 수 있다. 또한 지식과 정보를 다루는 일이나 문제 해결 또는 타인과의 소통은 모두 디지털 정보를 매체로 이루어지기 때문에 디지털정보 처리능력은 모든 능력의 기초 바탕이 되는 것이다.

이러한 슈밥의 4차 산업혁명론 상황에서 교육패러다임 변화에 따라 학교에서는 무엇을, 어떻게 교육할 것인가?를 살펴보면 다음과 같다.

2. 학교는 무엇을, 어떻게 교육할 것인가?

슈밥의 논의를 그대로 받아들인다면, 그가 주장한 4차 산업혁명 성공을 위한 핵심 키워드는 융합, 협력, 사회적 가치 지향이라고 할 수 있다. 문제는 한국교육에서 입시에 매몰된 교육이고, 경쟁이 일상화된 사회 체제 아래서 과연 획득하기 쉬운 것인가라는 사실이다. 사회 체제나 분위기 혁신을 도모하지 않으면서 4차 산업혁명론이 요구하는 자질과 역량을 갖추라고 하는 것은 어쩌면 무리한 압력일 수 있다. 그럼에도 불구하고, 4차 산업혁명론은 우리 사회는 물론이고, 전세계적으로 강력한 영향력을 행사하고 있고, 학교교육 분야에서도 다양한 방식으로 여러 비전과 방법론들이 쏟아져 나오고 있다.

이런 상황에서 학교는 무엇을 어떻게 할 것인가? 우선 우리는 새로운 기술의 등장에 일희일비하기 보다는 어떤 태도로 어떤 준비를 해야 하는지를 진지하게 자문해

보는 것이 중요하다. 4차 산업혁명으로 유토피아가 도래할 지, 디스토피아의 세계가 될 지는 관점에 따라 다르고, 결과는 아무도 모른다. 미래는 예측하는 것이 아니라 만들어지는 것이기 때문이다. 기술의 궤적은 역사적으로 항상 사회를 구성하는 제 세력들 사이의 힘 균형에 의해 결정되어 왔고, 따라서 우리가 어떤 태도와 준비를 하는가에 따라 그 방향과 내용은 달라질 수 있다. 이를 위해 여기서는 융합에 대한 논의를 중심으로 4차 산업혁명론을 준비하는 우리의 태도를 점검해보고자 한다.

가. 융합, 용어와 개념의 다양성

융합이라는 단어는 일상에서도 빈번하게 사용될 정도로 단순한 레토릭을 넘어서 시대를 지배하는 하나의 신뢰 키워드가 된 지 오래이다. 융합은 거스를 수 없는 그 무엇이자, 마땅히 해야만 하는 마법의 탄환처럼 인식되고 있다. 최근 4차 산업혁명론의 유행 속에서 융합은 무조건 도달해야만 할 목적지가 되었다. 그러나 과연 얼마나 융합이 제대로 진행되고 있는지, 얼마나 실현 가능한 것인지, 그리고 융합은 누구를 위한 것인가에 대해 세밀하게 따져봐야 한다. 즉, 학문 영역이나 교육 영역에서 융합은 대세이지만, 과연 얼마나 성과를 내고 있는지, 그리고 그 방향은 옳은 것인지 따져봐야 할 사안이다. 즉 제도적 기반이 굳건한 오래된 교과 체제 속에서 과연 융합교과가 얼마나 힘을 발휘할 수 있을 지는 의문이다. 철학적 빈곤을 우려하는 목소리도 존재한다. 기실 혁신적 체제는 당위와 필요성만으로 달성되는 것이 아니다.(김호연, 2016, 70-73)

융합은 기본적으로 자기 정체성이 이미 확립된 이질적인 두 요소가 만나 지식과 경험 그리고 방법론 등을 합친다는 의미이지만, 융합을 단순히 여러 개가 하나로 합쳐지는 데 머물지 않고 새로운 가치나 영역을 창출하는 일련의 과정으로 인식한다면, 이는 결코 쉬운 과정이 아니다. 융합이라는 말의 개념도 제 각각이다. 마치 융합을 단일한 실체가 있는 개념처럼 흔하게, 무심코 사용하고 있지만, 서로 다른 경험과 인식론 그리고 목표를 지닌 사람들에게 아주 다양한 의미로 이해되고 사용되고 있다. 현재 복합, 퓨전, 하이브리드, 통섭, 통합, 탈경계 등 융합과 동일하거나 유사한 의미로 여러 용어들이 혼재된 채 사용되고 있다. 도대체 어떤 융합이란 말이나. 융합의 유형도 다학제(multidisciplinary), 학제간(interdisciplinary), 그리고 초학제(transdisciplinary) 등으로 다양하다.(홍성욱, 2012, 12-14)

융합에 대한 개념과 유형의 다양성은 우리가 융합이라는 말에 과도한 의미부여에서 벗어나 과연 어떤 의미와 유형의 융합을 꾀하고 있는지 또는 어디로 향해야 하는지에 대해 좀 더 진지하게 숙고해야 할 필요가 있음을 시사한다.

