

제4차 산업혁명관련 기업혁신활동

촉진·장애요인별 우선순위에 대한 탐색적 연구*

김종석

KJS Group 대표

강진원

한국과학기술기획평가원(KISTEP) 연구위원

An Exploratory Study on Priorities of Facilitators and Impediments of Firm Innovation Activities Regarding the Fourth Industrial Revolution

Jong-Seok Kim^a, Jin-Won Kang^b

^aKJS Group, South Korea

^bKorea Institute of S&T Evaluation and Planning, South Korea

Received 30 Aug 2019, Revised 16 Sep 2019, Accepted 24 Sep 2019

Abstract

This is an exploratory study on facilitators, impediments and their priorities of firm innovation activities regarding the Fourth Industrial Revolution. This study adopted an inductive method to explore the properties and contents of the facilitators and impediments. 10 main factors and 30 sub-factors (15 facilitators, 15 impediments) were extracted through the Delphi survey. The highest priority goes to the factor of executive-level officers' minds and future strategies. By examining the properties and contents of 15 facilitators and 15 impediments of innovation activities, this study notices that the most factors are related to the prior stage of innovation. It indicates that each firms' innovation activities regarding the Fourth Industrial Revolution is not about the managing problems in (or of) innovation process, but closely associated with the degree of whether they are willing to be engaged with their innovation activities of the Fourth Industrial Revolution. In addition, this study proposes that the relationship between each firms' innovation activities on existing market/business and the new market/business regarding the Fourth Industrial Revolution can be predicted as a dynamic reverse one. 15 facilitators and 15 impediments can influence two types of innovation activities. Finally, this study suggests that through priorities of facilitators and impediments, leadership and future strategies, culture and organization, and (human) resource acquisition are the prioritized areas for a further study of innovation activities.

Keywords: The Fourth Industrial Revolution, Delphi Method, Priority, Facilitators, Impediments, Leadership and Future Strategy, Culture and Organization, Resource Acquisition

JEL Classifications: C80, D20, M1, O33

* 본 연구는 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 일반사업의 '2017년도 Creative KISTEP Fellowship Program 운영 및 정책이슈 분석'에서 지원을 받아 수행된 연구임.

^a First and Corresponding Author, E-mail: kimjongseok0924@daum.net

^b Co-author, E-mail: jinwon529@kistep.re.kr

© 2019 The Institute of Management and Economy Research, All rights reserved.

I. 서론

본 연구는 제4차 산업혁명관련 기업의 혁신활동 촉진·장애 요인들과 우선순위에 대한 탐색적 미래예측연구에 해당한다. 많은 제4차 산업혁명 연구들은 새로운 기술변화가 기업의 활동 및 자원에 근본적인 변화를 가져올 것으로 예상하고 있다(Schwab, 2017; Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang, 2019). 하지만, Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang (2018)은 제4차 산업혁명 관련하여 현재 많은 논란이 있음을 제기하였다. 이는 현재 기술변화와 영향을 기존 제3차 산업혁명인 정보통신기술혁명의 새로운 파동 혹은 연장선으로 볼 것인지 Schwab (2017)이 주장한 대로 새로운 기술혁명으로 볼 것인지의 문제이다. 그럼에도 불구하고, 현재 많은 연구들은 제4차 산업혁명이라는 용어를 아무런 비판 없이 수용하고 있다(Kang Jin-Won and Kim Jong-Seok, 2018). 이와 관련 최근 주요 연구 중 Kim Seok-Kwan et al. (2017)은 현재에 나타나고 있는 변화의 모습을 정보통신기술혁명의 연장선상으로 보아야 한다고 주장하고 있다. 이에 반하여 Kim Jong-Seok and Kang Jin-Won(2018)의 연구는 현재 및 미래의 기술중요도 변화를 통해 현재의 기술변화는 기존 정보통신기술혁명의 새로운 파동으로 볼 수 있지만, 미래의 기술변화는 Schwab의 주장과 같이 새로운 기술혁명의 가능성을 제기하였다. 이러한 이유로 본 연구는 Kim Jong-Seok and Kang Jin-Won(2018)의 연구 결과를 참조하였다. 또한 제4차 산업혁명을 Schwab(2017)등이 주장하는 것과 같이 새로운 기술혁명의 모습으로 접근하고자 한다. 이는 본 연구에서 제4차 산업혁명을 새로운 산업혁명으로 보고자 하는 접근법과 일치한다. 산업혁명과 같은 변화를 다루는 연구들은 기술 및 경제·사회변화에 대한 장기적 영향을 다룬다(Bluland and Mowery, 2005; Castells, 1997; Freeman, 1984; Göransson and Söderberg, 2005; Linstone and Devezas, 2012; Perez, 1985; Schwab, 2017). 일부 연구들은 산업에 대한 영향과 변화,

기술발전과 도입에 따른 산업 전반에 걸친 새로운 조직적 혁신과정 및 패턴의 출현, 그리고 조직자원 및 변화를 다루었다(Bluland and Mowery, 2005; Linstone, 2002; Freeman, 1979; Wilenius, 2014; van Dujin, 1981). 산업혁명관련 혁신활동에는 산업·기술별 차이가 존재하지만(van Dujin, 1981), 제4차 산업혁명이라는 새로운 환경에서 기업은 변화에 적응하고 대응하며 선도하는 과정에서 다양한 혁신활동을 수행하게 된다(Kim Jong-Seok and Kang Jin-Won, 2019).

본 연구는 제4차 산업혁명관련 기업의 혁신활동에 영향을 미치는 촉진·장애요인들과 우선순위를 파악하고자 한다. 혁신활동관련 촉진·장애요인에 대한 연구는 다양하게 수행되어왔다(Madrid-Guijarro, Garcia and Auken, 2009; Assink, 2006; D'Este et al., 2012; Galia and Legros, 2004; Sandberg and Aarikka-Stenroos, 2014; Strobel and Kratzer, 2017; Kang Jin-Won and Kim Jong-Seok, 2018). 이러한 혁신활동의 촉진·장애요인에 대한 관심은 이론적으로 혁신 연구의 주요 주제인 혁신의 속도(rate)와 방향(direction)에 대한 영향 문제를 다루기 때문이다(Brem and Voigt, 2009; Dosi, 1982; Freeman, 1979; Mowery and Rosenberg, 1979; Peters et al., 2012). 또한 관리 이론 및 실무적 측면에서, 왜해적 혁신(disruptive innovation), 급진적 혁신(radical innovation) 등과 같이 개별 혁신 유형별 촉진·장애요인들에 대한 연구가 상대적으로 많이 수행되었다(Assink, 2006; Herzlinger, 2006; Leonard-Barton, 1992; Sandberg and Aarikka-Stenroos, 2014). 사회·심리적 요인과 기업의 혁신활동과 리더십에 대한 연구도 꾸준히 이루어지고 있다(Chung Dong-Seop, 2019; Jeong Da-Un and Chun Byung-June, 2019; Lim Yong-Taeg and Lee Ji-Moon, 2016). 그리고 많은 연구들이 기업의 규모·중소기업-와 관련한 혁신 장애·촉진요인의 차별성에 대해 연구해왔다(Galia and Legros, 2004; Madrid-Guijarro, Garcia and Auken, 2009; Strobel

and Kratzer, 2017). 기업의 혁신 시스템 환경과 관련하여서는 일부 연구들이 제도, 공공R&D 영향을 논의하였다(Kang Jin-Won and Jong-Seok Kim, 2018; Madrid-Guijarro, Garcia and Auken, 2009). 하지만, 기존 연구들에 비하여 제4차 산업혁명과 같이 장기적 변화의 흐름을 이끄는 맥락에서 혁신활동 촉진·장애요인에 대한 파악은 상대적으로 저조하다. 본 연구는 제4차 산업혁명이라는 새로운 변화속에서 기업의 혁신활동에 영향을 미칠 수 있는 요인들의 특성(properties)과 콘텐츠(content)를 파악한다는 면에서 기존 연구를 배경으로 한 연역적 검증 방식 도입은 한계가 존재한다. 따라서 새로운 요인들의 특성(properties)과 콘텐츠(content)를 도출해 낸다는 측면에서 본 연구는 귀납적(inductive) 방법을 통해서 접근하고자 한다. 이에 반해 많은 연구들은 기존에 도출된 요인들을 활용하여 다양한 조건(산업, 기업규모, 기술 등)들 속에서 촉진·장애요인의 영향 정도(강도)를 파악하였다. 하지만 본 연구는 기업들 대상으로 한 실증적 촉진·장애요인별 영향정도를 파악하기 보다는 요인들 중에서 어떤 요인들이 더 중요하게 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 영향을 미칠지에 대한 사전적 탐색을 목적으로 한다. 이를 통해 근본적으로 향후 진행 될 제4차 산업혁명관련 혁신활동의 방향과 속도에 영향을 미칠 촉진·장애요인들을 사전적으로 파악함으로써 혁신연구에 대한 이론적 기여를 목표로 한다. 또한, 본 연구는 촉진·장애요인들이 혁신활동의 속도와 방향에 영향을 미친다는 연관성에 기반하여, 촉진·장애요인과 제4차 산업혁명관련 혁신활동과의 관계를 분석하고자 한다. 마지막으로 본 연구에서 촉진·장애요인과 우선순위의 파악은 기업의 혁신활동 관리에 유용한 시사점을 준다. 결과적으로 본 연구는 경영전략 및 혁신이론과 실무적 측면에서 중요성이 높다.

