



디지털 트랜스포메이션 사회와 새 정부의 산업정책 방향

이상원

경희대학교 언론정보학과 교수 swlee2668@khu.ac.kr

디지털 트랜스포메이션은 개인, 조직 및 사회 전체에 디지털화가 초래한 총체적인 영향으로 볼 수 있다. 본 연구는 문헌 분석을 통해 디지털 트랜스포메이션이 가져올 소비, 기업 및 사회에 미치는 영향과 변화를 고찰하고, 진화경제성장이론 및 혁신과 성장에 관한 경제학적 접근, 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제의 변화를 고찰함으로써 디지털 트랜스포메이션 시대에 새 정부가 고려해야 할 산업정책의 방향을 제시한다. 디지털 트랜스포메이션 시대에는 이중 기술 및 이중 산업 간의 융합이 발전 전략의 핵심이라는 점을 고려한다면, 한국의 경우 후발 주자가 선발 주자의 경로를 답습하여 추격하는 단계에서 벗어나 선도로 진입하거나 새로운 경로를 창출하는 융합에 기반한 '탈추격형(post catch-up) 발전 전략'이 필요한 상황이며, 이에 따라 한국의 국가혁신체제도 모방을 통한 추격 단계를 넘어선 '탈추격형 국가혁신체제'로의 전환이 필요하다고 판단된다.

KEYWORDS 디지털 트랜스포메이션 • 제4차 산업혁명 • 산업정책 • 융합 • 혁신

1. 서론

클라우스 슈밥(Klaus Schwab)이 2016년 2월 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼(WEF)에서 4차 산업혁명의 개념을 제시한 이후 4차 산업혁명에 대한 다양한 논쟁과 토론이 국내에서 계속 진행 중이다. 4차 산업혁명에 대한 뜨거운 논의가 진행 중인 2017년 현재 한국의 경제 상황은 위기에 가깝다고 볼 수 있다. 한국의 경제성장률은 2011년 이후 세계 경제의 평균 경제성장률보다 낮은 수준이고, 2010년 이후의 생산성은 정체 상태에 있으며, 기업들의 투자는 감소했다. 1990년대 후반 이후 한국의 불평등 수준은 점차 심화되고 있으며, 1인당 R&D 투자 지수가 세계적인 수준임에도 불구하고 생산성은 향상되지 않고 있다. 추가로 고령화 추세로 생산 가능 인구는 계속 감소하고 있는 상태이다.

이러한 저성장 경제 상황 속에서 2017년에 출범한 새 정부와 정치권에서는 4차 산업혁명에 대한 논의를 통해 새로운 경제 성장의 돌파구를 찾으려는 노력이 계속되고 있다. 예를 들어 문재인 정부는 2017년 10월 11일 ‘4차산업혁명위원회’를 출범시키고 ‘혁신 친화적 창업 국가’를 4차 산업혁명의 비전으로 제시하였다(박지성·성현희, 2017). 이러한 정책적 차원에서의 노력에도 불구하고, 한편으로 4차 산업혁명에 관한 비판적 담론들도 다양하게 제시되고 있다. 예를 들어 4차 산업혁명 용어 사용과 개념에 관하여 학계에서는 다양한 비판적 담론이 존재하며(김상배, 2016; 이광석, 2017; 이준웅, 2017; 임태훈, 2017), ‘4차 산업혁명’이 지난 정부의 ‘창조경제’ 슬로건을 빠르게 대체하고 있다는 견해도 존재한다(이광석, 2017).

본 연구에서는 용어의 중립성, 불명확성 및 편향성의 문제가 제기된 4차 산업혁명 용어보다는 4차 산업혁명과 유사한 개념이지만 조금 더 구체적인 개념을 제시하고 있으며, 용어의 중립성 문제가 더 적다고 판단되는 디지털 트랜스포메이션 개념을 학술적 논의에서 사용한다. 4차 산업혁명에 관한 그동안 다양한 논의에도 불구하고 산업정책 방향에 대한 이론적인 논의와 분석이 적은 점을 감안하여, 본 연구에서는 디지

디지털 트랜스포메이션을 다양한 분석 수준에서 접근하여 디지털 트랜스포메이션의 개념을 고찰하고, 혁신과 성장에 관한 경제학적 접근 및 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제의 변화에 대한 문헌 검토를 통해 디지털 트랜스포메이션 시대에 새 정부가 고려해야 할 산업정책의 기본 방향을 제시하고자 한다.

구체적으로 본 연구는 문헌 분석을 통해 4차 산업혁명에 관한 담론을 고찰하고, 디지털 트랜스포메이션의 개념을 종합·재구성하며, 디지털 트랜스포메이션이 가져올 소비, 기업 및 사회에 미치는 영향과 변화를 고찰한다. 또한 본 연구는 진화경제학과 국가혁신체제론 등 혁신과 성장에 관한 이론적인 접근을 통해 1970년대 이후의 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제의 변화를 검토함으로써, 디지털 트랜스포메이션 시대에 새 정부가 고려해야 할 융합 혁신 전략과 산업정책의 기본 방향을 모색하고자 한다.

2. 선행 연구 및 이론적 배경

1) 제4차 산업혁명 담론과 디지털 트랜스포메이션

4차 산업혁명은 2016년 2월 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼(WEF)에서 클라우스 슈밥에 의해 제시된 개념이다. 슈밥(Schwab, 2016, p. 8)은 제4차 산업혁명을 “3차 산업혁명 이후 더 정교해지고 통합적으로 진화한 디지털 기술 혁명에 기반하여 물리학, 디지털, 생물학 분야가 상호 교류하는 기술 융합”이라고 정의하면서, 사이버물리 시스템(CPS; Cyber-Physical System)에 기반한 제4차 산업혁명은 전 세계의 산업 구조 및 시장 경제 모델에 커다란 영향을 미칠 것으로 전망하였다. 또한 슈밥(Schwab, 2016)은 4차 산업혁명이 3차 산업혁명의 연장선이 아니라, 3차 산업혁명과 구별되는 특징이 있다고 전제하면서 그 근거로 속도(velocity), 범위와 깊이(breadth and depth) 및 시스템 충격(systems

impact)을 제시하였다. 슈밥(Schwab, 2016)은 제4차 산업혁명은 변화의 속도 측면에서 현재의 기술 변화와는 비교가 불가능할 정도로 빠르게 변화하고 있고, 범위의 측면에서는 거의 모든 국가의 전 산업에서 와해적인 혁신을 불러오고, 시스템의 영향 측면에서는 생산, 경영 및 거버넌스 등을 포함하는 전체 시스템의 변혁을 초래할 것으로 전망했다.

슈밥이 제시한 4차 산업혁명에 관한 이러한 근거와 설명에도 불구하고 현재 4차 산업혁명에 관해서는 다양한 비판적 담론들이 존재한다. 예를 들어, 4차 산업혁명은 명확한 학술 개념이 아니며, ‘혁명’이라는 용어는 수사학적 슬로건 중 하나라는 의구심이 있다는 주장이 존재한다(김상배, 2016). 또한, 4차 산업혁명이라는 용어는 산업 편향적이며, 생산 편향적 용어이며 성찰이 없다는 주장도 존재하며(이준웅, 2017), 4차 산업혁명은 “실체가 불분명한 용어이자 개념이며, 언제부터인가 박근혜 정부의 ‘창조경제’ 슬로건을 빠르게 대체했다”(이광석, 2017, 39-40쪽)는 견해도 존재한다. 아울러, 과연 4차 산업혁명이 슈밥이 주장하는 바와 같이 4차 산업혁명으로 구분될 만큼 새로운 패러다임인가와 4차 산업혁명인지의 여부는 미래의 시점에서만 평가 가능하다는 견해도 존재하며, “4차 산업혁명의 여러 기술들이 거의 모든 방면에서 오늘날 한국 사회의 적폐와 구질구질한 현실을 돌파하는 혁신의 수사로 등극하고 있다”(이광석, 2017, 41쪽)는 비판도 존재한다.

이러한 4차 산업혁명을 둘러싼 다양한 비판적 담론은 주로 용어의 중립성 및 편향성뿐만 아니라 4차 산업혁명 개념의 불명확성과 구체성이 부족한 것에서도 기인한다고 볼 수 있다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 4차 산업혁명 용어 대신 4차 산업혁명과 유사한 개념이지만 조금 더 구체적인 개념을 제시하고 있으며, 용어의 중립성과 불명확성의 문제가 적다고 볼 수 있는 디지털 트랜스포메이션이라는 용어를 학술적 논의에서는 이용하고자 한다. 특히 본 연구의 목적이 산업정책 방향을 제시하는 데 있기 때문에 산업적인 측면에서 디지털 기술이 가져올 기회 및 사회적 영향을 다루고 있는 개념인 디지털 트랜스포메이션이라는 용어가 본 연구에는 더 적합할 것으로 판단하였다.