나. 교육에서의 융합

우리가 사는 현실에서 단순히 한 분야의 전문지식만으로 정의할 수 있거나 해법을

찾는 일은 거의 없다. 우리가 살며 맞닥뜨리는 여러 문제들은 당연히 여러 사안들이 복합적으로 결합되어 있다. 따라서 융합은 그리 새로운 것이 아닐 수도 있다. 교육 내용과 방향은 기본적으로 시대적 요구와 필요성에 부응하며 끊임없이 재정의 되어왔다. 따라서 기후변화처럼 복합적인 문제가 새롭게 대두되고 있는 지금-여기에서는 경계를 넘어 다양한 영역에 대한 이해와 활용 능력을 배양하는 것이 중요한 교육 내용이 될 것이다. 더불어 교육이 단순히 지식의 용도나 사회적 효용성을 강조하는 것 못지않게 성찰적 태도를 함양하는 것을 의미한다면, 상식적인 수준에서 보더라도, 우리가 어떻게 살 것인지, 어디로 가고 있는지와 같은 물음에 제대로 답하려면, 인간과 세계에 미치는 다양한 요소들의 영향이나 관계성을 융합적으로 탐색하는 것이 우리 학교 교육에서도 필수적인 일임은 명약관화한 사실이다.(김호연, 2013)

다. 융합 교육, 낯선 문화 익히기부터 시작하자!

학교 현장에서 통합교과에 대한 관심이 일고, 실천적으로 여러 시도들이 활발하지만, 융합 교과 교육을 실현하는 일이 그리 쉽지는 않다. 왜냐하면 융합 교육이 제대로 실현되려면, 우선 오래된 분과 학문 체계 안에서의 경계 넘기에 대한 문화적 차원의 수용이 전제되어야 하기 때문이다. 예를 들어, 인문학과 자연과학 사이의 관계 맺기와 원활한 소통은 당위만으로 이룰 수 있는 것이라기보다는, ‘차이와 인정’의 문화가 전제되어야 할 필요가 있다. 포함과 배제의 방식으로 경계 지점에서 경계 너머를 지향하려는 융합을 도모하기 어렵다. 이는 교육 내용을 수용해야 하는 학생들에게도 동일하게 적용될 수 있다. 낯설고 생소한 어떤 영역을 당위만으로 설득시켜 낼 경우, 이는 오히려 부작용을 낳을 수 있다. 따라서 과도한 목표를 세우기보다는 현실적 차원에서 융합 교과의 내용이나 융합 교육의 목표를 설정할 필요가 있다.

만일 과학기술을 주제로 삼는다면, 학생들이 과학기술의 메타적 성격을 좀 더 심층적으로 탐색할 수 있는 기회를 줌으로써 세계와 인간에 대한 융합적 시선을 갖도록 도움을 주는 것이 일차적 목적일 것이다. 우선적으로는 과학기술과 관련된 낯선 문화 익히기 경험을 제공하는 것을 제안하고 싶다. 과학기술은 생각만큼 비인간적인 것도 아니고, 사회적 합의 과정을 거쳐 탄생하는 성격을 갖고 있다. 과학기술은 언제나, 논란의 여지가 없는 지식도 아니다. 따라서 과학기술은 정치적, 사회적, 윤리적 논쟁을 거칠 수 있고, 이는 오히려 생산적인 과학기술의 발전과 모두의 행복을 위해 도움을 줄 수 있다. 낯선 문화 익히기를 통해 과학기술이나 다른 지적 배경을 가진 사람들의 시선과 이질적인 분과학문의 인식을 조금이나마 이해하고 그것에 익숙해지는 것이 중요하다. 이는 급격한 섞기나 합쳐짐이 강요될 경우 발생할 수 있는 부정적 결과를 최소화할 수 있고, 이는 융합적 지식을 쌓고 이를 실천해갈 수 있는 기초적인 소양을 쌓는 방법으로는 충분하다. (이상욱, 2010)

포함과 배제가 아닌 차이와 인정의 자세와 태도를 갖는 일종의 소양 교육이 융합 교육에서는 일차적인 목표가 될 필요가 있다고 본다.