본 논문은 제4차 산업혁명이라는 새로운 환경에서 기업의 혁신활동에 영향을 미치는 촉진·장애요인들이 무엇이고, 어떤 요인들이 우선적으로 중요한지에 대한 연구문제를 바탕으로 한 탐색적 미래예측 연구이다. 또한 촉진·장애요인

들과 혁신의 방향성(예: 제4차 산업혁명관련 혁신활동 혹은 현재 시장 및 사업관련 혁신활동)에 대한 관계를 탐색하고자 한다. 그리고 각 산업영역별 특성적 차이가 존재하지만, 기본적으로 서비스 및 제조업에 소속된 기업을 대상으로 하였다. 본 연구는 탐색적 미래예측 연구로 다음의 과정을 따랐다. 첫째로 미래예측기법으로 델파이방법론 및 자료 분석방법에 대해서 제시하였다. 둘째, 제4차 산업혁명 기업혁신활동 촉진·장애요인과 우선순위 및 기업혁신활동과의 관계에 대한 분석결과를 기술하였다. 마지막으로 4개의 촉진·장애 주요요인들을 중심으로 논의를 진행하였다.

II. 델파이기법 및 자료 분석

1. 델파이기법(Delphi Method) 및 분석방법의 설계와 적용

본 연구는 제4차 산업혁명이 새로운 기술혁명으로 형성단계에 있다고 전제했다. 따라서 본 연구는 향후 제4차 산업혁명의 기업혁신활동과 영향(촉진·장애)요인들과 우선순위를 탐색하기에 적합한 접근방법론으로 귀납적(inductive) 접근과 미래예측기법을 고려하였다. 본 연구는 촉진·장애요인 및 우선순위 도출과정에서 귀납적 접근법을 사용하였다. 귀납적 접근법은 새로운 현상 및 주제를 탐색하기 위한 적절한 방법으로 평가되고 있다(Sekaran and Bougie, 2016). 귀납적 방법의 도입 이유는 제4차 산업혁명 혁신활동과 관련하여 어떠한 요인들이 혁신활동에 중요하게 영향을 주고 어떤 특성(properties)과 내용(content)을 지닐지 불확실성이 존재하기 때문이다. 미래예측기법과 관련하여 Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang (2018)은 산업혁명에 대한 연구에서 미래예측기법들 중 델파이기법이 가지는 장점 및 타당성을 제시하였다. Miles, Saritas and Sokolow (2016)은 혁신활동 및 영향요인 등의 연구에 미래예측 및 델파이기법의 적합성, Coyle (2006)은 전략연구에서 미래예측

및 델파이기법 활용의 유용성을 제시하였다. 본 연구는 제4차 산업혁명 기업혁신활동 촉진·장애요인을 귀납적으로 탐색하고자 한다. 따라서 이와 관련 전문가로부터 다양한 의견의 수용이 필수적 과정이다. 델파이기법은 Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang (2018)이 언급한 것과 같이 브레인스토밍 기법과 결합하여 전문가로부터 익명성을 바탕으로 참여자의 사회·경제적 지위에 관련 없이 기업의 혁신활동 촉진·장애요인에 대한 다양한 의견을 도출할 수 있다. 또한 반복성을 통하여 동일한 참여자들에게 요인들에 대한 중요도를 기반으로 한 우선순위를 도출에 유용하다. 따라서 기존연구들을 참조하여 델파이기법을 본 연구의 방법론으로 선정했다. 또한 델파이 조사를 통해서 수집된 자료를 바탕으로 촉진·장애요인 파악과, 우선순위를 분석하고자 한다. 우선순위는 다양한 의견 혹은 기술들 중에서 의사결정권자가 관심을 가져야 할 대상들에 대한 유용한 정보를 제공하여 준다(Miles, Saritas and Sokolow, 2016). 우선순위 산출은 다양한 방식으로 이루어진다. 계층화분석(analytical hierarchy process)방식(Banuals and Salmeron, 2008, Tang et al., 2014), 통계적 정보를 이용한 우선순위분석(Ena and Abdrakhmanova 2017), 전략 및 정책결정과정에 유용하게 사용되는 중요도 값을 이용한 우선순위(Linstone and Turoff, 2002)산출이 있다. 본 연구는 촉진·장애요인의 중요도를 통한 우선순위에 대해 관심을 가지고 있기 때문에 델파이 조사를 통해서 확보된 중요도 값을 이용하여 우선순위를 산출하고자 한다.

본 연구는 기업혁신활동관련 촉진·장애요인 우선순위 도출을 위하여 2차에 걸친 델파이조사를 설계하였다. 또한 Jiang, Kleer and Piller(2017)가 제시한 델파이기법의 장점을 효과적으로 활용하는 방향으로 조사를 기획하였다. 본 연구는 델파이기법의 장점과 전문가들의 다양한 의견을 효과적으로 수용하기 위해 브레인스토밍기법을 접목 활용하였다. 따라서 1차 델파이조사는 브레인스토밍기법을 결합하여 사용하였다. 2차 델파이조사는 델파이조사에서 전문가 판단을 활용하였다. 제4차 산업혁명에 대한

기술 및 혁신변화와 영향요인들에 대한 연구는 다양한 탐색을 요구하나, 변화에 대한 주장은 이해관계 및 민감성 등이 의견 제시에 걸림돌로 작용할 수 있다. 이러한 부분을 고려하여 델파이기법과 브레인스토밍기법의 장점을 결합한 방법을 적용하여 전문가의 다양한 의견을 수용하였다. 1차 델파이조사설계의 중점은 질적 자료 수집에 중점을 두었고 핵심 질문항목은 '제4차 산업혁명관련' 혁신활동 촉진·장애요인에 대한 개방형 질문(open-ended question)으로 구성되었다. 후속 델파이조사설계의 중점은 순차적으로 해당 '제4차 산업혁명관련' 촉진·장애요인 항목들의 중요도를 묻는 방식인 평가형 질문으로 구성하였다.

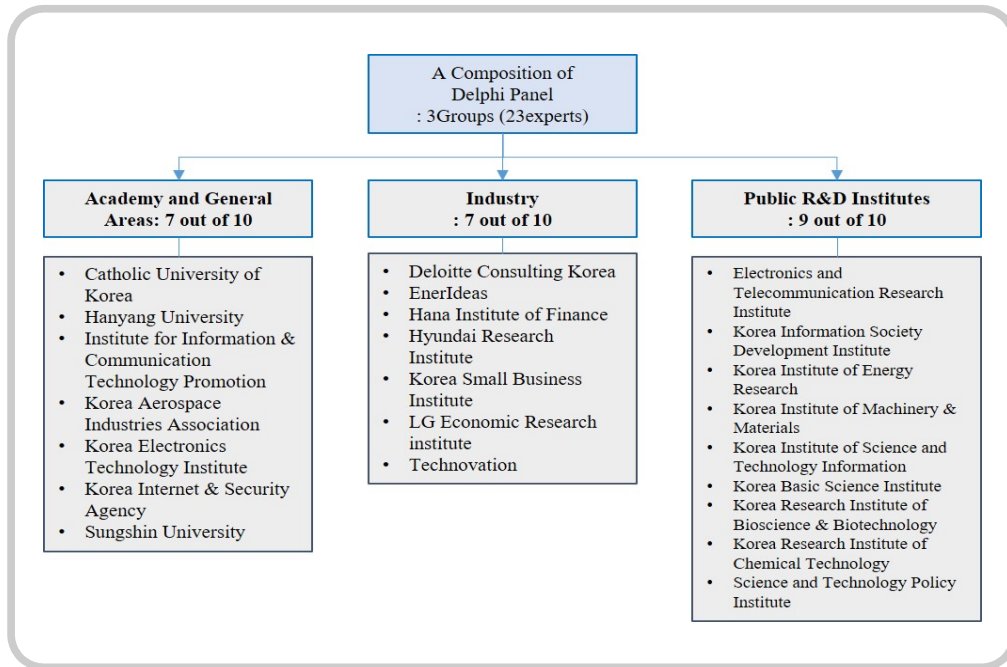
2. 연구의 진행

1) 전문가 패널 구성

전문가 패널 구성 및 접근성은 연구결과에 중요한 영향을 줄 수 있어(Miles, Saritas and Sokolow, 2016), 본 연구는 전문가 선정과 관련하여 제4차 산업혁명과의 관련성 및 연구경험, 산업(제조업과 서비스업), 기술 분야 및 혁신 혹은 기술경영관련 분야의 직무경험을 고려하였다.