디지털 트랜스포메이션에 관한 기존 문헌들은 다양한 분석 수준에서 디지털 트랜스포메이션을 정의하고 접근하고 있다(〈표 1〉 참조). 먼저 개인적 수준의 디지털 트랜스포메이션에 대한 분석은 디지털 리터러시 측면에서 디지털 트랜스포메이션 개념에 접근한다. 예를 들어, 마틴(Martin, 2008)은 디지털 리터러시의 수준을 디지털 능력(digital competence), 디지털 사용(digital usage), 디지털 트랜스포메이션(digital transformation)으로 구분하고, 디지털 리터러시는 디지털 능력(예: 기술 숙련, 개념 및 접근 등), 디지털 사용(예: 전문적 기술 응용), 디지털 트랜스포메이션의 단계로 발전한다고 보았다. 디지털 트랜스포메이션은 개인적 분석 수준에서는 디지털 리터러시의 최종 단계로서 혁신과 창의성을 가능하게 하는 발전된 단계의 디지털 사용으로 볼 수 있으며, 전문직 또는 지식 분야에서 상당한 변화를 촉진하는 디지털 리터러시 수준으로 이해될 수 있다(Martin, 2008).

조직적(또는 기업적) 수준에서는 디지털 트랜스포메이션을 주로 산업적 관점에서 접근하며, 디지털 기술을 활용하여 혁신하는 프레임을 제시하고 있다(김민식·손가녕, 2017). 예를 들어 IDC는 디지털 트랜스포메이션은 “기업이 새로운 비즈니스 모델, 제품 및 서비스를 창출하기 위해 디지털 역량을 활용함으로써 고객 및 시장(외부 생태계)의 파괴적인 변화에 적응하거나 이를 추진하는 지속적인 프로세스”로 정의하였다(IDC, 2015, p. 1). IBM(2011, p. 1) 또한 디지털 트랜스포메이션을 “기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화시키고, 산업에 새로운 방향을 정립하는 전략”으로 보고 있어서 기업 전략적 관점에서 디지털 트랜스포메이션을 정의하고 있다. 이와 같이 조직적(또는 기업적) 수준에서의 디지털 트랜스포메이션 정의는 주로 효율성 및 생산성과 같은 기업의 성과를 향상시키기 위한 디지털 기술 사용과 관련되며(Capgemini & MIT Sloan Management, 2011), 산업 내에 각 기업이 최신의 디지털 기술을 실제적으로 활용하여 프로세스가 변화하는 과정에서부터, 이를 통해 비즈니스 모델의 변화를 가져오는 효과까지를 포함하고 있어서, 기업이 빅데이터, 인공지능, IoT 등 최신의 디지

디지털 기술을 활용하여 끊임없이 변화하는 산업 환경에 적응하여 경쟁력을 확보하려는 전략적 노력으로 이해될 수 있다(김민식·손가녕, 2017). 미국을 대표하는 복합 대기업인 GE와 같은 기업은 이러한 기업적 수준에서 디지털 트랜스포메이션 전략을 효과적으로 활용하고 있는 좋은 예라고 할 수 있다. GE는 IoT 기술 투자를 통해 산업용 운영 체제(OS)인 프레딕스(Predix) 플랫폼을 개발해 기계, 정보, 사람을 연결하고 디지털 사업 분야에 초점을 맞추으로써 성공적인 성과를 거두고 있다(박지훈, 2017).

사회적(또는 거시적) 수준에서 디지털 트랜스포메이션 개념은 디지털 트랜스포메이션의 ‘사회적 영향’을 강조한다. 즉, 디지털 트랜스포메이션을 디지털화의 결과로서 개인, 기업, 사회 및 국가에 의한 기술 적용의 글로벌화된 촉진 과정임을 강조한다(콜린(Collin, 2015)). 이와 같이 사회적(또는 거시적) 수준에서 디지털 트랜스포메이션은 디지털화의 총체적·전면적 사회적 영향(the total and overall societal effect of

표 1. 다양한 분석 수준에서의 디지털 트랜스포메이션

분석 수준	디지털 트랜스포메이션에 관한 정의 및 설명	문헌의 예
개인적 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 리터러시의 최종 단계에서 혁신과 창의성을 가능하게 하는 발전된 단계[디지털 능력(digital competence) → 디지털 사용(digital usage) → 디지털 트랜스포메이션(digital transformation)]의 디지털 사용으로 전문직 또는 지식 분야에서의 상당한 변화를 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • Martin(2008)
조직적 (또는 기업적) 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 기업이 새로운 비즈니스 모델, 제품 및 서비스를 창출하기 위해 디지털 역량을 활용함으로써 고객 및 시장(외부 생태계)의 파괴적인 변화에 적응하거나 이를 추진하는 지속적인 프로세스 • 기업의 성과를 급격하게 향상시키기 위한 디지털 기술 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • IDC(2015) • Capgemini & MIT Sloan Management (2011)
사회적 (또는 거시적) 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털화의 결과로서 개인, 기업, 사회 및 국가에 의한 기술 적용의 글로벌화된 촉진 과정 • 디지털화의 총체적·전면적 사회적 영향 	<ul style="list-style-type: none"> • Collin(2015) • Khan(2016)

digitalization)을 강조한다고 볼 수 있다.

이러한 다양한 분석 수준에서의 디지털 트랜스포메이션에 관한 정의를 종합하면, 디지털 트랜스포메이션은 개인과 조직 및 사회 전체에 디지털화가 초래한 총체적인 영향으로 파악할 수 있으며, 개인적인 수준에서는 주로 디지털 기술의 사용을 통한 변화를 촉진하며, 조직적 측면에서는 조직(또는 기업) 성과를 위해 디지털 역량을 활용하는 기업(또는 조직) 전략으로 이해되며, 사회적 측면에서는 디지털화의 다양한 긍정적 또는 부정적 영향을 포함하는 개념으로 파악할 수 있다.

2) 디지털 트랜스포메이션과 소비, 기업, 사회 및 정부의 역할 변화

이와 같은 디지털 트랜스포메이션과 관련하여, 세계경제포럼에서는 2015년 이후 디지털 기술의 산업과 사회에 미치는 영향을 분석하는 디지털 트랜스포메이션 이니셔티브(Digital Transformation Initiative: DTI) 프로젝트를 추진해 왔다(World Economic Forum, 2017). 세계경제포럼의 4차 산업혁명에 관한 개념 제시 및 논의에 대한 답론은 이러한 디지털 기술이 가져올 기회와 위협에 대한 분석이 DTI 프로젝트를 통해 구체화되면서 나타난 것으로 이해할 수 있다.

이러한 디지털 트랜스포메이션은 디지털화의 총체적·전면적 사회적 영향을 분석하면서 개인, 기업 및 정부가 디지털화에 적응함으로써 디지털화가 가져올 기회를 살리는 동시에 사회적인 문제에 대응할 이슈를 제기했다고도 볼 수 있다(Khan, 2016; Rogers, 2016; Westerman, Bonnet & McAfee, 2014; World Economic Forum, 2017). DTI 프로젝트를 통해, 세계경제포럼은 향후에 산업에 전반적인 영향을 줄 수 있는 디지털 트랜스포메이션을 주도할 일곱 가지의 기술을 제시하였는데, 인공지능, 자율주행자동차, 빅데이터 분석과 클라우드, 3D 프린팅 기술, 사물 인터넷, 로봇과 드론, 소셜 미디어 플랫폼 등이 포함되었다(World Economic Forum, 2017).

전술한 바와 같이 디지털 트랜스포메이션은 개인, 기업 및 사회에

전반적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 예를 들어, 디지털 트랜스포메이션 사회(Digital Transformation Society: DTS)에서는 디지털 소비자의 기대를 충족하기 위해 단순히 상품과 서비스를 제공하기보다는 소비자에게 경험을 제공할 필요가 커지고, 소비자들은 디지털 기술을 통해 초개인화(hyper-personalization)된 상호작용과 서비스를 기대하게 되며, 디지털 플랫폼을 통해 상품을 소유하기 보다는 공유하는 추세가 강화될 것으로 예상된다(Schwab, 2016; World Economic Forum, 2017).

또한, 디지털 트랜스포메이션 사회에서 기업들은 이전과는 근본적으로 다른 새로운 비즈니스 모델을 개발해야 할 필요성이 크게 증대되며, 고객 중심, 자동화 또는 데이터 중심의 새로운 디지털 운영 모델이 필요하게 된다(Schwab, 2016; World Economic Forum, 2017). 또한 기업의 조직 내에서는 인재가 전략적 우위의 주요 핵심적인 요소로 자리 잡게 되며, 창의력과 혁신을 위한 조직 문화 개혁 및 네트워크를 강화하는 협력적 조직 모델이 필요하게 된다.

디지털 트랜스포메이션 사회에서는 디지털 플랫폼이 거래의 중계 역할을 담당하고 디지털 B2B 플랫폼과 같은 플랫폼 기반 생태계의 확장이 뚜렷하게 나타나게 되는 등 플랫폼 경제(platform economy)가 현재보다 더 활성화될 것으로 예상된다(World Economic Forum, 2017). 플랫폼 경제는 소비자에게 효용과 혜택을 증가시키는 한편, 네트워크 효과를 통해 승자독식 플랫폼 경쟁의 국면이 시장에서 형성될 것으로 예상된다.

아울러 디지털 트랜스포메이션은 부정적인 사회적 영향을 포함하는 다양한 사회적 영향을 가져오게 된다. 예를 들어, 자동화와 고용 구조의 양극화가 심화되면서 고용 구조에 변화를 가져오게 되고, 개인의 프라이버시 침해, 정보 보안 및 윤리 문제 등이 심각해지는 등의 신뢰의 문제가 증대된다(Schwab, 2016; World Economic Forum, 2017).