라. 인문학은 4차 산업혁명 시대에도 중요하다!

4차 산업혁명론의 핵심 기술인 디지털 기술과 관련하여, 인문학을 중심으로 디지털 기술을 활용하던지 또는 인문학과 디지털 기술의 수평적인 관계를 지향하던지 간에, 이를 현실화시키고, 확장된 진전을 이루고 싶다면, 이 때 요구되는 것은 한 쪽이 다른 한 쪽을 도구화하거나 일방적으로 수렴하는 구조가 아니라 상호 존중에 기초한 협업의 자세를 견지하는 것이다. 그래야만 단순한 도구로서의 활용이 아니라 새로운 사유까지 창출할 수 있는 기회를 얻을 수 있을 것이다. 이를 위해서는 무엇보다 이질적인 영역에 존재하는 사람들의 협동이 중요할 것이다. 협동은 사람에 대한 이해를 전제로 성립한다. 관계는 존중과 신뢰에 기초를 두고 있기 때문이다. 더구나, 슈밥이 제안한 4차 산업혁명론의 핵심 키워드는 융합, 협력, 사회적 가치 지향은 인문학이 언제나 그 자리인 것이다.

마. 융합교육, 우리의 교육현장은 어떠한가?

융합 교과목의 안정적인 운영과 정착을 위해서는 기존의 학제간 벽을 넘어서려는 선생님들의 노력과 학교 차원의 지원이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서 선생님들은 능동적으로 협업하여 융합 교과를 위한 다양한 교재를 개발하고, 교과 운영 방식을 합리적으로 설계할 수 있는 수업 운영 방법 스터디를 자체 운영한다거나 융합 교육 교원들을 위한 교육 프로그램을 학교 차원에서 제도적으로 지원하는 등의 노력이 필요하다. 융합이건, 창조이건, 무에서 시작되는 것이 아니고 기존의 무언가에 대한 앎과 이에 대한 자연스러운 수용으로부터 다양한 요인들을 맥락적으로 연결시킬 때, 비로소 영역 간의 소통과 융합은 가능할 것이다.

융합 교과를 시도하거나 담당하고 있는 교원의 자세와 전문성도 되돌아볼 필요가 있다. 이는 성공적인 융합은 단순히 지식이나 기술의 합쳐짐이 아니라 서로 다른 문화를 사용하는 사람들이 상호 공감적 소통을 통해 차이와 인정의 문화를 실현할 수 있을 때 가능한 것이기 때문이다. 과연 우리는 다른 영역의 주장을 경청하며, 설득, 대결, 지적보다는 공감, 수용, 인정을 추구하며, 협업을 받아들일 자세가 되어 있는가. 또 우리는 전문성과 세계를 보는 넓은 안목을 위해 어떤 노력을 하고 있는가, 무엇보다 경계를 넘을 용기가 있는가. 등을 미래 4차 산업혁명 시대에 살아갈 인재 육성의 책무를 지닌 교원으로서 학교 교육 현장의 모습을 성찰해 볼 필요가 있다고 본다.

Ⅳ. 제4차 산업혁명 시대의 인재상과 교원의 혁신

1. 제4차 산업혁명과 미래의 인재상

미래 사회의 변화가 예상되는 만큼, 사회적으로 요구되는 인재상 역시 달라지고 있다. 이러한 인재상의 변화에 따라 교육에 따라 교육의 목표와 내용도 다시 설정되어야 한다. 한국 사회의 변화에 효과적으로 대처하려면 우리 교육이 길러야 할 인재의 종류는 달라질 필요가 있다. 세상이 참 빠르게 변하고 있다. 예전에는 한 세대를 30년 단위로 잡고 세대 차니 세대갈등이니 하는 말을 하였지만, 지금은 1년이면 세상이 뒤바뀌는 현상을 경험하게 된다.