전문가 패널 구성 절차는 문헌분석을 통하여 제4차 산업혁명과 관련된 연구를 학술지 혹은 출판 형태의 문헌으로 외부에 발표한 실적이 있는 전문가들을 데이터베이스화하였다. 학술지는 인문사회과학 및 복합학(과학기술정책 및 혁신)를 중심으로 하였으며, 구글 등의 서치작업을 통해 제4차 산업혁명, Industry4.0, 기술혁명 등의 키워드를 중심으로 관련 문헌을 수집하였다. 또한 출판형태의 문헌이라고 하면 단순 서적에서 협회 및 기관에서 발간하는 전문잡지-온라인잡지등을 포괄하였다. 그리고 일부 기술들 중심으로 한 인공지능 등의 자료도 함께 수집되었다. 이렇게 구성된 전문가 풀(pool)을 기본으로 제2차 전문가 구성 작업을 수행하였다. 제2차 작업은 전문가에 대한 접근성에 대한 고려와 학술자료에서 부족한 전문성에 대한 보완 작업이다. 예

Fig. 1. A Composition of Experts Participating in the Delphi Surveys



를 들어서 인문사회과학자로 중심 전문가 구성은 과학기술들에 대한 전문성이 보장되어야 전문성에 대한 균형을 유지할 수 있다. 이와 더불어서 다양한 분야의 전문가들이 서로 다른 이해관계를 가지고 있기 때문에, 가급적 소속과 분야를 나누어서 추천을 받았으며, 제4차 산업혁명이 가지는 주제의 민감성을 고려하여, 균형 잡힌 전문가 풀(pool)을 구성하기 위하여 추천자 삼각기법을 이용하여, 서로 다른 영역의 기관에서 추천을 받은 전문가들로 세 가지 분야로 구성된 전문가 풀(pool)을 도출하였다. 구성된 전문가 풀(pool)을 바탕으로 30명의 전문가를 선정하였다(Fig. 1)). 첫 번째 전문가 패널은 학계 및 일반분야(10명), 두 번째는 산업영역(10명)으로 기업연구소, 산업 및 기업관련 기관 및 연구소에 근무하는 전문가들이다. 마지막으로 연구기관은 국내의 주요 연구개발 영역에서 정책연구기관에 근무하는 10명의 전문가 분들을 선정하였다. 선정 과정에서 기술 및 분야(예, 서비스)의 적절한 균형과 해당 분야의 경험(10년 이상) 및 전문적

활동을 수행한 전문성을 고려하였다. 전문가들에게 델파이 전문가 패널 역할에 대한 수락 여부의 문의를 책임연구자가 대면 혹은 전화상으로 직접 수행을 하였다. 이러한 작업은 유럽 혹은 영국식 델파이의 경우, 델파이의 목적 중에서 전문가 패널들과의 상호작용 및 네트워크 구축을 목적으로 한다는 측면을 반영하였다.

2) 연구 절차 및 흐름

구체적인 연구진행은 문헌검토 및 국내·외 자문 및 인터뷰 등을 통하여 본 연구의 구체적인 연구계획을 수립하였고, 연구방법론으로 델파이 설문조사기법을 선정하였다. 구성된 전문가들을 대상으로 제1차 델파이설문조사(2017년 5월 29일-6월 12일) 제2차 델파이설문조사(2017년 8월 18일-9월 19일)까지 실시하였다. 델파이설문은 전자우편을 이용하였고, 설문을 통해 30명의 전문가 중 동일한 23명의 전문가로부터 2차례의 설문결과를 받았다. 이렇게 수집된 설문결과는 질적자료(qualitative data)분석방법과 기초통계

기법을 활용하여 중요도 분석과 우선순위를 도출하였다. 결과분석 과정에서는 외부 연구자와의 자문과 토론을 통해 연구의 타당성과 신뢰성을 확보하는 작업을 병행하였고, 이를 통해 델파이결과 분석에 있어서 연구자의 자의적인 해석과 오류를 방지했다.

3. 델파이결과 분석 및 제시

델파이조사를 수행하여 얻은 연구결과물은 Miles and Huberman (1994)이 제시한 방법과 기초통계분석기법을 병행하여 분석되었다. 본 연구의 연구문제는 촉진·장애요인과 중요도-우선순위에 대한 탐색이기 때문에 질적 조사방법과 우선순위 도출을 위해 기초통계분석을 통해서 요인들에 대한 우선 순위화를 수행하였다. 이러한 전체적인 분석 과정은 Miles, Saritas and Sokolow (2016)을 참조하여 수행하였다.

1차 델파이조사 결과는 브레인스토밍과 결합된 자료로서 많은 질적 자료를 포함하고 있다. 따라서 질적 자료에 대한 분석과 자료 관리의 방법은 Miles and Huberman (1994)에 제시된 방법과 절차에 따라 진행하였다. 두 번째로 1차 델파이 조사결과를 통해서 얻은 전문가 응답들을 바탕으로 촉진·장애요인들에 대한 분류 및 유형화를 수행하였다. 전문가들에게 촉진·장애요인을 나누어 제시하도록 하였기 때문에 혁신활동에 대한 긍정적·부정적 영향요인들을 따로 분류할 필요는 없지만, 기본적 영향관계를 확인하였다. 이를 바탕으로 촉진·장애요인들에 제시된 내용들의 분류과정을 수행하였다. 이 과정에서 Miles and Huberman (1994)에서 제시된 것과 같이 전문가의 응답을 내용에 따라 코딩(coding)하고 코딩된 전문가의 의견간의 차별성을 분석 유형화하는 과정을 진행하였다. 전문가 응답에 대한 코딩의 한 가지 예로 “CEO.....외부 환경변화의 심각성을 제대로 인식하고 신속하게 대응하려는 의지가 중요.”의 경우 제4차 산업혁명에 대한 최고경영자의 대응의지에 대한 내용이다. 또한 해당 내용은 외부환경에 대한 인식과 대응의 내용을 포함하고 있다. 이에 따라서

해당 내용을 두 가지 항목으로 분류하였다. 이러한 과정을 통해서 총 30개의 요인, 즉 촉진요인 15개, 장애요인 15개를 도출하였다. 그리고 30개의 요인들을 재분류하는 작업을 통해서 주요요인 10개가 도출되었다(세부내용 <Table 1>, <Table 2> 참조). 또한 상위요인들은 관련 요인들의 내용에 따라서 4개의 공통 이론영역으로 나누었다. 분류 및 유형화 과정에서 본 연구는 연구자 삼각기법을 활용하여 유형화 및 분류가 적절하게 이루어졌는지를 검증하였다.

세 번째 단계는 30개 세부요인들에 대한 중요도 평균값을 구하였고 이를 활용하여 주요요인별로 세부요인들에 대한 중요도 값을 비교하였고, 중요도 순에 따라 우선순위를 도출하였다. 본 연구는 세부요인들의 평가결과를 종합·활용하여 상위 주요요인별 중요도 값을 산출하였고 이를 비교하여 주요요인들 간의 우선순위를 도출하였다. 마지막으로 세부요인들 중 최고 높은 중요도 값을 가진 세부요인의 우선순위가 가장 높은 주요요인에 포함되어 있는지 검증하였다. 분석 결과는 기업혁신활동 주요 촉진·장애요인 우선순위 분석결과 제시 후에 세부 촉진·장애요인들의 우선순위 결과를 기술하였다.

마지막 단계로 본 연구는 전문가들이 제시한 촉진·장애요인들과 기업혁신활동과의 관계를 분석 제시하였다. 본 연구는 혁신활동관련 촉진·장애요인들은 기업혁신활동 방향성 및 속도와의 관계를 전제로 한다. 따라서 본 연구는 해당요인들과 기업혁신활동의 방향성에 대한 탐색 결과를 제시하였다.