또한, 디지털 기술의 영향으로 공공영역에서 시민 사회의 역할이 강화되어 권력이 국가에서 비국가 세력으로 이동하는 등 새로운 사회로 변모하게 되고, 정부는 규제를 만들고 실행함에 있어서 새로운 방식을

이용해야 할 필요성이 증대되며, 정부와 규제 기관 등이 민간 기업 및 시민 사회와 협력함으로써 정책 문제에 대응할 필요성이 증대된다(Schwab, 2016; World Economic Forum, 2017).

3) 혁신과 성장에 관한 경제학적 접근

디지털 트랜스포메이션을 기업의 관점에서 보았을 때 디지털 기술을 활용하여 고객 및 시장의 파괴적 변화에 적응하거나 이를 추진하는 지속적인 혁신의 과정으로 이해할 수 있을 것이며, 이러한 측면에 보았을 때 기존의 혁신과 성장에 관한 경제학적 접근과 이론적 설명은 유용하다. 혁신에 관한 경제학적 관점에서의 이론적인 접근은 매우 다양하나 본 연구에서는 혁신 연구에 관한 대표적인 이론적 접근인 신고전학파적 접근, 기술 격차 이론, 클러스터 이론, 혁신 체제론 및 진화경제학적 접근 등을 고찰한다. 각 이론은 혁신과 성장의 관점에서 디지털 트랜스포메이션에 접근할 때 상호 보완적인 역할을 한다고 볼 수 있다.

(1) 신고전학파적 접근

신고전학파의 기술 혁신에 관한 접근은 크게 '외생적 성장론'과 '내생적 성장론'으로 나누어 볼 수 있다. 기술 진보가 있을 경우의 장기 성장을 설명한 솔로우 모델(Solow model)과 같은 외생적 성장론은 경제 성장이 고전학과 경제학에서의 기본적인 생산 요소인 자본(K)과 노동(L) 투입량에 의해 결정될 수 있으며, 생산 요소인 자본과 노동으로 설명되지 않는 성장은 기술 변화에 의한 것으로 설명하였다(Jones, 1998). 이와 같은 외생적 성장론은 경제 성장에서의 기술 혁신의 역할을 외생적인 것으로 취급함에 따라 기술 혁신을 제대로 경제 분석에 도입하지 못했다는 비판에 직면하게 된다(이근, 2007).

이러한 한계를 극복하기 위하여 로머(Romer) 등은 내생적 성장론인 신성장론(new growth theories)에서 기술 혁신을 다른 생산 요소와의 관계 속에서 경제 성장에 기여하는 변인으로 파악하고, 외생적 성장

론과는 달리 기술 혁신에 영향을 미치는 원인에 중점을 두었고, 기술 혁신에 영향을 미치는 요인으로 R&D 투자, 인적 자본, 학습 효과, 정부 하부 구조 등을 주요 변수로 고려하였으며, 혁신과 경제 성장을 위해 제도적 요인과 정부의 R&D 정책의 역할을 중요시 여긴다(권명화, 2011; 김정홍, 2011). 이러한 신고전학파적 접근은 최근 지식의 공공재적 성격으로 인해 시장실패(market failure)가 발생함으로써 인해 국가적으로 적절한 수준의 R&D 투자가 이루어지지 못함을 지적한 신구조주의 경제학에 영향을 주었다(이근, 2014a; Lin, 2012).

디지털 트랜스포메이션을 디지털 기술을 활용한 지속적인 혁신의 과정으로 본다면 내생적 성장론이 제시한 주요 변인인 R&D 투자, 인적 자본 및 기타 정책적 요인은 디지털 트랜스포메이션이 가져올 혁신에 상당한 영향을 미칠 주요 변인으로 고려될 수 있을 것이다. 그럼에도 불구하고 신고전학파적 접근에서는 한 국가에서 R&D 투자가 충분히 이루어진 경우에도 왜 투자한 만큼의 혁신이 일어나지 않는가 하는 R&D 효율성의 문제를 잘 설명하지 못하는 문제를 내포하고 있다. 즉, 신고전학파적 관점에서 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신 전략을 바라보았을 때 혁신에 미치는 주요 기술 개발을 위한 시장에서 이루어지기 어려운 R&D 투자에 대한 정부 보조와 인적 자본 형성을 위한 교육 정책 등 주요 변인의 역할의 중요성이 강조될 수 있는 유용성이 있으나, 한국과 같이 R&D 투자 수준이 현재 매우 높은 나라에서 R&D 효율성이 저하되는 현상을 설명하기는 어렵다고 판단된다.

(2) 기술격차이론과 경제추격

기술격차이론은 국가 간 경제 성장의 차이를 설명하는 요인으로서 기술 격차를 강조하고 기술 격차는 기술 혁신이라는 기술 격차 확대 요인과 모방이라는 기술 격차 축소 요인의 복합된 결과로 발생한다고 주장한다(김정홍, 2011). 페커버그(Fagerberg, 1987)는 한 국가의 경제 성장과 기술 발전 간에는 긴밀한 관계가 있으며, 세계 평균 수준보다 낮은 수준

의 기술을 갖고 있는 국가는 선진국의 모방에 의해 국가 간 기술 격차를 따라잡을 수 있다고 보았으며, 국가 간 기술 격차의 활용 정도는 기술 수준뿐만 아니라 사회 구조, 제도, 경제 구조 등을 전환할 수 있는 자원 동원 능력 등에 의존한다고 보았다(Fagerberg, 1987).

기술격차이론에서는 외국으로부터 지식을 흡수할 수 있는 각 나라들의 능력 차이가 각국의 경제 성장에 차이를 가져오는 핵심적 요인으로 파악하고, 경제 성장은 각국의 기술 혁신 활동, 다른 나라의 기술을 활용할 수 있는 잠재적 능력으로서의 모방이나 확산, 이러한 잠재적 능력을 실현할 수 있는 구조적인 요소로서의 인프라 및 산업 구조 등도 중요하다고 본다(Caselliacci, 2002).

기술격차이론에서는 ‘경제 추격(catching up)’의 중요성도 일부 학자들에 의하여 강조되었다(Gregerson & Johnson, 2000). 그리거슨과 존슨(Gregerson & Johnson, 2000)은 시간적 흐름에 따라 한 국가의 생산성 증가율은 초기 생산성 수준과 반비례 관계에 있으며, 노동 생산성이 높은 나라에서 낮은 나라로 자본과 기술이 국제적으로 이동하게 되어 후발 국가가 선도국보다 더 빨리 성장하기 때문에 생산성 수준이 낮은 나라는 생산성 증가율이 빠르게 높아지며, 이는 국가 간 경제 성장의 장기적인 수렴(convergence)을 가져올 수 있다고 주장하였다. 아울러, 이러한 기술격차이론에서는 혁신이 기존의 기술 및 제도에 의해서 영향을 받고 형성되는 기술 및 제도적 경로 의존성(path dependency)을 강조한다(김정홍, 2011). 또한, 경제 추격 관련 연구들은 경제적 후발 주자들의 기술 추격 유형을 선발 주자가 지나간 경로를 그대로 추종하는 ‘경로 추종형 추격 발전(path-following catch-up)’, 선발 주자가 지나간 경로 중 하나의 단계를 생략하여 추격하는 ‘단계 생략형 추격 발전(path-skipping catch-up)’, 초기에는 선발 주자의 기술을 습득하여 그대로 추격 형태를 띠지만 나중에는 선발 주자의 기술을 새롭게 변형시켜 선발 주자와 다른 경로로 발전하는 ‘경로 창출형 추격 발전(path-creating catch-up)’, 후발 주자가 선발 주자를 추격하던 단계에서 벗어나 선도로 진입하거나 기존의 모방 전략에서 새롭게 경로를 창출하는 전략을 의미하는 ‘탈추격형

(post catch-up) 발전 전략 등으로 구분함으로써 발전 전략에 대한 논의를 진전시켰다(과학기술정책연구원, 2006).

디지털 트랜스포메이션이 가져올 혁신을 기술 격차 이론적 관점에서 보았을 때 국가 간 기술 격차는 경제 성장의 주요인으로 파악될 수 있으며, 따라서 디지털 트랜스포메이션을 주도할 기술 및 관련 융합 산업에서의 혁신은 경제 성장에 중요한 요인이 될 수 있음을 알 수 있다. 이러한 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신과 성장을 통한 추격을 위해서는 교육, 기술 역량, 노동 시장 관계 및 조직이나 제도 개선 능력 같은 사회적 역량(social capability)을 증대시키는 정책적 노력이 필요하다는 점을 암시한다고 볼 수 있다. 또한 제도적·정책적 경로 의존성이 혁신에 영향을 미치는 주요 요인 중 하나임을 고려한다면 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신을 위해서는 경험과 지식을 축적(knowledge accumulation)을 위한 조직적·제도적·정책적 개선 능력을 확대하는 것이 혁신에 중요함을 알 수 있다. 아울러 경제 추격 관련 연구들은 디지털 트랜스포메이션 관련 기술 추격 전략에 관한 논의를 통해 후발 주자가 어떤 유형의 기술 추격 유형을 통해 디지털 트랜스포메이션을 통한 성장을 추구해야 하는지에 대한 논의의 틀을 제공한다는 점에서도 유용하다고 볼 수 있다. 예를 들어 한국과 같은 경제 성장 단계에 있는 나라들은 선발 주자가 지나간 경로를 답습해야 하는지 또는 선발 주자와는 다른 그 국가 고유의 새로운 발전 경로를 창출해야 하는지에 관한 논의의 틀을 제공한다는 점에서도 유용하다.