우리는 산업혁명이라고 하면 1780년대 증기기관의 발명으로 인한 제조업에서의 획기적인 발전을 떠올리는데, 도대체 4차 산업혁명은 무엇을 의미하는가? 세계경제포럼의 창립자인 슈밥(Schwab, 2016)은 1차 산업혁명은 증기기관의 발명과 함께 제조업에서의 기계화로 생산성이 획기적으로 향상된 변화이며, 2차 산업혁명은 전기를 산업에 활용하면서 본격적인 대량생산이 촉발된 변화를 가리키고, 3차 산업혁명은 전자기술과 정보기술을 바탕으로 디지털화가 이룩한 변화라고 하였다. 그리고 이제 앞으로 다가올 4차 산업혁명은 지능 정보화 시대가 될 것이라고 예상하였다. 지능 정보화라 인공지능, 지능로봇, 사물인터넷, 자율주행자동차, 나노기술 등 기계가 스스로 모든 것을 판단하고 처리하는 능력을 갖추는 것을 의미한다. 현재의 디지털 ICT 기술이 물리학이나 생물학과 결합하여 인간과 인간의 연계를 넘어 인간과 사물이 네트워크로 연결되고, 시간과 공간을 넘어 현실과 가상세계가 융합되는 세계가 도래하는 것이다. 따라서 이러한 세상에서의 미래인재 요건으로 10대 역량을 제시하였다.

1) 복잡한 문제해결력 2) 비판적 사고능력 3) 인적자원 관리능력 4) 창의적 문제 해결 능력 5) 판단 및 의사결정능력 6) 서비스 향상 능력 7) 감성적 능력 8) 협동능력 9) 협업 능력 10) 인지적 유연성을 교육적 관점에서 주목할 필요가 있다.

인재상과 필요 역량에 관해 국내외에서도 다양한 연구가 실행된 바 있다. 특히 미래 교육의방향에 관한 연구들은 아래와 같이 미래에 요구되는 새로운 종류의 역량에 초점을 맞추어 실행된 바 있다.

미래 인재에게 요구되는 역량 또는 21세기에 요구되는 역량에 대하여 21세기 역량연구회에서는, 학생들이 21세기의 성공적인 일(직업)과 삶을 위해 학습해 산출해내야 하는 산물로 ① 기능(skill) 뿐만 아니라 ② 지식(knowledge), ③ 전문능력(expertise)까지 포함하고 있다. 또한 창의성(creativity)가 비판적 사고(critical thinking), 의사소통(communication), 협력성(collaboration)이 강조되며, 흔히 4C로 일컫기도 한다. 여기에 추가적으로 다문화(cross-culture) 문해, 컴퓨터(computation) 문해, 직업(career) 문해를 더해 7C를 핵심역량으로 보는 견해도 있다.

싱가포르 교육부에서는 ‘변화하는 시대의 시민상·학생상과 역량’을 다음과 같이 제시하고 있다. 싱가포르에서는 ① 21세기에 역량을 갖춘 시민상·학생상을 먼저 제시하고 이에 필요한 ② 핵심가치(core value)를 제시하며, 이 가치를 바탕으로 ③ 사

회정서적 역량과 ④ 21세기 역량을 동심원으로 표현하여 종합적으로 제시하고 이를 달성하기 위해 노력하고 있다(주삼환, 2016)

싱가포르 교육을 통해서 산출되기를 바라는 학생상이자 궁극적으로 추구하고자 하는 시민상은, 확신에 찬 자신감 있는 사람, 자기주도적 학습자, 적극적 기여자, 책임 있는 싱가포르 시민으로 제시되고 있다. 이는 싱가포르 교육부가 ‘기대하는 교육 결과(Desired Outcome of Education)’로서 자아의식과 건전한 도덕성과 미래의 도전에 필요한 기능과 지식을 갖춘 사람을 기르고자 하는 것이다.

이를 구체적으로 살펴보면, 확신에 찬 자신감이 있는 사람(a confident person)은 옳고 그름을 분명하게 판단하며 적응력과 탄력성이 있고, 자기 자신을 알고, 정의를 분별할 줄 알고, 독립적·비판적으로 사고하고 효과적으로 의사소통 할 수 있는 사람을 의미한다. 자기주도적 학습자(a self-directed learner)는 자신의 학습을 위하여 질문하고, 반성하고, 인내하고, 책임을 지는 사람을 의미한다. 적극적 기여자(an active contributor)는 팀 구성원 속에서 효과적으로 함께 일할 수 있고, 혁신적이고, 세심하게 계산된 모험을 감행하고, 우수성을 추구하기 위하여 노력하는 사람을 의미한다. 책임 있는 싱가포르 시민(a concerned citizen)은 싱가포르에 뿌리를 갖고, 강한 시민 책임감을 갖고, 싱가포르와 세계에 대하여 잘 알고, 자기 주위의 다른 사람의 삶을 보다 윤택하게 하기 위해 적극 참여하는 사람을 의미한다.