III. 분석결과

1. 주요 촉진·장애요인 우선순위 분석결과

본 연구는 제4차 산업혁명관련 기업혁신활동 촉진·장애요인에 대해서 분석하였다. 제1차 델파이 조사결과 분석을 통해 총 30개 요인들을 파악하였다. 그 중에서 촉진요인은 15개, 장애요

Table 1. Priority and Importance of Facilitators

Section	Facilitators	Priority	Importance
Executive-Level Officer's Mind and Future Strategy (7.38)	(Chief) Executive-level officer's mind and intension	1	8.65
	A firm's capability to precisely diagnose its current situation and foresee the future	2	7.78
	A firm's future strategy formulation for its own sake	3	7.17
	Exploitation of the opportunity from the Fourth Industrial Revolution under the business environment where the rate of profit or growth becomes lower	4	6.65
Searching, Recruiting, & Managing Talents (7.12)	Customer-centric minds	4	6.65
	Hiring talents to combine a firm's core competences with new technologies regarding the Fourth Industrial Revolution from in-or outside country	1	7.61
	Management and maintenance of talents	2	6.91
Activities to Acquire External Resource (Technology)(7.09)	Recruiting human resources from diverse disciplines regarding converging businesses	3	6.83
	Executing capability and speed to adopt new capabilities	1	7.17
Investment Strategy (7.04)	Activities of strategic alliance and M&A	2	7.00
	A firm's strategy to expand investment in the long-term perspective	1	7.17
A Firm's Flexibility (6.55)	A firm's R&D investment in the field of convergence	2	6.91
	A firm's atmosphere to turn diverse and creative ideas, through exchange and assimilation, into its businesses	1	7.70
	Securing free research environment	2	6.26
	Diverging an innovation unit from the existing organization structure	3	5.70

인은 15개이다(세부내용 <Table 1>, <Table 2> 참조).

본 연구는 파악된 다양한 요인들의 내용을 분석하여 상호관련 요인별로 묶어 5개 상위 주요 촉진·장애요인들을 제시하였다. 5개 주요 촉진 요인들은 (i) 경영진 마인드 및 미래전략 (ii) 기업의 유연성(flexibility) (iii) 제4차 산업혁명관련 외부자원(기술) 획득활동, (iv) 제4차 산업혁명관련 우수 인재 영입 및 발굴과 관리 (v) 제4

차 산업혁명관련 투자전략이다. 또한 5개의 장애요인들은 (i) 경영진의 마인드 및 미래전략 (ii) 기업의 경직성(rigidity) (iii) 제4차 산업혁명관련 기술혁신관련 역량부족, (iv) 외부협업에 대한 인식, (v) 제4차 산업혁명관련 비용의 문제이다. 5개의 요인들은 크게 이론적으로 혁신활동과 관련하여 리더십과 미래전략, 문화와 조직, 기술역량과 인력, 비용 영역으로 구분된다. 이를 통해서 향후 제4차 산업혁명관련 혁신활동의 영

Table 2. Priority and Importance of Impediments

Section	Impediments	Priority	Importance
Executive-Level Officer's Mind and Future Strategy (6.71)	No-mind of the Fourth Industrial Revolution by a firm's executive-level officers	1	7.17
	Impact of the merit-based system to employed executive-level officers during their tenancies	2	6.91
	A firm's management strategy focusing on short-term goals or performances	3	6.65
	A firm's strategic directions sticking to domestic markets, despite market changes by the Fourth Industrial Revolution	4	6.09
A Firm's Rigidity (6.40)	A firms' embedded preference of innovation strategy as a follower than a first mover or leader	1	6.74
	A firm's business demonstrating the higher performance, or its existing tasks or cognitive patterns	2	6.65
	A firm's employees' resistance and anxiety of innovation regarding the Fourth Industrial Revolution	3	6.17
	A firm's hierarchical and homogeneity culture causing the disparity from the phenomena and changing speeds regarding the Fourth Industrial Revolution	4	6.04
Insufficient Capability of Technological Innovation (6.26)	Insufficient ability of R&D and technology responding to the Fourth Industrial Revolution	1	6.57
	A firm's technology-centric adoption causing the difficulty of creating a new business model	2	6.26
	Difficulty (or risk) of a leading new technology development	3	6.00
Minds of External Collaborations (6.24)	Insufficient open-innovation system due to hermetic cultures in each firms	1	6.91
	The lack (or customary practices) of (un-) fair trade or win-win cooperation with small-medium enterprisers	2	5.57
New Cost Problem (6.09)	The costs or risks of introducing new technologies regrading the Fourth Industrial Revolution	1	6.13
	The trial-and-error costs expecting the execution of innovation regarding the Fourth Industrial Revolution	2	6.04

향요인에 대한 주요 이론적 탐색 영역을 4개 분야로 설정해 볼 수 있다.

제2차 텔파이 조사결과를 바탕으로 제4차 산업혁명 주요기술을 기반으로 한 기업혁신활동 주요 촉진·장애요인의 우선순위를 분석하였다. 기업혁신활동 5가지 주요촉진요인 중요도를 분석하면 다음과 같다(〈Table 1〉참조). 가장 중요도가 높은 촉진요인으로 경영자 마인드 및 전략(7.38),

두 번째는 우수인재영입 및 발굴과 관리(7.12)로 분석되었다. 그 다음으로 외부자원획득활동(7.09), 투자전략(7.04), 기업의 유연성(6.55)의 순으로 분석되었다. 이에 반하여 제4차 산업혁명 관련 혁신활동의 5가지 주요 장애요인들은 리더십 및 전략(6.71)이 가장 중요도가 높고, 두 번째로는 기업의 경직성(6.40)이 도출되었다(〈Table 2〉참조). 순차적으로 기술혁신역량 부족(6.26),

외부협력에 대한 인식(6.24), 새로운 비용 문제(6.09)의 순으로 제시되었다. 이를 통해서 보면 이론적 탐색영역의 주요 우선순위는 리더십과 미래전략, 기술역량 및 인력과 문화와 조직임을 알 수 있다. 또한 이는 실무적으로 기업이 유의하여야 보아야할 곳에 대한 정보를 제공한다.

2. 세부 촉진·장애요인별 우선순위 분석결과

1) 세부 촉진요인 우선순위 분석결과

세부촉진요인들의 중요도를 바탕으로 한 우선 순위결과를 보면 <Table 1>과 같다. 여기서는 주요 촉진요인별로 우선순위가 가장 높게 도출된 세부 촉진요인들을 제시하였다. 제4차 산업혁명과 관련하여 전문가들은 (최고)경영자의 마인드 및 의지의 중요성을 강조하였다(중요도: 8.65). 제4차 산업혁명에 따른 외부 환경변화의 위협과 기회를 인식하고 이에 대해서 신속하게 대응하고 선도하려는 (최고)경영자의 의지가 중요한 것으로 파악되었다. 특히, 전문가들은 제4차 산업혁명관련 기술들이 가지는 특성을 (최고)경영자가 정확하게 파악하고 이에 맞는 기업환경을 조성하려는 경영자 마인드 및 의지는 기업 혁신활동의 중요한 촉진자 역할을 할 것으로 보았다. 둘째로, 기업의 유연성요인에서 우선순위가 높은 세부요인은 다양하고 창의적 생각이 교류·흡수되어 사업으로 연결되는 분위기(중요도: 7.70)가 도출되었다. 또한 창의적 아이디어가 사업으로 연결될 수 있는 유연하고 혁신적인 조직 분위기는 제4차 산업혁명 속에서도 기업의 혁신활동을 촉진 할 중요한 생존 요건으로 전문가들은 평가하였다. 이에 반하여, 외부(기술)자원 획득활동요인관련 중요도가 높은 세부요인으로 새로운 역량도입 추진역량과 속도(중요도 7.17)가 도출되었다. 제4차 산업혁명은 Schwab (2017)이 언급하였듯이 변화의 속도 및 규모 등에서 있어서 기존과는 차별적으로 다른 변화가 예상된다. 따라서 변화하는 환경에서 새로운 역량도입 추진역량과 속도는 혁신활동의 주요한 촉진

요인으로 볼 수 있다. 이와 더불어서 우수인재영입 및 발굴과 관리요인에서 우선순위가 높은 세부요인은 국내·외 4차 산업혁명관련 기술을 핵심역량과 융합할 수 있는 인재영입으로 7.61의 중요도를 기록하였다. 전문가들은 기존 인력이 제4차 산업혁명을 이끌 인공지능, 로봇기술, 합성생물학 등과 같은 신기술에 기반 한 혁신을 기획·수행하기가 쉽지 않을 것으로 보았다. 따라서 새로운 급진적 기술들과 기업의 핵심역량을 새롭게 조합하거나 변화시킬 수 있는 인재는 기업의 혁신활동을 촉진할 것으로 전문가들은 평가하였다. 마지막으로 투자전략부분에서 중요도가 높은 세부요인은 기업의 장기적 관점에서의 투자확대 전략으로 중요도가 7.17로 높은 우선순위를 기록하였다. 전문가들은 실질적으로 제4차 산업혁명에 대한 단기적 대응보다 장기적 관점에서 지속적인 접근이 기업의 변화와 혁신활동의 촉진에 도움이 될 것으로 보았다. 최종적으로 가장 우선순위가 높은 세부요인은 최고경영자의 마인드 및 의지로 파악되었다. 또한 주요 촉진요인은 해당 세부요인이 속한 경영자 마인드 및 미래전략요인이다.