(3) 클러스터 이론

클러스터 이론은 특화 산업의 특정 지역 집중을 통한 시너지 효과 창출을 강조하는 지역혁신체제 구축의 핵심적인 수단 중 하나이다(권명화, 2011; 김정홍, 2011). 클러스터의 대표적인 예로는 미국의 실리콘 밸리와 헐리우드 및 핀란드의 올루 테크노파크 등을 들 수 있는데, 클러스터 이론에서는 특정 산업 지구가 숙련 노동력 활용의 용이성, 관련 기업 지

원 및 집적기업 간 부차인 거래의 증진, 생산 분야와 생산 단계가 다른 기업 간 전문성 활용 등 외부 효과를 가져다준다는 점을 강조한다(권명화, 2011; 김정홍, 2011). 또한 클러스터 이론은 경쟁력 있는 기업 및 연구소, 좋은 인프라, 공공 부문의 지원 정책이 한 지역에서 결집되어 이를 기반으로 시너지 효과를 창출하여 혁신을 자극할 수 있다는 점을 강조한다(권명화, 2011).

포터(Porter, 1990)는 클러스터 이론을 통해 한 국가의 미시경제적 혁신 환경의 중요성을 강조하면서, 한 국가의 산업 클러스터 환경이 민간 부문의 혁신을 결정하는 매우 중요한 요인이라는 점을 강조하였다. 또한 포터는 클러스터를 위한 정부의 역할은 클러스터의 창조자(creator)가 아닌 조력자(facilitator)로서의 역할이 더 적절하다고 주장하였다. 즉, 정부의 역할은 민간의 기술 혁신과 경쟁 및 생산성을 촉진하는 간접적인 역할에 제한되는 것이 바람직하다고 보았다.

클러스터 이론의 관점에서 보았을 때 디지털 트랜스포메이션에서 이종 기술과 이종 산업 간의 융합을 통한 혁신이 매우 중요하다는 점을 감안한다면, 클러스터 활용을 통해서 생산 분야가 다른 이종 기업 간 교류와 상호작용을 통한 전문성 활용 등의 외부 효과를 기대할 수 있을 것으로 보인다. 또한 디지털 트랜스포메이션이 가져올 지속적 혁신을 촉진하기 위해서는 민간 부문의 혁신을 결정하는 주요 요소 중 하나인 산업 클러스터 환경의 구성을 통해 국가 경쟁력을 제고할 필요가 있음을 알 수 있다.

(4) 국가혁신체제론과 진화경제성장이론

국가혁신체제론(National Innovation System: NIS)은 룬드발(Lundvall)과 같은 스펀티학과 학자들에 의하여 체계화되었으며, 최근 기술경제학 분야에서 혁신과 혁신 정책을 분석하는 지배적인 패러다임 중 하나가 되어 가고 있다(권명화, 2011; 김정홍, 2011). 룬드발(Lundvall, 1992) 등 스펀티 학파 학자들은 국가적 체제는 혁신과 학습의 과정을 지원하고,

특정한 방향으로 혁신 활동을 유도하는 중요한 역할을 수행하며, 이러한 NIS의 차이가 각 국가의 혁신 성과의 차이에 영향을 미치는 경제 성장의 결정 요인임을 주장하였다. NIS는 한 국가 내에서 새로운 기술을 획득하고 개량하며 확산시키기 위하여 기술 개발 관련 행동과 상호작용을 수행하는 공공 및 민간 부문 조직들 간의 네트워크로 볼 수 있다(Freeman, 1987). 즉, NIS는 “지식의 습득, 창조, 확산 및 사용에서의 효율성에 관한 개념”(이근, 2014a, 20쪽) 이라고 볼 수 있다. NIS에서는 정부가 제도와 정책을 통해 지식 축적에 영향을 줄 수 있으며, 이에 따라 정부의 역할은 혁신의 효율성을 저해하는 제도와 각 제도에 존재하는 기능적 부조화, 기술 혁신을 촉진하는 인센티브 간의 상충 등을 시정하는 것이다(OECD, 1999). 즉, NIS에서는 정부의 역할에서 ‘시장실패(market failure)’보다는 ‘시스템실패(systems failure)’의 방지가 더 중요하다고 볼 수 있는데, 시스템실패는 ‘지식의 암묵성(tacitness)’에 따르는 지식 전달 및 확산, 경제 주체 간 상호 교류의 장애로 인한 연구개발 및 효율성이 저해되는 상황이라고 볼 수 있다(이근, 2014a). 따라서 NIS에서는 지식의 암묵성에 따르는 인지 격차를 줄이기 위한 여러 경제 주체 간 소통과 상호작용을 강화하는 것이 해결책이 될 수 있다(이근, 2014a).

NIS 주창자들은 서로 다른 국가 제도하에서 기술 활동에 대한 전통적인 비교 방법은 주로 GDP 대비 R&D 투자였지만, 이는 혁신을 위한 투입 노력을 반영할 뿐이며 연구 성과를 제대로 반영하지 못하였다고 비판하였다(Lundvall, 1992). 즉, R&D의 효율성 저하를 시스템실패의 귀결로 파악하고 있다. 따라서 NIS 주창자들은 국가 제도가 기술 혁신과 지식 습득 과정을 지원하고, 그 방향을 정함에 있어 중요한 역할을 할 수 있다고 보며, 기술 혁신과 지식 습득이 원활하게 이루어질 수 있도록 혁신 정책이 필요하다고 주장한다(Lundvall, 1992). 이러한 NIS적 접근을 실제 연구에 이용하기 위해서는 그동안 특히 관련 데이터가 흔히 분석에 이용되어 왔으며, 특히 미국과 같은 특정 국가에 출원한 특허 데이터나 세계지적재산기구(World Intellectual Property Organization: WIPO) 등 국제기구의 특허 데이터를 분석한 선행 연구들이 다수 존재한다(이근,

2014b; Fu & Yang, 2009; Furman & Hayes, 2004; Furman, Porter, & Stern, 2002; Hu & Mathews, 2005; Huang, Shih, & Wu, 2011). 예를 들어 이근(2014b)은 국가혁신체제를 나타내는 지표로 기술 수명 주기, 기술 다각화, 지식 생산의 토착화 및 지식 생산의 집중도 등을 제시하면서 특히 데이터를 통해 이러한 지표들을 분석하였다(이근, 2014b).

NIS가 시스템실패 방지와 기술 발전을 위한 제도의 중요성을 강조하였다면, 진화경제학(evolutionary economics)은 NIS의 이론적인 근거라고 볼 수 있다(김정홍, 2011). 진화경제성장이론적 관점에서는 경제 성장이 제도, 문화, 과학 등 국가 특유 요소와의 상호작용에 크게 의존하며, 이들 각각의 변수들은 진화 과정을 거쳐 발전하여 국가 간 성장 격차의 확대(divergency)를 가져온다는 점을 강조하고 있다(권명화, 2011). 즉, 진화경제성장이론적 관점은 국가의 산업 시스템과 기업 특성과 같은 요소가 기술 격차에 영향을 미칠 수 있다고 보며, 각 경제 주체 간의 지식, 혁신, 조직, 기관 등이 공동진화(co-evolution)하는 형태로 이루어지며, 끝없이 진행되다가, 경로의존적(path dependent)이어서 결국 균형을 달성할 수 없다는 점을 강조하였다(Edquist, 2004). 이러한 진화경제학 성장 이론적 접근에서도 정책, 법률 체계, 언어, 문화 등을 포함하는 개념으로서의 제도적인 요인들의 역할을 강조하였다(권명화, 2011).

이와 같은 혁신에 관한 NIS와 진화경제성장이론적 관점은 다른 고전학과 경제학적 관점과는 달리 혁신을 경제 분석의 핵심에 위치시킨 슐페터의 전통을 이어 오고 있다고 볼 수 있으며, 특히 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신을 촉진하기 위해서는 지식의 습득, 창조, 확산 및 사용의 효율성을 확보하는 정책 및 제도가 필요함을 제시한다고 볼 수 있다. 또한 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신을 위해서 정부는 시스템실패를 극복하고 혁신을 활성화할 수 있는 시스템으로 전환시키는 역할을 하는 것에 중점을 둘 필요가 있게 되며, 시스템실패를 극복하기 위해 국가는 기업, 대학, 정부 등 여러 경제 주체 간 소통과 상호작용을 강화하는 새로운 제도와 구조를 형성할 필요가 있게 된다. 특히 시스템실패로 인

한 R&D의 효율성 저하 문제를 해결할 수 있는 제도·문화 개혁 및 정책을 모색하는 것이 중요하다는 점을 제시해 준다고 볼 수 있다. 예를 들어 NIS적 관점은 디지털 트랜스포메이션을 통한 혁신을 촉진하기 위해 한국의 경우 융합 환경에서 R&D 효율성을 높이기 위한 연구 행정 절차의 간소화 등 제도적인 변화가 필요함을 시사해 준다고 볼 수 있다.