정제영 외(2013)은 ‘미래 인재상’ 관련 선행연구의 내용을 종합적으로 정리하면서, 역량 중심의 미래 인재상 도출의 타당성이 인정된다는 점과 미래 인재에게 요구되는 역량의 종류 및 개수의 도출에 있어서 현실적 적용 가능성을 깊이 반영해야 한다는 점을 강조했다. 기존 문헌에서 제안하는 빈도가 가장 높은 10개 역량에 대해 3차례의 델파이 조사를 실시하고 군집분석을 실시하여, 5개의 미래 핵심역량(five essential skills)을 중심으로 미래 인재상을 정립한 바 있다.

이 연구에서는 미래 인재의 5대 역량을 포함하는 미래 인재상을 종합적으로 “현실적인 한계상황이나 문제를 주도적으로 발견하고 창의혁신적인 안목으로 인내심 있게 해결할 수 있는 인재, 그리고 타인과의 협력이 필요한 상황에서는 타인과의 관계를 효과적으로 관리하여 사회시민으로서 큰 안목에 따라 설득과 타협으로 해결할 수 있는 인재”라고 표현해 제시했다.

특히 정제영 외(2013)는 ‘창의적 혁신력(Creative and innovative skill)’을 강조하는데, 창의적 혁신력에 포함되는 역량은 창의성, 혁신능력, 자기 주도성으로 구분해 볼 수 있다. 창의성은 기존의 방식이나 모든 사람이 당연시하는 관행의 합리적인 수준에서 벗어나 새롭고 독창적인 방식을 추구할 수 있는 역량이다. 따라서 자기주도적인 태도 없이 창의적 혁신력이 발휘될 수 없다는 점을 감안하면, 창의성을 강조하는 교육은 그 과정에서 자기주도적인 태도를 기르는 효과를 가져올 것이라 기대할 수 있다(정제영 외, 2013). 4차 산업사회가 도래하면서, 여러 분야의 융합을 위해서는 기존 지식에서 독창적인 생각을 끌어내는 능력인 창의성이 무엇보다도 중요하다는 것이다.

이상을 통해 미래 세대의 주인공인 학생들의 핵심역량을 기르는 학교교육의 혁신 방향을 살펴보면 다음과 같다.

2. 교원의 혁신

가. 창의적 문제 해결능력을 키우는 교원

이러한 급격한 사회변화 속에서 가장 큰 도전을 받는 곳은 학교다. 전통적으로 지식교육을 주된 임무로 수행해오던 학교는 이제 큰 혼란에 직면하게 되었다. 학교에서 학생들에게 새로운 지식이나 정보를 가르친다고 해도 어차피 학교가 컴퓨터나 인터넷 또는 인공지능이 가지고 있는 지식의 양이나 속도와 싸워 이길 수도 없고, 학생들도 이제 더 이상 학교로부터 자기들도 필요한 지식이나 정보를 얻을 것으로 생각하거나 기대하지도 않는다. 질문이 생기면 선생님에게 찾아가 묻기보다는 손에 들고 있는 스마트기기를 통해 자기 스스로 즉각적으로 답을 찾는다. 학교는 이제 지식교육을 포기하고 문을 닫거나 아니면 획기적인 변화를 통해 새로운 모습으로 바뀌지 않으면 안 되는 운명에 놓였다. 그렇다면 새로운 4차 산업혁명시대에 학교가 할 일은 무엇인가? 학교가 계속 살아남기 위해서 변화해야 할 방향은 무엇인가? 무엇보다도 학교는 암기식 지식 주입교육으로부터 과감하게 탈피하여야 한다. 이제는 암기한 단순 지식은 아무런 쓸모가 없다. 열심히 외워서 시험지에 답을 쓰고 나면 모두 필요 없는 지식이 된다. 지식의 암기나 저장은 물론 단순 조작은 기계에게 넘기고, 사람이 할 일은 그 지식을 다루고 조작하는 창의적인 능력을 기르는 일이다. 학교 교육의 중심 목표는 당연히 창의성 함양으로 설정해야 한다. 창의적인 문제해결 능력이 없이는 지능 정보화 사회를 이끌어 갈 수 없을 뿐만 아니라 적응하고 생존하고 쉽지 않게 될 것이기 때문이다.