2) 세부 장애요인 우선순위 분석결과

세부장애요인들의 중요도를 기반으로 한 우선 순위의 분석결과는 <Table 2>와 같다. 장애요인들 중에서 가장 중요도가 높게 나타난 경영자 마인드 및 미래전략요인관련 우선순위가 높은 세부요인은 기업(경영자)의 제4차 산업혁명에 대한 인식부재(중요도: 7.17)로 평가되었다. 제4차 산업혁명과 같이 향후 장기적인 파급력을 보일 새로운 기술혁명에 대해서 기업(경영자)의 인식부재는 향후 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 대한 큰 장애요인으로 작용을 할 것으로 분석된다. 둘째, 기업의 경직성과 관련해 우선순위가 높게 나타난 세부요인은 기업이 가지고 있는 추종적 혁신의 자세(중요도 6.74)이다. 특히 전문가들은 한국기업의 경우 제4차 산업혁명과 관련하여 혁신활동을 통한 선두의 위치를 점하기보다는 다른 기업들이 하는 것을 관망하는 형태를 보일 것으로 예상하였다. 이러한 형태는 제4차

산업혁명과 관련하여 실험적 혹은 시장 선도적 혁신활동을 지향하기 보다는 추종형을 보이게 되고 이는 기업에게 있어서 다양한 혁신 활동의 장애요인으로 작용할 것으로 추론된다. 세 번째로 제4차 산업혁명관련 혁신기술 및 연구개발 대응력 부족(중요도: 6.57)이 기술혁신역량부족 관련 우선순위가 높은 장애요인으로 분석되었다. 기업들은 기술혁신의 역량 부족으로 제4차 산업혁명관련 새로운 기술 및 혁신에 대한 신속하고 선도적 대응이 어려울 것으로 예상되며, 혁신에 장애요인으로 작용할 것으로 분석되었다. 네 번째, 외부협업에 대한 인식에서 세부요인으로 선정된 기업 간 폐쇄적 기업문화로 인한 개방형 혁신체계 부족(중요도: 6.91)은 향후 기업의 혁신 활동 장애요인으로 작용할 것으로 평가되었다. 지식생산이 기하급수적으로 증가하는 제4차 산업혁명의 상황에서 폐쇄적 기업문화는 외부지식의 활용 및 협력에 부정적 영향을 미칠 것으로 예상된다. 마지막으로 새로운 비용의 문제로 제4차 산업혁명 관련 새로운 기술도입에 따른 비용 및 위험요소(중요도 6.13)는 비용(Cost)측면에서 혁신활동의 장애요인으로 작용할 수 있다. 특히, 새로운 기술과 이를 바탕으로 한 혁신은 시장 및 기술적 측면에서 상당한 위험이 상존해 있다. 따라서 새로운 기술도입이 가지는 부정적 효과 등은 새로운 비용문제를 유발할 것으로 전문가들은 보았다. 최종적으로 가장 우선순위가 높은 세부요인은 경영자의 제4차 산업혁명에 대한 인식부재가 선정되었다. 이와 더불어서 주요 장애요인 중에서 가장 높은 세부요인이 속한 요인은 경영자 마인드 및 미래전략요인으로 파악되었다.

3. 기업혁신활동과 촉진·장애요인들과의 관계분석

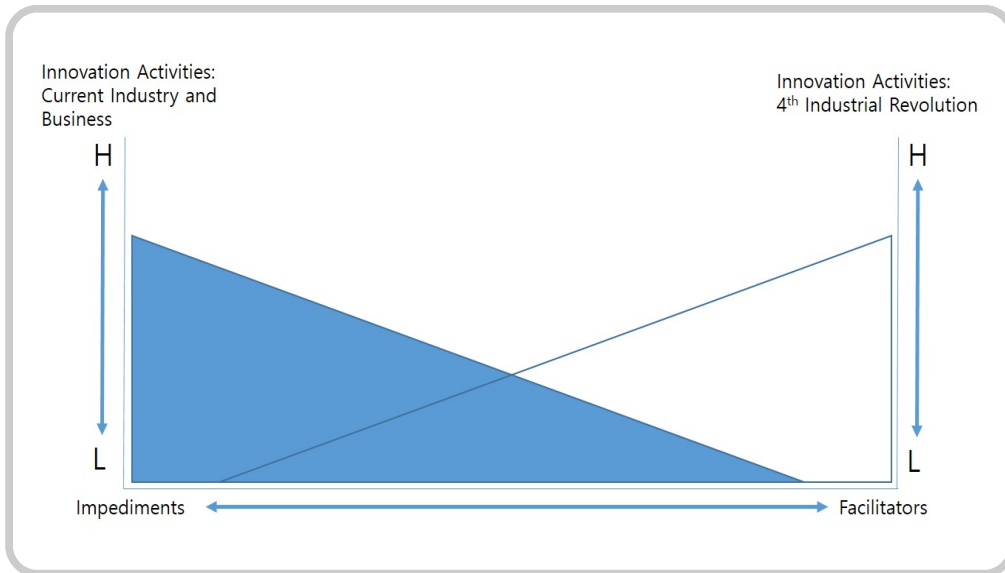
본 연구는 혁신의 방향을 제4차 산업혁명관련 혁신활동으로 한정하였다. 이러한 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 대해서 최근 Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang (2019)의 연구는 제4차 산업혁명관련 혁신유형 및 중요도를 제시하였다.

인공지능, 사물인터넷, 자율주행기술 및 이동체 기술, 합성생물학, 빅데이터, 로봇기술, 기후변화 및 에너지기술을 기반으로 8가지 혁신유형을 제시하였고 비즈니스모델혁신이 가장 높은 혁신유형으로 제시되었다. 다양한 기술들이 활용되어 기업들은 새로운 사업을 창출하고 제조·서비스업 간 업의 변환 등이 제시되었다. 또한 Schwab (2017)은 제4차 산업혁명관련 세 가지 핵심기술 영역을 정보통신기술, 물리적(physical)기술과 바이오기술로 제시하였다. 따라서 제4차 산업혁명관련 혁신활동은 제4차 산업혁명관련 주요기술들을 기반 한 다양한 혁신유형의 기획과 집행으로 정의된다. 그리고 혁신활동은 주요기술들의 특성과 영향이 반영된 다양한 혁신유형으로 나타날 것이다. 이러한 제4차 산업혁명관련 혁신활동은 혁신 방향성을 나타낸다. 이에 대립되는 혁신 방향으로 기존 기술적 기반과 시장을 반영한 혁신활동 방향이 있다. 따라서 본 연구에서 혁신 방향성은 크게 제4차 산업혁명관련 혁신활동과 현재 산업 및 사업관련 혁신활동으로 나누어진다. 그리고 본 연구에서 전문가들의 의견은 제4차 산업혁명관련 기업혁신활동과 촉진·장애요인들이 상호 관련성이 있다는 전제를 반영하고 있다. 또한 우선순위를 통해서 촉진·장애요인 중에 향후 어떤 요인들이 기업혁신활동에 주요하게 영향을 미칠지 파악하고 도출하였다. 이러한 연구결과를 바탕으로 본 연구에서 파악된 촉진요인들은 향후 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 긍정적 영향을 줄 것으로 예상된다. 또한 장애요인들은 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 부정적으로 영향을 미칠 것이라는 것을 예측할 수 있다.

결과적으로 본 연구에서 제시된 촉진요인이 강화되면 제4차 산업혁명관련 혁신활동을 증가시킬 가능성이 높은 반면에 장애요인 강화는 현(기존) 산업혁명관련 혁신활동에 영향을 줄 수 있다. 즉, 제4차 산업혁명이라는 혁신의 방향성에서, 촉진·장애요인들과 혁신활동과의 관계는 역동적 역의 관계가 존재한다(〈Fig. 2〉).

촉진요인들이 강화되면 혁신의 방향성과 속도(rate)면에서 제4차 산업혁명관련 기업의 혁신활동과 속도가 강화된다고 볼 수 있다. 이에 반하

Fig. 2. Relationship between Firms' Innovation Activities, Facilitators and Impediments



여 장애요인들이 강화되면 기업들은 제4차 산업혁명관련 혁신활동을 촉진하기 보다는 기존 산업과 시장에 고착된 혁신활동을 강화하거나 유지한다고 볼 수 있다. 이는 촉진요인들이 강화되면 장애요인이 약화되어 제4차 산업혁명관련 혁신활동이 증가되고 현재 시장과 사업과 관련 혁신은 상대적으로 유지 혹은 감소한다. 이에 반해서 장애요인이 강화되면 촉진요인이 약화되며 현재 시장과 사업관련 혁신활동이 유지 혹은 강화될 수 있지만, 제4차 산업혁명관련 혁신활동은 촉진되지 않는다. 여기에서 유의할 부분은 장애요인이 강화된다고 해서 혁신활동이 이루어지 않는다는 것은 아니다. 다만 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 부정적으로 영향을 준다는 것이다. 따라서 촉진·장애요인들은 혁신활동에 대한 역동적 역의 관계(dynamic reverse relationship)를 가진다(참고 <Fig. 2>). 결과적으로 본 연구는 제4차 산업혁명관련 혁신활동과 기존 산업 및 사업관련 혁신 활동 간에 역의 관계가 형성될 것이라는 모형을 제시한다. 또한 본 연구에서 파악된 촉진·장애요인들은 두 가지 유형의 혁신활동에 영향을 줄 수 있다. 하지만

본 연구에서는 제4차 산업혁명이 형성 단계에 있다고 전제하였다. 따라서 제4차 산업혁명관련 기술 성능이 향상될수록 제4차 산업혁명관련 혁신활동은 증가 할 것으로 가정 할 수 있다.