3. 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제의 변화

디지털 트랜스포메이션 시대에 대응할 한국의 산업정책 전략을 모색하려면 그동안 역사적으로 한국의 혁신 산업정책이 어떻게 변화해 왔는지를 고찰할 필요가 있다. 또한 국가혁신체제론적 관점에서 국가혁신체제의 특징을 나타내는 변인인 기술 수명 주기, 기술 다각화, 혁신의 집중도 측면에서 한국은 어떤 변화를 겪었는지를 살펴볼 필요가 있다. <표 2>는 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제 관련 지표 변화를 요약한 것이다. <표 2>에서는 연대를 1970년대, 1980년대, 1990년대 및 2000년대로 나누고, 각 연대별로 성장 주도 요소, 경쟁의 원천, 산업정책의 방향 및 평가, 정부의 역할, 기술 수명 주기 등이 어떻게 변화해 왔는지를 분석하였다.

<표 2>와 같이 성장 주도 요소 측면에서 보았을 때 1960년대와 1970년대에는 생산 요소가 성장 주도 요소였으나, 1970년대부터 1980년대까지는 설비 투자 주도의 성장이 이루어졌으며, 1990년대 중반 이후부터는 기술 혁신 주도의 성장이 이루어졌다고 볼 수 있다(김정홍, 2011; Mitchell, 1997). 경쟁의 원천 측면에서 보았을 때는 1960년대와 1970년대에는 값싼 노동력이 경쟁의 원천이었으나, 1980년대에는 제조 설비가 경쟁의 원천이었다고 볼 수 있으며, 1990년대 중반 이후부터는 기술 혁신 역량이 경쟁의 원천이었다고 볼 수 있다(김정홍, 2011; Mitchell, 1997). 산업정책의 방향을 연대별로 비교·평가해 보면, 1970년대에는 정부 주도의 중화학공업 육성이 주요 산업정책 방향이었고 이 시기에 한

표 2. 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제 변화 요약

구분	1970년대	1980년대	1990년대	2000년대
성장 주도 요소	생산 요소 및 설비 투자 주도	설비 투자 주도	설비 투자 및 기술 혁신 주도	기술 혁신 주도
경쟁의 원천	값싼 노동력	제조 설비	제조 설비 및 기술 혁신 역량	기술 혁신 역량
산업정책의 방향	정부 주도의 중화학 공업 육성	<ul style="list-style-type: none"> 중화학 분야의 산업 합리화 자율·경쟁·개방 체제로의 이행 	<ul style="list-style-type: none"> 개방화와 민간주도 경제운용 시도 첨단 기술 집약 산업에서의 기술 혁신 장려 산업 구조 조정 	<ul style="list-style-type: none"> 클러스터와 신 성장동력 산업 육성 혁신 주도형 경제로의 전환과 각 부문 간 동반 발전
산업정책에 대한 평가	<ul style="list-style-type: none"> 한국 경제의 주력 산업의 기틀을 마련 중화학 공업의 부실화 및 저생산성 문제 	<ul style="list-style-type: none"> 중화학 분야의 구조 조정 추진 산업 합리화에 따른 막대한 조정 비용 발생 기술 개발 등 시장 보완적 산업 정책 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 개방화를 확대하였으나 대내적인 구조적 문제 상존 외환위기 발생 및 막대한 공적 자금 투입 IT 산업이 주력 산업으로 부상 	<ul style="list-style-type: none"> 혁신 역량 강화에 노력 양극화 관련 정책의 타당성과 성과에 대한 논란 지속
정부의 역할	<ul style="list-style-type: none"> 과학 인프라 구축 고급 인력 양성 	<ul style="list-style-type: none"> R&D 투자 및 민간 연구소 설립 촉진 제조업 부문 R&D 장려 	<ul style="list-style-type: none"> 전략 산업에서의 주도적 역할 산학연 간 연계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 경쟁력 제고 기술 사업화 강조
기술 수명 주기	60년대 이후부터 기술 수명 주기가 비교적 긴 분야에 특화(예: 섬유, 의류)	1980년대 중반 이후 비교적 기술 수명 주기가 짧은 분야에 특화(예: 반도체, 가전)	기술 수명 주기가 짧은 분야에 특화(예: 이동전화, 디지털 TV)	기술 수명 주기가 긴 분야에 다시 특화(예: 의약, 바이오산업)

자료: Mitchell (1997), 김정홍 (2011), 산업연구원(2008) 및 이근(2014b)dmf 종합·보완

국 경제의 주력 산업 기틀이 마련되었으나 중화학 공업의 부실화 및 저생산성 문제가 있었다고 평가된다(산업연구원, 1980). 1980년대에는 중화학 분야의 산업 합리화 및 자율·경쟁·개방 체제로의 이행이 중심

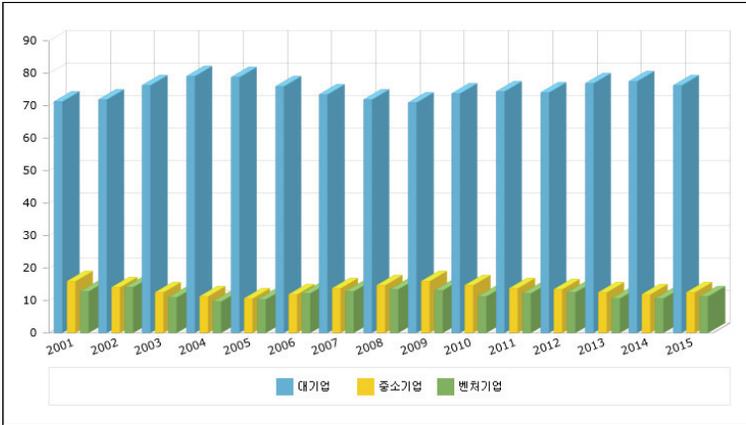
이 되었으며, 기술 개발 등 시장 보완적 정책이 추진되었다(산업연구원, 1980). 1990년대에는 개방화 및 첨단 기술 집약 산업에서의 기술 혁신 장려가 중심이 되었으나 외환위기의 영향으로 막대한 공적 자금이 투입 되었으며, 이 시기에는 IT 산업이 주력 산업으로 부상하게 되었다(산업연구원, 1980). 2000년대에는 클러스터와 신성장동력 산업 육성, 혁신 주도형 경제로의 전환 및 각 부문 간 동반 발전이 주요 정책 방향이었다고 평가되고 있으며, 이 시기에는 양극화 관련 정책의 타당성과 성과에 대한 논란이 지속되어 왔다고 볼 수 있다(김정홍, 2011; 산업연구원, 2008; Mitchell, 1997).

국가혁신체제의 특징을 나타내는 변인인 기술 수명 주기는 특정 기술이 얼마나 오래 사용되는지의 개념인데, 기술 수명 주기의 관점에서는 1960년대 이후부터 1970년대까지는 기술 수명 주기가 비교적 긴 섬유 및 의류 등의 분야에 특화되어 있었으나, 1980년대 중반 이후부터 기술 수명 주기가 짧은 반도체, 가전, 이동전화 등의 분야에 특화하였으나, 2000년 이후부터 다시 기술 수명 주기가 긴 의약 및 바이오 산업에 특화하기 시작하였다고 평가된다(이근, 2014b). IT 분야와 같은 기술 수명 주기가 짧은 분야에 대한 특화는 그동안 한국이 다른 선진국을 경제 성장 측면에서 추격(catch-up)할 수 있었던 원인 중 하나로 평가되고 있다(이근, 2014a, 2014b)

한 국가가 얼마나 다양한 기술 분야에 특허를 내고 있는가에 관한 지표인 기술 다각화 측면에서는 1970년대는 기술 다각화가 비교적 낮은 수준이었으나, 1980년대 중반 이후 기술 다각화의 수준이 높아지기 시작하여, 1990년대와 2000년대를 거치면서는 독일이나 일본과 같은 선발 주자들과의 기술다각화 수준 차이가 줄어들고 있다고 평가되고 있다(이근, 2014b).

〈그림 1〉은 혁신의 집중도를 살펴보기 위해서 2001년부터 2015년까지의 민간 기업 유형별 연구개발비 추이를 분석한 것이다. 〈그림 1〉과 같이 연구개발비 측면에서는 한국의 경우 대기업이 연구개발비에서 차지하는 비중이 70% 이상을 상회하고 있음을 알 수 있다. 이는 네덜란

그림 1. 기업 유형별 연구개발비 추세 (2001년~2015년)



출처: 과학기술 통계 서비스

드, 프랑스, 벨기에와 같은 유럽 국가들에 비해서는 대기업 연구개발비 집중도가 높은 편으로 평가된다.