나. 창의 교육 시행을 위한 평가방식 개선

이러한 창의성 교육으로의 전환을 위해서는 획일적 평등주의의 한계를 극복해 나갈 필요가 있다. 평등교육이란 모든 사람이 똑같은 내용을 똑같은 방식으로 똑같은 수준에서 교육받은 것을 의미하지는 않는다. 오히려 각자 자신의 적성과 진로 또는 문제에 따라 서로 다른 내용을 자기의 능력과 계획에 맞춰 학습해 나가도록 하는 것이 진정한 평등교육이다. 이러한 차원에서 보면 전국의 모든 학교에 단일 교과서를 똑같이 사용하도록 한다던가, 대학입학수능시험과 같은 국가 관리의 단일화된 시험 방식은 학교 현장의 다양성을 가로막고 창의적인 활동과 경험의 기회를 제한하는 결과를 가져온다. 또한 창의성 교육을 위해 산업화시대의 산물인 객관식 검사는 학교현장에서 배제되어야 한다. 객관식 검사는 교육의 목적이나 타당성보다도 객관성만을 추구함으로써 지식의 단순 암기만을 요구하기 때문이다.

다. AI 사회에서 요구되는 능력

지능 정보화 사회인 AI 사회는 학교에서 지식교육보다 정의적 인성교육이 더 중요하게 여겨질 것이다. 지식교육의 많은 부분은 컴퓨터나 인공지능이 맡게 될 것이고 사람들은 상호 소통과 협동 작업을 통한 집단지능이 절실히 필요해지기 때문이다. 대부분의 기본 학습은 인터넷이나 디지털 매체를 이용하여 개별적으로 이루어지게 될 것이며, 문제를 창출하거나 해결해 가는 작업은 네트워크를 통하거나 아니면 먼 대면의 공동 작업을 통하여 이루어지는 경우가 많아 질 것이다. 이를 위해서는 타인과 소통하고 협동하는 대인관계 능력이나 다른 사람과 더불어 살아가는 태도가 중요하게 여겨질 것이다. 또한 점점 기계화되고 자동화되는 사회체제 속에서 인간의 의미를 찾는 정신(마음)교육의 요구는 점점 증대될 것으로 보인다.

라. 학교에 대한 인식을 바꿔야 한다.

4차 산업혁명 시대에는 학교의 개념 자체가 크게 바뀔 필요가 있다. 학교는 ‘교과서를 가지고 교사가 학생들에게 지식을 가르치고 전달하는 곳’이라는 틀에 박힌 인식에서 벗어나야 한다. 지능정보사회에서는 교사는 가르치기만 하고 학생은 배우기만 하는 것이 아니다. 학교는 학생들이 스스로 모여서 그들의 문제를 제시하고 교사의 지도로 상호 협동적으로 문제 해결에 필요한 지식을 찾고 해결해 가는 학습광장 또는 학습공동체라는 개념과 인식을 정착해야 한다. 졸업장이나 법적 출석 일수라는 강제적 수단으로 학생들을 학교에 붙들어 놓기보다는 학생들 스스로의 필요에 따라 찾고 모이는 장소가 되어야 한다. 교육은 이제 학교에서만 이루어지지 않으며 어린 학생 시절에만 배우는 것도 아니기 때문이다.

V. 요약, 논의 및 제언

1. 요약

4차 산업혁명이 무엇인지 잘 이해하지 못하던 일반인도 알파고라는 컴퓨터가 바둑계의 고수인 이세돌 9단을 이기는 현상을 보면서 이제 AI 인공지능의 시대가 도래하고 있음을 실감하게 되었다. 그뿐만 아니라 바둑계의 황제라고 일컬어지는 중국의 커제 9단이 알파고와의 대국에서 완패하고 나서 마치 신과 바둑을 두는 것 같았다고 하는 고백은 이제 기계가 인간의 능력을 넘어서고 있음을 보여주는 사건이었다. 2016년 1월에 개최된 다보스포럼은 세계 주요국의 정상들은 이제 우리 사회가 4차 산업혁명 시대에 진입하였음을 확인하였고, 4차 산업혁명은 융합된 기술혁명을 통하여 우리 사회에 혁신적이고 파괴적인 변화를 가져올 것이라고 예견하는 데 공감하고 전 세계 각국에서 변화에 대응하기 위한 전략을 수립하고 있음을 살펴보았다.

반면에 슈밥의 4차 산업 혁명론에 대한 다른 시각을 논의 해 보면 다음과 같다.

2. 논의 : 클라우스 슈밥의 4차 산업혁명론에 대한 비판적 시각

가. 4차 산업혁명은 유행어에 불과하다.