IV. 논의

본 연구는 제4차 산업혁명관련 혁신활동 촉진·장애요인을 파악하여 30개의 세부요인들과 10개의 주요요인들을 도출하였다. 이를 통해서 향후 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 대한 주요 연구영역으로 리더십과 미래전략, 문화와 조직(경직성과 유연성), 자원획득(인력자원)을 설정하여 볼 수 있다. 또한 주요요인과 세부요인들의 중요도는 제4차 산업혁명에 대한 대응을 준비하는 기업들에게 어떤 부분에 관심을 기울여야 할지 중요한 정보를 제공한다. 그리고 도출된 요인들의 특성을 살펴보면 혁신과정에 영향을 주기 보다는 제4차 산업혁명관련 혁신으로의 진입 혹은 기획에 영향을 준다고 볼 수 있다. 또한 세부요인들의 내용과 특성은 기업에게 제4차 산업혁

명판련 혁신활동이 혁신과정 상의 관리문제가 아니라는 것을 보여 준다. 또한 이는 기업 내의 혁신 및 사업 포트폴리오와 밀접하게 연관되어 있으며, 기업의 전략적 방향설정과도 관련되어 있음을 알 수 있다. 이러한 발견은 혁신활동에 대한 촉진·장애요인의 기존 연구들과 본 연구가 차별화됨을 알 수 있다. 마지막으로 본 연구는 제4차 산업혁명관련 혁신활동과 촉진·장애요인들의 관계를 제시하였다. 본 연구결과는 혁신 방향성과 속도의 관점에서 유용한 시사점을 준다. 따라서 본 연구는 주요 요인들 중에서 우선순위가 높은 (i) 경영진 마인드 및 전략(촉진·장애요인) (ii) 우수인재 영입 및 발굴과 관리 (iii) 기업의 경직성에 대해서 개별 세부요인들과 혁신활동에 대한 논의를 진행하고자 한다. 이와 관련 최고 우선순위로 경영진의 마인드 및 전략은 촉진·장애요인으로 같이 작용하기 때문에 본 논문에서는 경영진의 마인드 및 전략 외에 차상의 우선요인으로 우수인재 영입 및 발굴과 관리, 이와 더불어서 기업의 경직성을 논의 대상으로 선정하였다. 이 과정은 전문가에 의해 제시된 결과들을 기존 연구 결과들을 활용하여 검토함으로써 혁신활동과 요인간의 관계를 탐색해 볼 뿐만 아니라, 보완하는 과정이다. 또한 이를 통해서 본 연구의 귀납적 연구 성격에 맞게 향후 연구 방향을 제시하고자 한다.

1. 경영진 마인드 및 미래전략과 혁신활동

본 연구는 경영진의 마인드 및 미래전략관련 다양한 세부요인들이 혁신활동의 촉진·장애요인으로 작용하고 있음을 파악하였다. 먼저 전문가들은 (최고)경영진의 마인드 및 의지가 중요함을 지적하였다. Wilenius(2014)는 제4차 산업혁명과 같은 장기적 경제·사회변동에서 기업의 리더십 역할에 대해 연구하였다. 좀 더 구체적으로 혁신과 리더십의 관계에 대한 기존 연구들은 경영진이 어떻게 기업의 창의성과 혁신을 고취시키는지에 대한 주제를 다룬다(Burns and Stalker, 1961; Denti and Hemlin, 2012;

Hemlin, 2006; Wilenius, 2014). 경영진들은 창조성과 혁신을 고취시킬 수 있는 환경을 조성함으로써 기업 내 개인 및 팀들의 창조적인 노력이 혁신으로 이어질 수 있도록 하며(Hemlin, 2006; Wilenius, 2014), 또한 경영자는 조직의 목표 설정 등을 통해서 혁신을 지향하도록 기업을 지휘(direct)할 수 있다(Denti and Hemlin, 2012). 본 연구에서 전문가들은 제4차 산업혁명 관련 기술들이 가지는 특성을 최고경영자가 정확하게 파악하고 이에 맞는 기업환경을 조성하고 혁신을 수행하려는 마인드의 중요성을 제시하였다. 이에 대한 한 가지 예로 전문가들은 '3D 프린터, IoT, 블록체인 등 제4차 산업혁명관련 기술들은 탈중앙화와 분산화의 특징을 가지고 있으며, 플랫폼화 되는 경영환경을 파악하고 패쇄형 보다는 개방형 생태계 기업환경조성을 강조하였다. 하지만 제4차 산업혁명관련 향후 장기적인 과급력을 보일 새로운 기술혁명에 대해서 기업 경영자의 인식부재는 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 대한 큰 장애요인으로 작용을 할 것으로 제시되었다. 결과적으로 경영자의 리더십과 혁신의 관계에서 (최고)경영자의 제4차 산업혁명에 대한 인식이 중요하다. (최고)경영자가 제4차 산업혁명에 따른 외부 환경변화의 심각성 및 기회를 인식하고 이에 신속하게 대응하고 선도하려는 의지는 기업의 혁신활동에 많은 영향을 줄 수 있다. 제4차 산업혁명의 경우 네트워크 등에 의한 시장의 변화와 시장에서 국경의 개념이 더욱 무의미해짐에도 불구하고 국내시장에만 의존할 경우, 제4차산업혁명관련 혁신 활동이 저조해지거나 혁신의 방향성이 잘 못 설정될 수 있음을 전문가들은 제시하였다. 마지막으로 본 연구는 제4차 산업혁명은 새로운 서비스 및 제품 환경으로 발전을 의미하여, 이는 기술 중심사고에서 고객중심사고로의 전환이 혁신활동에 있어서 성공 가능성을 높일 수 있음을 세부촉진요인으로 도출하였다. 이러한 사고 전환은 경영자들에 의해서 기업의 직원들에게 공유되고 전파될 때 가능해진다. 이와 관련 산업혁명과 같은 변화에서 Wilenius (2014)는 (최고)경영자 역할의 중요성을 강조하였는데, 제4차 산업혁명의 많은

기술들 인공지능, 빅데이터, 자율주행 등은 고객 중심 사고의 필요성이 높다고 볼 수 있기 때문에 이에 대한 경영자의 리더십 역할이 중요하다.

또한 기존 연구들은 기업 내 (최고)경영자들이 기업의 목표 조정을 통해서 혁신을 고취할 수 있음을 밝히고 있다(Drazin, Glynn and Kazanjian, 1999; Denti and Hemlin, 2012). 이와 관련 본 연구는 경영자들의 혁신 고취 활동을 제한할 수 있는 요인으로 단기 목표 및 단기성과지향 경영 전략요인과 전문경영인의 임기 중 실적주의가 제시되었다. 제시된 장애요인들은 경영자의 활동의 폭을 제한함으로써 제4차 산업혁명에서 주요 혁신활동-속도, 방향, 빈도-등에 부정적으로 영향을 줄 수 있다. 실제로 전문경영인의 경우 임기 중 실적에 더욱 중점을 둘 가능성이 높기 때문에 상대적으로 장기적 관점에서 준비를 해나가야 할 제4차 산업혁명관련 혁신활동을 단기적인 경영목표 때문에 상대적으로 소홀히 할 가능성이 높을 것으로 전문가들은 보았다. 본 연구에서 제시된 리더십 관련 세부촉진·장애요인들은 혁신과정에 영향을 미치는 요소보다는 기업의 혁신진입의 촉진·장애요인을 밝혀 냈다는 점에서 의미가 있으며, 또한 본 연구는 D'Este et al. (2012) 연구와 같이 혁신과정 및 혁신전단계의 영향요인들이 구분되어야 한다는 주장과 맥을 같이 한다. 결과적으로 경영자의 마음(인식)의 작용과정, 리더십, 전략 그리고 기업 제도적 요인들의 복잡한 관계 및 혁신활동의 연계가 좀 더 심도 깊게 탐색되어야 할 부분이다.