한국은 1960년대 이후에 본격적인 경제 발전을 추진하면서 기술, 자원 등 R&D 투자 여력이 부족했던 민간을 대신해 정부 주도적으로 과학기술 연구개발을 위한 조직을 설립하고 R&D 투자를 확대해 왔으며, 중앙 정부가 정책의 기획을 주도하고 일부 대기업이 중심이 되어 선진 기술을 모방·학습함으로써 선진국과의 기술 격차를 줄일 수 있었다고 평가된다(과학기술정책연구원, 2006). 또한, 그동안 정부 주도의 급격한 경제 성장을 추진하면서 많은 정책 결정이 주로 대통령 및 대통령 비서실, 그리고 관계 부처의 고위 기술 관료 간의 협조 체제하에서 폐쇄적·하향적(top-down)으로 이루어졌다고 평가되고 있다(과학기술정책연구원, 2006).

이와 같이 그동안의 한국 국가혁신체제의 특징을 살펴보면 선발주자들의 경로를 모방하면서 추격하는 강한 ‘정부 주도의 추격형 모델’이라고 할 수 있을 것이다.

4. 디지털 트랜스포메이션 시대의 산업정책 방향

전술한 선행 연구와 한국의 혁신 산업정책, 국가혁신체제의 변화에 대한 문헌 검토를 통해서 본 연구는 다음과 같이 디지털 트랜스포메이션 시대에 새 정부가 고려해야 할 산업정책의 방향을 제시하고자 한다.

1) 혁신 산업정책의 방향: '정부 주도의 추격형 모델'에서 민간과 정부의 역할이 조화를 이룬 '탈추격형 융합 전략'으로의 전환

기술경제학적 관점에서 보았을 때, 1960년대 이후부터 현재까지의 한국의 산업정책은 강한 '정부 주도의 추격형 모델'이었다고 평가할 수 있으며, 이를 통해 한국은 다른 개발도상국들이 이루기 어려웠던 경제 성장을 이루어 낼 수 있었다고 판단된다. 그동안 강한 '정부 주도의 추격형 모델'이 경제 성장에 상당히 공헌을 해 왔음에도 불구하고, 1990년대를 거치면서 휴대전화 및 반도체 등 몇몇 IT 분야에서는 한국 기업들이 선발 주자를 제치고 선두로 진입하는 사례도 나타나게 되었고, 모방 전략을 활용하는 중국과 같은 후발 추격자의 빠른 성장으로 이제 더 이상 모방을 통한 추격형 모델은 경쟁 우위를 확보하기 어려운 상황이라고 볼 수 있다(과학기술정책연구원, 2006). 또한 제품 수명 주기 관점에서 보았을 때 한국 민간 기업의 혁신 활동 범위는 이미 기존의 성숙기에서 유동기까지 확장되고 있는 것으로 관찰되고 있으며, 이는 추격자에서 창출자로의 전환을 의미하는 것이기 때문에 미래 시장에서 계속적으로 정부 주도의 추격형 모델을 추구하는 것은 적합하지 않을 것으로 보인다(과학기술정책연구원, 2006). 특히 디지털 트랜스포메이션 시대에는 기존의 기술 혁신 전략에 비하여 이종 기술 및 이종 산업 간의 융합 전략이 핵심적인 발전 전략임을 고려한다면, 새로운 발전 경로를 창출하는 전략이 필요하다. 즉, 후발 주자가 선발 주자를 추격하던 단계에서 벗어나 선도로 진입하거나 기존의 모방 전략과는 다른 새로운 경로를 창출하는 융합에 기반한 '탈추격형(post catch-up) 발전 전략'이 필요하며, 따라서

국가혁신체제도 지금까지 모방을 통한 추격 단계를 넘어선 ‘탈추격형 국가혁신체제’로의 전환이 필요하다고 판단된다.

예를 들어 ‘탈추격형 모델’에서는 이종 기술 및 이종 산업 간의 융합이 혁신에서 주요 역할을 하게 됨에 따라, 기술 수명 주기가 비교적 짧은 ICT 기술과 비교적 기술 수명 주기가 길고 진입 장벽이 높은 바이오 기술과 같은 이종 기술과의 융합과 같은 새로운 ‘탈추격형 융합 전략’이 필요하게 된다(이근, 2014b). 또한 탈추격형 발전 전략을 뒷받침할 선진화된 국가혁신체제로의 전환을 위해서는 지식 생산의 다각화 수준을 더 높일 필요가 있으며, 대기업에 의한 과도한 혁신의 집중도는 낮추는 전략이 더 적합하다(이근, 2014b). 아울러 IT, BT, NT 기술 간의 융합 및 O2O(Online to Offline Service)를 활용한 제조업과 ICT의 융합 전략도 핵심적인 탈추격형 전략이 될 수 있을 것이다.

아울러 이러한 탈추격형 융합 전략에서 민간 부문과 시장의 창의성(creativity) 및 효율성(efficiency)에 바탕을 둔 다양한 이종 기술 및 산업 간 융합을 통한 새로운 경로 창출이 필요하다는 점을 감안한다면 그동안 ‘강선택(선택과 집중) 위주의 혁신 전략에서 강선택과 ‘약선택(기술 다양성에 대한 선호)’의 조화가 필요하다고 판단된다. 탈추격형의 다양한 융합 전략이 시장에서 성공하기 위해서는 시장과 민간 부문의 창의성에 기반한 기술적 다양성이 필요하며, 이러한 기술적 다양성은 시행착오를 거쳐서 새로운 경로를 창출하는 융합 전략으로 연결될 수 있을 것이다. 예를 들어 공학 및 과학기술이 인문학과도 융합되고 공유될 수 있어야 하며, 그동안 주로 이용된 ‘관리에 문제없는 잘 나누어 주는 방식’의 R&D 과제 선정보다는 ‘실패를 통한 학습이 가능한 방식’의 R&D 과제 선정도 최소한 일부라도 가능하게 함으로써 시행착오를 거쳐 지식을 축적하고 융합을 통해 새로운 경로를 창출하려는 끊임없는 실험적 전략이 필요하다. 이러한 전략을 통해서 시장에서 추격자가 되기보다는 ‘혁신 선도자(innovative mover)’가 될 필요가 있다.

디지털 트랜스포메이션 시대에는 이러한 기술적 다양성과 융합에 기초한 혁신적 민간 기업의 새로운 비즈니스 모델과 운영 모델이 필수 불가

결의 성공 요소라는 점을 감안한다면, 정부는 시장의 조력자(facilitator)로서의 역할에 초점을 두면서 연구 행정 절차의 간소화와 같은 제도개선에 주력하면서 민간의 역할과 조화를 이룰 필요가 있다.

또한 최근 한국의 R&D 투자가 GDP 대비 R&D 비중에서 보았을 때 세계 최고 수준이나, 투자 대비 가시적인 혁신의 성과가 부족한 점을 고려한다면 R&D의 효율성을 제고할 수 있는 제도적 및 정책적 개선도 필요하다. 이러한 R&D 효율성 제고를 위해서 민간 부문에서는 실험 관련 세액을 공제하는 등 조세 유인(tax incentive)을 통해 민간 부문의 R&D 투자를 촉진하고 정부는 혁신에 우호적인 환경을 조성하기 위해 기존의 제도, 정책, 문화 및 관행 등을 개선함으로써 기업, 대학, 정부 등 여러 경제 주체 간 소통과 상호작용을 강화함으로써 시스템실패를 극복하고 지식의 습득, 창조, 확산 및 사용에서의 효율성을 확보할 필요가 있다. 아울러 박근혜 정부에서 2013년부터 3년간 21조 원 이상의 '창조경제 예산'이 투입되었으나 실제적인 R&D의 효과가 미미한 점을 고려한다면 정부 재정 부문 R&D의 효과성을 제고하는 것도 필요한 실정이다. '창조경제 예산'과 같은 사례를 반복하지 않게 하기 위해서는 정부 재정 부문 R&D 정책 결정의 투명성을 제고할 필요가 있다.

이와 함께 진화경제론에서 주장하는 바와 같이 산업이 특화된 지역을 중심으로 혁신이 지속적으로 누적될 수 있음을 감안한다면 혁신 클러스터(cluster)를 이용한 지역혁신체제를 구축할 필요가 있다. 혁신 클러스터에서는 경쟁력 있는 혁신 기업 및 혁신 연구소를 적극적으로 유치하고, 혁신 인프라를 조성하며, 중앙 정부나 지방 자치 단체의 지원을 확보할 필요가 있다. 혁신 클러스터의 활용은 기존의 판교테크노벨리와 같은 지역을 이용할 수 있을 것으로 판단된다.

2) 공정경쟁 및 규제환경 개선

디지털 트랜스포메이션 사회에서는 플랫폼 경제(platform economy)가 현재보다 더 활성화될 것으로 예상되고 있다(World Economic Forum,

www.kci.go.kr

2017). 플랫폼은 다양한 이해관계자 사이의 정보와 가치 흐름에 대해서 게이트키퍼(gatekeepers)의 역할을 수행함으로써 병목(bottleneck) 요소로 등장하고 있으며(강인규, 2012), 디지털 트랜스포메이션 시대에는 변화하는 ICT 환경에서의 플랫폼에 대한 정책적 대응은 주요 정책 이슈가 될 전망이다.