4차 산업혁명은 정부와 기업 그리고 미디어가 합작하여 만들어낸 유행어로서 4차 산업혁명을 말하는 많은 사람들이 같은 용어를 쓰지만, 실제로는 다른 의미 혹은 다른 속내를 가지고 있다는 주장이다. 이는 4차 산업혁명이라는 단어와 4th Industrial Revolution이란 단어를 빅 데이터로 돌려보면, 금방 알 수 있다. 즉 4차 산업혁명은 해외에서는 큰 관심을 갖는 용어가 아니다. 각 나라에서 사용하는 용어도 다르다. 우리나라는 주로 4차 산업혁명, 미국은 스마트 팩토리나 디지털 트랜스포메이션, 독일은 인더스트리 4.0⁴⁾, 일본은 소사이어티 5.0, 중국은 중국제조 2025 이라는 구호를 주로 사용한다. (김소영, 2017, 13-16)

나. 4차 산업혁명은 일종의 작업가설이나 전망담론에 불과하다.

4) 인더스트리 4.0 슈밥의 4차 산업혁명론은 독일의 인더스트리 4.0의 변형과 발전이라는 시각이 있다. 독일에서 2011년 제안된 인더스트리 4.0 프로그램은 정보통신기술과 공장의 생산을 더 밀접하게 연결시켜서 생산을 유연화함으로써 맞춤형 대량 생산을 구현한다는 프로젝트였다. 이는 공장의 생산이라는 물질세계와 사이버세계를 연결한다는 의미에서 사이버-물질 시스템(cyber-physical system)이라고도 불렸다. 독일의 인더스트리 4.0 프로그램에서는 사물인터넷이 핵심적인 기술이었다. 그 외에도 클라우드 컴퓨터와 빅 데이터 등이 주요 기술로 꼽혔다. 인지 컴퓨팅이나 인공지능도 언급되었지만, 사물인터넷에 비하면 이런 기술은 부차적이었다. 우리나라에서도 이에 자극 받아, 당시 4차 산업혁명에 대한 논의가 있었다.(출처: 홍성욱, 2017, 44-45)

4차 산업혁명이라고 규정하는 것이 학술적 마땅한 것인지에 대한 비판이다. 즉 3차나 4차 산업혁명은 1,2차 산업혁명처럼 학술적으로 평가가 아직 어느 정도 진행되지 않았고, 3차나 4차는 21세기 들어와서야 논의하기 시작했기 때문에, 4차 산업혁명론은 역사적 성찰이나 회고적 평가가 불가능한 일종의 작업가설이나 미래 전망 담론으로 보는 것이 타당하다는 주장이 있다.(송성수, 2017, 30)

다. 4차 산업혁명이라는 용어는 이미 오래된 역사를 가지고 있다.

오래 전부터 많은 이들은 자신들이 살고 있는 시기가 급격한 변화를 겪는 4차 산업혁명의 시기라고 인식했었다는 주장이다. 1948년에 미국의 사회학자 해리 엘머 반스(Harry Elmer Barnes)는 세계가 이미 세 차례 산업혁명을 겪었고, 지금 우리는 원자 내부의 에너지와 초음속 비행의 도래와 함께 우리는 더 현기증 나는 4차 산업혁명을 목격하고 있다고 언급한 바 있다. 1940년에도 미국의 경제학자 앨버트 카(Albert Carr)는 『미국의 마지막 기회』라는 책에서 “산업혁명의 부가적 구현으로서의 현대적 통신 수단은 4차 산업혁명이라는 새로운 국면의 시작이다.” 라고 주장했고, 1970년대에는 컴퓨터가 널리 쓰이기 시작하면서 “컴퓨터와 핵에너지에 의해 인도되는 4차 산업혁명에 우리가 들어섰다.” 는 이야기가 등장하기도 했었다.(홍성욱, 2017, 30-32)

라. 기술이 모든 것을 결정하지 않는다.

4차 산업혁명에 대한 또 다른 비판적 시각은 4차 산업혁명 주창자들이 4차 산업혁명으로 지칭하는 거대한 변화가 궁극적으로 기술의 급격한 발전에 따른 필연적인 결과로 보고 있다는 점에서 기술결정론에 사로잡혀 있다는 비판이다. 더구나 슈밥의 4차 산업혁명론은 디지털 기술 기반의 혁명적 변화를 이야기하지만, 디지털 기술이 과학기술의 전부가 아니라는 점도 간과해서는 안된다는 비판이 있다.(김소영, 2017, 9)