본 연구는 전문가들이 제시한 기업의 미래를 보는 역량 및 전략이 제4차 산업혁명에서 기업 혁신활동을 촉진할 수 있는 요인이 될 것으로 보았다. 기존의 미래예측 연구들은 기술 및 혁신의 효과적인 기획 및 역량이 기업의 경쟁력 강화에 중요한 역할을 하고 있음을 밝히고 있다(Coyle, 2006; Georghiou et al., 2008; Miles, Saritas and Sokolow, 2016). Linstone (2002)은 장기적 경제변화 속에서 미래예측(foresight)과 기술혁신활동 관계의 밀접성을 주장하였다. Georghiou et al. (2008)은 많은 중소기업들의 미래예측역량부족 및 미래예측정보 부재가 기업

의 기획력 부재 및 혁신활동의 주요 장애요인으로 작용함을 지적하였다. 이와 관련 본 연구는 전문가들의 의견을 바탕으로 기업의 현실에 맞게 제4차 산업혁명을 받아들이기 위해서는 현상을 정확하게 진단하고 미래를 내다보는 역량이 중요하고 이는 기업의 혁신활동을 촉진할 것으로 보았다. 그리고 이를 바탕으로 기업이 자체적으로 수립하는 미래전략은 제4차 산업혁명관련 기업혁신활동의 촉진요인으로 분석되었다. 본 연구는 경영자 마인드와 미래전략 및 미래예측 역량과 혁신활동의 상호관계가 지속적으로 탐색되어야 할 분야임을 파악하였다. 특히, 최근 들어서 미래예측에 대한 관심이 급격하게 증가하는 추세에서 이러한 제4차 산업혁명 혹은 급진적 기술관련 미래예측-전략과 역량과 경영자의 마인드 형성 및 영향관계는 미래예측 및 관리 분야에서 주요 연구 주제가 될 수 있음을 알 수 있다.

2. 기업의 경직성과 혁신활동

본 연구에서 기업의 경직성은 혁신활동의 높은 장애요인으로 분석되었다. 하지만, 여기에서 주의할 점은 장애요인이 제4차 산업혁명관련 혁신활동의 방향에서 혁신 속도(rate)에 영향을 준다는 것이다. 이러한 구분은 기업 전략에 따라서 새로운 시장에 들어가기 보다는 기존 오래된 기술을 바탕으로 현재에 초점을 두는 혁신전략을 구사할 수 있기 때문이다(Priem, Li and Carr, 2012). 그럼에도 불구하고, Linstone (2002)은 제4차 산업혁명과 같은 장기적 변화는 기업의 조직 및 인력에 영향을 미친다는 것을 밝히고 있다. 이러한 영향 중 기업의 경직성은 혁신활동 및 동적역량관련 주요 장애요인으로 연구되어 왔다(Assink, 2006; D'Este et al., 2012; Leonard-Barton, 1992). Gilbert (2005)는 관성의 구조(structure of inertia)를 자원 경직성(자원의 투자형태 변화의 실패)과 루틴 경직성(자원을 이용하는 조직적 과정 변화의 실패)로 구분하였다. 먼저 Kim Jong-Seok and Jin-Won Kang (2019)의 연구는 제4차 산업혁명에서 인공지능, 로봇기술, 자율주행 및 이동체기술 등을 기반으로

새로운 비즈니스 추구를 이끄는 비즈니스모델 혁신 등이 높게 나타날 것으로 제시하였다. 이러한 기술과 혁신은 기업들에게 새로운 방향으로의 혁신을 요구하기 때문에 기존의 사업영역에서 성공한 기업이나, 기존 산업영역에서 지배적인 위치에 있는 경우 기업의 업무관행이나 사고관행은 Leonard-Barton (1992) and Gilbert(2005)가 주장하였듯이, 자원에 대한 기업 투자형태 변화의 실패를 야기할 가능성이 높다. 전문가들은 '기존의 비즈니스 특히 그 기업이 시장지배적인 경우 혁신활동의 필요성이 낮고 현재의 비즈니스와 혁신활동이 상호 배치될 가능성이 높음'을 제시하였다. 이러한 이유는 Assink (2006)가 제시한 성공적 지배적 설계(dominant design)와 비즈니스 컨셉이 서로 상호작용하기 때문이다. 하지만 Gilbert (2005)는 외부 위협에 대한 강한 인식은 자원 경직성을 극복하는데 도움이 되지만, 동시에 자원을 활용하는 조직적 과정의 변화에 실패할 가능성이 높을 것으로 제시하였다. 앞에서 논의한 것과 같이 (최고)경영진의 제4차 산업혁명에 대한 인식과 위협 및 기회에 대한 파악은 조직의 자원경직성을 극복하는데 도움이 될 것으로 보인다. 하지만 리더십과 혁신활동 및 경직성의 극복 정도에 대해서는 추가 연구가 필요하다.

루틴(routine)은 기존 조직 환경과 밀접한 연관관계를 가지고 있다(Backer, 2004). 이러한 루틴의 변화를 어렵게 만드는 주요 요인은 루틴이 가지는 속성 중 지속성(persistence)과 유연성(flexibility)의 부족이다(Gilbert, 2005). 본 연구에서 제시된 일부 세부 장애요인들은 이러한 루틴 변화의 어려움과 관련된 요인으로 볼 수 있다. Barney (1991)의 주장과 같이 기업이 가지고 있는 문화는 학습 등에 있어서 기업의 경쟁우위의 원천으로 간주되지만, 자원과 핵심역량에 내재된 가치와 문화가 실질적으로 향후 진행될 제4차 산업혁명과 괴리를 가져오게 되면 이러한 문화는 새로운 환경에서 경쟁우위의 원천이 될 수 없다. 이와 관련하여 본 연구에서 제시된 기업 내 계층적이며 동질적 문화가 가져오는 제4차 산업혁명과의 괴리: 현상과 속도는 기업의 혁신활동의 장애요인으로 작용한다. 특히, 제4차

산업혁명이 현상과 속도 면에서 종래와 다른 변화를 보이게 되면 기업에게 큰 위협으로 다가오게 될 것으로 제시되었다. 이와 더불어서 본 연구에서는 기존 인력이 제4차 산업혁명과 같은 신기술-지능화와 관련 인공지능기술, 로봇기술, 자율수행 및 이동체기술 등-혁신을 받아들이는 혁신을 하기는 쉽지 않음을 전문가의 의견을 통해서 파악하였다. 기존 인력이 가지는 제4차 산업혁명 기술기반 혁신에 대한 불안감과 거부감은 혁신의 세부 장애요인으로 작용할 수 있다. D'Este et al. (2012)은 기존 혁신과정 등의 장애요인 외에 혁신에 대한 기업의 진입을 방해하는 요소를 제시하였다. 본 연구는 혁신에 대한 불안감과 거부감을 발견하였고, 혁신에 대한 불안감과 거부감 등은 혁신 기획에 장애요인으로 작용할 수 있다. 혁신에 대한 저항(resistance)은 혁신이론의 주요 관심영역이지만, 또한 이 문제는 기존 관리이론에 사회학적 접근의 접목이 필요한 부분이다.

마지막으로 기업의 시장 진입과 혁신에 대한 논의이다(Liberman and Montgomery, 1998; Ullhøi, 2012). 전문가들은 한국기업의 경우 제4차 산업혁명과 관련하여 혁신활동을 통한 선두적 위치를 점하기보다는 다른 기업들이 하는 것을 관망하는 형태를 보이는 경향이 있으므로 이러한 형태는 제4차 산업혁명과 관련하여 실험적 혹은 시장 선도적 혁신활동을 지향하기 보다는 추종형을 보이게 되고 이는 기업에게 있어서 다양한 혁신 활동의 장애요인으로 분석되었다. 이러한 혁신행태는 불확실성이 높고 도전적이고 실험적 혁신이 요구되는 영역보다는 지배적 디자인이 등장하고 관련 시장이 형성되었을 때의 추종형 참여를 나타내기 때문에 제4차 산업혁명 관련 기술기반 시장창출 및 성과의 구현이 늦어지게 된다. 이 부분은 기업의 시장진입 전략과 맞물려 논의되어야 하지만, 도전적·창조적 혁신의 수행에는 장애요인으로 작용할 수 있다.