디지털 트랜스포메이션 사회에서의 플랫폼 경제의 활성화는 플랫폼 기반 생태계의 확장을 의미하며, 플랫폼 기반 생태계가 성숙 단계에 접어들수록 직접 및 간접 네트워크 효과가 강화되어, 한편으로는 소비자의 효용이 증대되나 다른 한편으로는 승자독식 플랫폼 경쟁의 국면이 시장에서 형성될 것으로 예상된다. 이러한 승자독식 구조의 시장에서는 효율성과 공정성이라는 정책 가치를 동시에 고려했을 때 공정경쟁 환경 조성이 장기적으로 매우 중요한 정책 이슈로 자리매김할 가능성이 높다. 예를 들어, 플랫폼의 영향력 확대 등을 고려하여 플랫폼 중립성(platform neutrality) 같은 이슈도 중요한 정책적 가치를 가지게 될 것으로 판단된다. 따라서 ICT 산업 관련 규제 기구에서는 기존의 법률 체계하에서 네트워크 효과가 존재하는 상황에서의 공정 환경 조성을 위한 이론과 논리 및 정책 수단을 개발하는 것이 필요하다.

또한 디지털 트랜스포메이션 사회에서는 이종 기술 및 이종 산업 간 융합이 활성화될 가능성이 높아서 새롭고 다양한 융합 기술 및 서비스를 뒷받침할 ICT 및 미디어 관련 규제체계가 필요하다. 현재까지 한국에서 이용되고 있는 ICT 및 미디어 관련 수직적 규제 틀은 방송과 통신 영역을 엄격히 구분하고 각 서비스 영역 내에서도 개별 서비스별로 분리하여 규제하기 때문에, 결국 각 서비스별로 규제 기관과 법률 및 규제에 있어서 차이가 발생하고 있는 상황이다(강재원, 2009; 최영·박창신, 2007). 수직적 규제 틀이 대부분의 국가에서 사용된 것은 상이한 기술 발전 수준으로 인해 서비스들이 순차적으로 도입되었고, 그때마다 규제를 새롭게 적용하는 방식이 경로의존적으로 적용되었기 때문인데, 이러한 수직적 규제 틀은 OTT(Over-the-Top)와 같은 다양한 융합 서비스의 등장으로 수정이 필요한 상황이다. 따라서 디지털 트랜스포메이션 사회

에 대응하기 위해서 ICT 및 미디어 산업 분야의 경우 신규 융합 서비스를 공정하게 규제할 수 있는 수평적 규제체계의 수용을 검토할 필요가 있으며, 지속적인 융합 혁신을 담보할 수 있는 ICT 및 미디어 관련 산업에서의 불합리한 규제를 제거할 필요가 있다.

3) 사회문제 해결을 위한 정부의 역할

디지털 트랜스포메이션은 다양한 사회적 문제를 제기한다. 특히 각 조직 및 산업에서 자동화가 증가하면서 고용 구조의 양극화가 심화되고 고용 구조에 변화를 가져오게 될 가능성이 높다(Schwab, 2016; World Economic Forum, 2017). 한국 경제는 이미 1997년 외환위기를 겪으면서 중소기업의 경쟁력이 하락하고, 대기업과 중소기업 간의 협력이 약화되고, 투자와 고용이 감소하고, 기능과 숙련이 저하되는 총체적인 문제에 직면하고 있었다(김선빈 외, 2009). 이러한 상황에서 디지털 트랜스포메이션은 고용 문제를 지금보다 더 심각하게 만들 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

이러한 디지털 트랜스포메이션이 가져올 사회문제 해결을 위해서는 재취업 등 탄력적 고용을 확대하는 노동 시장 정책을 견지할 필요가 있으며, 고용 안전망 강화를 위한 정책이 절실하게 필요하다. 예를 들어, 중소기업 금융, 근로자 직업 교육 시스템 개혁 및 강화와 같은 숙련 향상을 위한 교육 및 직업 훈련 기회 제공 등 정부의 다양한 역할이 필요하며, 이러한 정책이 장기적으로 효과를 가져오게 하려면 큰 틀에서는 교육-고용-복지의 연관을 긴밀하게 통합하는 형태의 제도의 정렬도 필요하다고 판단된다(김선빈외, 2009). 아울러 고용 문제 해결을 위해 근로 시간을 단축하고 사회보장 제도는 확대하며, 핀란드 사례와 같이 실업 급여를 충분히 대체할 수 있는 기본 소득을 보장하는 사회복지 정책도 함께 고려될 필요가 있다.

또한 지식 생산의 집중도 측면에서 다른 선발 주자들에 비해 지식 생산의 대기업 집중도가 심한 편임을 감안할 때 디지털 트랜스포메이션

시대에는 대기업 중심 구조의 발전 전략을 지양할 필요가 있다. 따라서 대기업과 중소기업의 상생을 통한 결합·융합 및 중소기업을 위한 창업 지원을 확대하는 것도 필요할 것이다(이근, 2014b). 예를 들어, 상생을 위해 중소기업이 현재보다 더 다양한 지식 생산을 할 수 있도록 정부에서 유인책을 제공할 필요가 있으며, 이와 함께 노사 간의 긴밀한 타협을 통해 노동 시간은 감소시키고 노동 생산성은 증가시키며, 고용은 확대하는 정책이 필요하다(이근, 2014b).

이러한 언급된 양극화 문제, 고용 문제 및 대기업과 중소기업의 상생 문제 등의 사회문제는 그동안 한국 정부에서 관심을 가지고 다양한 정책대안을 추진해 왔으나, 사회문제가 충분히 해소될 만큼의 결실을 거두지 못한 것으로 판단된다. 디지털 트랜스포메이션은 디지털화의 다양한 영향이 사회 전반에 영향을 미칠 것으로 예상되고 있어 이에 대한 정책적 대응은 시간이 흐름에 따라 더 중요해질 전망이다.

5. 결론

본 연구에서는 문헌 분석을 통해 디지털 트랜스포메이션의 개념을 종합·재구성하며, 디지털 트랜스포메이션이 가져올 소비, 기업 및 사회에 미치는 영향과 변화를 고찰하고, 진화경제성장이론 및 등 혁신과 성장에 관한 경제학적 접근 및 한국의 혁신 산업정책과 국가혁신체제의 변화에 고찰을 통해 디지털 트랜스포메이션 시대에 새 정부가 고려해야 할 산업정책의 방향을 제시하였다.

요약하면, 1960년대 이후부터 한국의 산업정책은 강한 ‘정부 주도’의 추격형 모델이었으며, 정부 주도의 추격형 모델은 그동안 한국의 경제 성장에 공헌을 해 왔다고 평가된다. 그러나 1990년대 이후 한국 기업들이 선발 주자들을 제치고 선두로 진입하는 사례도 나타나게 되었을 뿐만 아니라, 중국과 같은 후발 추격자의 빠른 성장은 모방을 통한 추격형 모델이 더 이상 최상의 전략이 되기 어려운 상황을 초래하였다. 또한 디

지털 트랜스포메이션 시대에는 이종 기술 및 이종 산업 간의 융합 전략이 핵심적인 발전 전략이 된다는 점을 고려한다면, 후발 주자가 선발 주자의 경로를 답습하여 추격하는 단계에서 벗어나 선도로 진입하거나 새로운 경로를 창출하는 융합에 기반한 ‘탈추격형 발전 전략’이 필요한 상황이며, 이에 따라 국가혁신체제도 모방을 통한 추격 단계를 넘어선 ‘탈추격형 국가혁신체제’로의 전환이 필요하다고 판단된다.

이러한 탈추격형 전략 방향과 함께 탈추격형 국가혁신체제로의 전환은 기술 수명 주기가 짧은 ICT와 기술 수명 주기가 긴 기술 및 산업과의 융합이 필요하고, 지식 생산의 다각화 수준을 개선시키며, 대기업에 의한 과도한 혁신 집중도는 낮출 필요가 있다.

이러한 탈추격형 융합 혁신 전략을 고려한다면 디지털 트랜스포메이션 시대의 기술 혁신 전략은 기존의 ‘강선택(선택과 집중)’ 위주의 혁신 전략에서 강선택과 ‘약선택(기술 다양성 선호)’의 균형과 조화가 필요하다고 판단된다. 한국의 경제 규모와 혁신 수준 및 혁신 범위 등을 고려했을 때 정부 주도의 ‘강선택’ 전략은 다양하고 역동적인 시장 및 민간 기업의 변화 상황을 충분히 고려하지 못할 위험이 있기 때문이다. 따라서 제도적 및 정책적인 측면에서는 디지털 트랜스포메이션 시대의 산업정책 방향은 민간 주도와 정부의 조력자로서의 역할 간의 조화와 균형이 어느 때보다도 요청된다고 하겠다.