중요한 것은 기술을 발전시키면 세상이 변하는 것이 아니라, 그동안의 기술 발전에도 불구하고 잔존하는 낙후된 사회-정치-경제 시스템을 더 괜찮은 사회-기술 시스템으로의 발전시키려는 노력이다. 이를 위해서는 과학기술의 발전이 사회와 무관하게 이루어지는 것이 아니라, 사회 속에서, 사회적 요소를 배태해가면서, 사회적 요소들을 변형하고 새롭게 만들어가면서 진행되는 것이므로 과학기술과 사회가 동등 구성하는 관계에 있음을 인식하고, 과학적 사고를 문화의 한 부분으로 자리매김하려는 다층적인 노력과 과학적 전문성을 포함해서 건강한 시민사회에 요구되는 다양한 전문성에 대한 성찰을 도모하는 노력이 중요하다.(홍성욱, 2017, 51-52)

3. 제 언

4차 산업혁명 시대는 우리의 학교가 모든 것을 바꾸고자 하는 변화의 노력이 절실

히 필요하다. 사실 지금까지의 학교는 전통적이고 보수적인 조직으로서 학교 교육이 사회의 변화를 선도하기보다는 변화에 가장 둔감한 분야로 여겨져 왔던 것이 사실이다. 하지만 오늘날은 급변하는 변화의 시대이다. 학교도 변화해야만 살아남을 수 있다. 변화에 적응하고 대처함으로써 살아남을 수 있고, 변화를 선도함으로써 발전을 기약할 수 있는 시대이다.

그러므로 우리의 학교가 사회 변화에 대해 더욱 적극적으로 대응하고 나아가 변화를 선도적으로 이끌어 갈 수 있도록 학교 교원은 4차 산업혁명 사회에 부응하는 학교혁신의 선도자 역할에 적극적이어야 함을 명심해야 한다고 본다. 그리하여 학교가 학생들의 미래 생활을 준비하는 데 진정으로 도움이 되고, 또 학생들 스스로 찾아오고 싶어 하는 장소로 만드는 일을 위해 교원은 존재한다는 사실을 공감하고 혁신적으로 변화하기를 제언 해 본다.

참 고 문 헌

1. 김광웅 엮음, 『융합학문, 어디로 가고 있는가?』, 서울대학교 출판문화원, 2011.
2. 김소영, 「4차 산업혁명, 실체는 무엇인가?」, 홍성욱 기획, 김소영·김우재·김태호·남궁석·홍기빈·홍성욱 지음, 『4차 산업혁명이라는 유령』, 휴머니스트, 2017, 11-27.
3. 김수옥 외, 『CEO, 혁신으로 진화하라』, 박영사, 2018.
4. 김호연, 「디지털 기술과 인문학의 융합」, 『시민인문학』 -30, 2016, 70-95.
5. 김호연, 「융합적 교양교과로서의 과학기술학」, 한국교양교육학회 추계전국학술대회, 2013.
6. 박수정 외, 『오늘의 교육 내일의 교육정책』, 학지사, 2021.
7. 서경식 외, 『교양, 모든 것의 시작』, 서울: 노마드북스, 2007.
8. 송성수, 「산업혁명의 역사적 전개와 4차 산업혁명론의 위상」, 『과학기술학연구』 34(2), 2017, 5-40.
9. 이상옥, 「생산적 소통을 위한 STS교육」, 『한국과학기술학회 2010 동계학술대회 발표집』, 2010.
10. 주삼환, 21세기 한국교육 진단과 처방, 학지사, 2016.
11. 주철안 외, 『교육 리더십』, 학지사, 2022.
12. 클라우스 슈밥, 김민주·이엽 옮김, 『클라우스 슈밥의 4차 산업혁명, 더 넥스트』, 새로운 현재, 2018.
13. 클라우스 슈밥, 송경진 옮김, 『클라우스 슈밥의 4차 산업혁명』, 새로운 현재, 2016.
14. 한기철 외, 『교육의 본질을 찾아서』, 교육과학사, 2020.
15. 홍성욱, 「왜 4차 산업혁명론이 문제인가?」, 홍성욱 기획, 김소영·김우재·김태호·남궁석·홍기빈·홍성욱 지음, 『4차 산업혁명이라는 유령』, 휴머니스트, 2017, 29-53.
16. 홍성욱, 『융합이란 무엇인가』, 사이언스 북스, 2012.
17. 대한교육법학회, 『교육법의 이해와 실제』, 교육과학사, 2022.
18. 안암교육행정학회, 『학교중심의 교육행정 및 교육경영 제2판』, 박영스토리, 2018.
19. 한국교육학회 편, 『제4차 산업혁명 시대의 한국교육의 전망과 과제』, 박영사, 2018.
20. 한국교육학회 편, 『융·복합시대의 공교육혁신』, 박영사, 2018.