이러한 기본 방향에서 보았을 때 민간이 주도하는 혁신 생태계를 조성하기 위해서는 실효성 있는 민간과 정부 협력의 제도화가 필요하다. 이를 위해서는 정부-민간 전문가 협의체 구성을 통해 정책 추진 체계를 확보하는 것이 중요하다고 판단된다. 이러한 측면에서 최근에 새 정부가 ‘혁신 친화적 창업 국가’를 4차 산업혁명의 비전으로 제시하면서, 4차 산업혁명위원회를 출범시킨 것은 디지털 트랜스포메이션과 관련한 정부 역할의 의미 있는 시작 단계라고 판단된다. 출범한 ‘4차산업혁명위원회’는 주무 부처인 과학기술정보통신부와 ‘4차산업혁명위원회’ 간의 명확한 역할 분담과 조정 및 협력이 매우 중요할 것으로 예상되나, ‘4차산업혁명위원회’가 실질적인 권한을 가지지 않는다면 융합 관련 이슈로 인

한 부처 간의 갈등을 조율하지 못하는 형식적인 자문 기구가 될 가능성도 있을 것으로 보인다(이봉의, 2017). 특히, 디지털 트랜스포메이션은 교육, 고용, 복지 등 다양한 영역에 총체적인 영향을 미칠 것으로 예상되고 있어서, 4차산업혁명위원회의 기능 통합적 역할은 매우 중요할 것으로 판단된다.

이와 함께 디지털 트랜스포메이션은 이종 산업 및 기술 간의 융합을 통한 혁신이 중요한 핵심적 전략이 되며 이는 기존의 ICT와 미디어 분야의 영역별 경계가 사라질 가능성이 매우 크기 때문에 현재의 수직적 규제체계로는 적절하게 혁신에 대응하기 어려울 것으로 예상된다. 따라서 어느 정도 시간이 소요되더라도 사회적 합의를 통해 수평적 규제체계의 도입을 적극적으로 검토하는 것이 오히려 장기적인 사회적 비용을 줄일 수 있다고 판단된다.

아울러 디지털 트랜스포메이션은 성장의 기회를 제공함과 동시에 승자독식 플랫폼 경쟁 상황이나 고용 문제와 같은 사회적 문제를 제기할 것으로 예상된다. 플랫폼 경제의 활성화는 네트워크 효과가 존재하는 상황에서의 공정경쟁 이슈를 제기할 것으로 판단되며, 향후에 플랫폼 경쟁 상황에서의 공정경쟁 문제를 해결하기 위한 이론적 및 정책대안 측면에서의 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 고용 문제 해결을 위해서는 노동 시장의 탄력성을 제고하고, 근로 시간 단축 및 기본 소득(예: 핀란드의 사례)을 동시에 보장하는 등 사회 안전망 구축을 강화할 수 있는 다양한 정책대안들이 제시될 필요가 있으며, 교육-고용-복지 연관을 긴밀하게 통합하는 형태의 제도의 정렬도 필요해 보인다.

본 연구는 세밀한 산업정책 대안 제시보다는 디지털 트랜스포메이션을 바라보는 관점을 제공하고 디지털 트랜스포메이션에 대응하는 기본적인 산업 혁신 정책 방향을 제공하고 있다. 후속 연구들은 디지털 트랜스포메이션 사회에 대한 좀 더 다양한 변화와 분석을 통해 더 구체적이며 다양한 정책대안을 제시할 수 있을 것이며, 수립된 정책에 대한 평가도 장기적으로는 가능할 것이다.

참고문헌

- 강인규 (2012). 플랫폼의 경쟁 이슈와 규제 방안. <정보통신방송정책>, 24권 8호, 1-21.
- 강재원 (2009). 융합시대, 공익 개념의 지형도, 그리고 공익의 재개념화. <방송통신연구>, 12호, 9-41.
- 과학기술정책연구원 (2006). 탈추격형 기술 혁신 체제의 모색. <정책연구>, 2006-25, 1-530.
- 권명화 (2011). <국가혁신역량의 결정 요인에 관한 연구>. 고려대학교대학원 박사학위 논문.
- 김민식·손가녕 (2017). 제4차 산업 혁명과 디지털 트랜스포메이션의 이해. <정보통신정책연구원 동향>, 29권 3호, 26-32.
- 김상배 (2016). 4차 산업혁명. 세계정치 변환, 한국 미래전략. <국제정치학회 학술대회 자료집>, 1-17.
- 김선빈 외 (2009). <상생의 경제학>. 서울: 삼성경제연구소.
- 김정홍 (2011). <기술혁신의 경제학>. 서울: 시그마프레스.
- 박지성·성현희 (2017). 4차 산업혁명위 공식 출범, ‘혁신 친화적 창업 국가’. <전자신문>. URL: <http://www.etnews.com/20171011000315>
- 산업연구원 (2008). 한국 산업정책의 과거, 현재 그리고 미래. <산업경제정보>, 2008-05, 1-12.
- 이광석 (2017). 4차 산업혁명과 시민 테크놀로지적 전망. <4차 산업혁명이라는 거짓말>. 서울: 북바이북.
- 이근 (2007). <동아시아와 기술 추격의 경제학>. 서울: 박영사.
- 이근 (2014a). <경제 추격론의 재창조>. 서울: 오래.
- 이근 (2014b). 한국의 국가혁신체제: 국제 비교와 추격형에서 선진국형으로의 전환. <한국형 시장경제체제> (57-75쪽). 서울: 서울대학교출판문화원.
- 이봉의 (2017). 4차 산업혁명위원회, 허울 좋은 기관으로 전락할 수 있다. <아시아경제> URL: <http://cm.asiae.co.kr/view.htm?no=2017062917032399843#ba>

- 이준웅 (2017). ‘4차 산업혁명’ 구호는 버려야. <경향신문>. URL: http://biz.khan.co.kr/khan_art_view.html?artid=201705071542001&code=990100/
- 임태훈 (2017). 이것은 창조경제 2기입니까?. <4차 산업혁명이라는 거짓말>. 서울: 북바이북.
- 최영·박창신 (2007). 수평적 규제 모델에서의 망 중립성에 관한 연구. <한국언론학보>, 51권 4호, 330-355.

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.
- Capgemini & MIT Sloan Management (2011). *Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. Cambridge, MA: MIT Center for Digital Business.
- Castellacci, F. (2002). Technology gap and cumulative growth: Models and outcomes. *International Review of Applied Economics*, 16, 333-346.
- Collin, J. (2015). Digitalization and dualistic IT. In J. Collin, K. Hiekkanen, J. Korhonen, M. Halén, T. Itälä, & M. Helenius (Eds.), *IT Leadership in transition: The impact of digitalization on Finnish organizations* (pp. ???-???). Helsinki, FI: Aalto University.
- Eduquist, C. (2004). Systems of innovation: Perspectives and challenges. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of innovation* (pp. ???-???). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Fagerberg, J. (1987). A technology gap approach to why growth rates differ. *Research Policy*, 16, 87-99.
- Fu, X., & Yang, Q. G. (2009). Exploring the cross-country gap in patenting: A stochastic frontier approach. *Research Policy*, 38, 1203-1213.
- Freeman, C.(1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London, UK: Pinter Publishers.
- Furman, J., & Hayes, R. (2004). Catching up or standing still? National innovative productivity among ‘follower’ countries. *Research Policy*, 33, 1329-1354.
- Furman, J., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31, 899-933.
- Gregerson, B., & Johnson, B. (2000). How do innovations affect economic growth? Some different approaches in economics. In C. Edquist & M.

- McKelvey (Eds.), *Systems of innovation: Growth, competitiveness and employment* (pp. 326-353). Northampton, UK: Edward Elgar Publishing.
- Hu, M., & Mathews, J. A. (2005). National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*, 34, 1322-1349.
- Huang, H., Shih, H., & Wu, Y. (2011). Contagion effects of national innovative capacity: Comparing structural equivalence and cohesion models. *Technological Forecasting and Social Change*, 78, 244-255.
- IBM (2011). Digital transformation Creating new business models where digital meets physical.
- IDC (2015). Digital transformation (DX): An opportunity and an imperative.
- Jones, C. I. (1998). *Introduction to economic growth*. New York, NY: W. W. Norton & Company Ltd.
- Khan, S. (2016). *Leadership in the digital age: A study on the effects of digitalisation on top management leadership*. Stockholm Business School Master Thesis.
- Lin, J. (2012). *New structural economics: A framework for rethinking development and policy*. Washington, D.C.: World Bank Group,
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London, UK: Pinter Publishers.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society”. In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *Digital literacies* (pp. 151-176). New York, NY: Peter Lang.
- Mitchell, G.R. (1997). Korea’s strategy for leadership in research and development. US Department of Commerce, Washington D.C.
- OECD (1999). Managing national innovation systems. Paris: OECD.
- Porter, M. E. (1990). *Competitive advantage of nations*. New York, NY: The Free Press.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-80.
- Rogers, D. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. New York, NY: Columbia University Press.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Penguin New York, NY: Random House.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning*

technology into business transformation. Brighton, UK: Harvard Business Publishing.

World Economic Forum (2017). Digital Transformation Initiative. World Economic Forum, Geneva.

최초투고일 2017.08.31.

논문수정일 2017.10.18.

게재확정일 2017.10.23.

A b s t r a c t

Digital Transformation Society and New Administration's Industrial Policy Direction

Sangwon Lee

Professor, Department of Journalism and Communication, Kyung Hee University

Digital transformation is understood as the total effects on individuals, organizations and societies which digitalization process induced. Through literature review, this study examines the effects and changes on consumption, firms and society, which digital transformation will bring about. Also, through the examination of evolutionary economics and other economics theories on innovation policies and National Innovation Systems, this study suggests new administration's industrial policy direction.

KEYWORDS Digital transformation • fourth industrial revolution
• industrial policy • convergence • innovation