3. 인재영입 및 발굴·관리와 혁신활동

본 연구는 혁신활동의 주요촉진요인으로 인재영입 및 발굴과 관리의 중요성이 높은 것을 발

견하였다. 혁신시스템에서 기업의 역량은 기업의 혁신 속도 및 방향에 기반이 되며, 이러한 역량의 실패는 혁신성과의 저조로 연결된다(Woolthuis, Lankhuizen and Gilsing, 2005). 그리고 인적자원은 기업의 혁신역량(capacity) 및 내용(content)과 관련이 있는 것으로 나타났다(Friessl and Larty, 2013; Hansen and Rush, 1998; Lee and Yang, 2015; Madrid-Guijarro, Garcia and Auken, 2009). Lee and Yang (2015)은 고용인이 혁신에서 있어서 학습과 창조성(creativity)에 중요한 자원임을 밝히고 있다. Rothaermel and Hess (2007)는 혁신에 대한 고용인효과(individual effect)에 대한 통계조사로 스타 과학자와 같은 인적자원의 선택이 기업의 혁신역량(capacity)에 대한 변화를 통해 기업 혁신성과에 영향을 줄 수 있다고 주장하였다. 이러한 주장과 관련하여 제4차 산업혁명에서는 기업의 혁신활동을 촉진하고 새로운 역량의 형성과 관련된다. 본 연구의 세부요인에서 제시한 것과 같이 전문가들은 '신기술을 기업의 핵심역량에 융합할 수 있는 핵심인재는 혁신활동을 가속화 할 수 있을 것', 또한 '최근 많은 기업들이 다학제적 인재나 관련기업의 핵심기술분야와 관계없는 인력을 채용하여 다양한 변화와 융합적 비즈니스를 발굴하고 있음'으로 보고 있다. 결과적으로 본 연구에서는 국내·외 제4차 산업혁명 기술 및 기술을 핵심역량과 융합할 수 있는 인재와 융합비즈니스관련 다학제적 인재영입의 필요성을 제시하고 있다. 실질적으로 제4차 산업혁명의 초지능성(인공지능)과 초결합성(IoT)등의 기술적 성격을 반영한 혁신은 새로운 역량 형성이 필요하기 때문에 새로운 기술 및 융합능력이 요구된다. 또한 다양한 지식기반의 조합능력(combinative capability)의 필요성(Kogut and Zander, 1992)은 다학제적 인재영입을 함의하고 있다. 이러한 인재들은 혁신의 과정에서 학습, 지식의 공유 및 생성에 있어서 제4차 산업혁명 환경에서 주요한 기여와 역할을 할 것으로 분석된다. 마지막으로 본 연구는 (우수)인재유지 및 관리를 세부요인으로 제시하였다. 일부연구들은 인력관리와 혁신과의 관계를 연구하였다

(Jimenez-Jimenez and Sanz-Valle, 2005; Chen et al., 2016). Chen et al. (2016)의 연구를 보면 인력에 대한 대우(treatment of employee)가 기업의 혁신성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 일부 전문가들은 기업들에게 우수인재 유지 및 관리가 어려울 것으로 보았다. 따라서 본 연구는 제4차 산업혁명에서도 기업의 인재유지 및 관리가 혁신을 촉진할 수 있는 세부요인이자 새로운 혁신역량의 기반임을 알 수 있었다. 하지만 본 연구는 세부요인으로 제시되지 않았지만, 일부 전문가와의 인터뷰를 통해서 제4차 산업혁명과 관련된 주요기술과 혁신을 수행할 수 있는 인력이 상대적으로 부족하다는 것을 알 수 있었다. 이러한 혁신관련 인력부족은 Madrid-Guijarro, Garcia and Auken (2009)에서 주요 혁신의 장애요인으로 제시되기도 하였다. 이러한 부족현상은 제4차 산업혁명관련 기업이 관련 우수인력의 확보가 우선적으로 필요하며, 우수한 인재를 영입하기 위한 인재발굴역량이 요구된다. 또한, 노동시장 변화와 혁신활동의 고전적 주제에 더해 우수인력에 대한 유치에 대한 인센티브 및 관리역량과 혁신활동의 관계도 향후 주요 연구영역으로 볼 수 있다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 제4차 산업혁명관련 기업의 혁신활동에 대한 촉진·장애요인들과 우선순위를 탐색하여 제시하였다. 전체적으로 30개의 세부요인들이 제시가 되었고 촉진요인 15개와 장애요인 15개이며, 또한 세부요인들을 바탕으로 10개의 주요 요인들이 도출되었다. 즉, 본 연구는 혁신이론의 관심 사항인 혁신의 방향과 속도 측면에서 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 영향을 미치는 기업 단위의 촉진·장애요인들을 파악하였는데 의미를 가진다. 또한 제시된 촉진·장애요인의 내용을 분석하여 보면 많은 요인들이 혁신과정 상에 영향을 미치는 요인이기 보다는 기업이 제4차 산업혁명관련 혁신 진입 및 기획과정에 영향을 미치

는 요인들이 제시되었다. 이러한 요인들의 내용과 특성이 나타내는 것은 기업에게 제4차 산업혁명관련 혁신활동이 혁신과정 상의 관리문제가 아니라 는 것을 보여 준다. 또한 이는 기업 내 혁신 및 사업포트폴리와 밀접하게 연관되어 있으며, 기업의 전략적 방향설정과도 관련되어 있음을 알 수 있다. 이와 관련 제4차 산업혁명 혁신활동과 촉진·장애요인간의 모형을 제시하였다. 이를 통하여 촉진·장애요인은 제4차 산업혁명 혁신활동 및 기존 시장 및 사업관련 혁신활동 간의 역의관계에 영향을 줄 것으로 예상할 수 있다.

본 연구는 주요 요인들과 혁신활동에 대한 논의과정을 통해 향후 관심을 가져야할 연구영역을 제시하였다. 향후 연구 방향과 관련하여 촉진·장애요인의 우선순위를 통해 제4차 산업혁명관련 혁신활동에 대한 주요 연구영역으로 리더십과 미래전략, 문화와 조직(경직성과 유연성), 자원획득(인력자원)을 설정할 수 있다. 본 연구에서는 제4차 산업혁명관련 촉진·장애요인으로 리더십 및 미래전략이 가장 높은 우선순위를 기록하였다. 그리고 변화하는 환경 속에서 대응하거나 선도하는 과정은 기업에게 혁신활동을 통한 동적역량이 요구된다(Teece, Pisano and Shuen, 1997; Easterby-Smith, Lyles and Peteraf, 2009; Teece, 2018). 본 연구에서 제시된 제4차 산업혁명관련 촉진·장애요인들은 기업의 동적역량에도 영향을 줄 수 있는 요인들이 될 수 있다. 따라서 본 연구는 새롭게 생성되거나 변화하는 기술패러다임 속에서 기업의 동적역량에 대한 영향요인관련 연구에도 의미 있는 시사점을 제시한다.

실무적 측면에서 본 연구에서는 시장에 진입해

서 현재 활동하며 제4차 산업혁명에 대한 대응 및 선도 전략을 추진하려는 기업들에게 관리적 측면에서 유용한 시사점을 제시한다. 또한 각 산업 영역별 특성적 차이를 구분하지는 못했지만, 기본적으로 서비스 및 제조업에 속한 기업들에게 의미 있는 시사점을 제시하며, 특히 본 연구에서 파악된 30개의 요인들을 활용하여 관리자들은 기업들의 혁신 방향성을 예측할 수 있으며, 기업변화 전략 수립에 대한 실무적 시사점을 제시한다.

본 연구의 한계점으로는 첫째 우선순위 산출과정에서 주요 요인들의 우선순위가 전문가의 판단결과로 도출되기 보다는 세부요인들의 종합 산술평균으로 도출된 한계를 가지고 있다. 둘째 기업의 규모와 역량과 더불어 기술 분야 및 산업의 진화단계에 대한 문제를 제시하고자 한다. 본 연구는 델파이 설문과정에서 기업의 규모와 역량 수준을 구분하지 않았다. 또한 기술 및 세부 산업의 진화단계에 대한 구분을 바탕으로 영향요인들의 차별적 중요성을 설명하지 못했다. 실질적으로 기업이 우수한 성과를 기록하고 있으며 산업이 성숙단계 있는 기업들과 이에 반하여 기업의 중점 제품 혹은 서비스에 대한 전환이 필요한 기업들에게 본 연구에서 제시된 혁신활동 방향성과 영향(촉진·장애)요인들의 중요도가 다르게 평가될 수 있다. 그리고 본 연구에서 발견된 요인들이 기업규모를 반영한 중소기업에 미칠 영향에 대한 설명에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서 향후 연구영역으로 도출된 분야에서 기업혁신활동과 영향요인들에 대한 실증적·탐색적 연구들은 향후 이론의 발전에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

References

- Assink, M. (2006), "Inhibitors of Disruptive Innovation Capability: A Conceptual Model", *European Journal of Innovation Management*, 9(2), 215-233.
- Banuls, V. A. and J. L. Salmeron (2008), "Foresighting Key Areas in the Information Technology Industry", *Technovation*, 28(3), 103-111.
- Barney, J. (1991), "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

- Becker, M. C. (2004), "Organizational Routines: A Review of the Literature", *Industrial and Corporate Change*, 13(4), 643-678.
- Bluland, K. and D. C. Mowery (2005), "Innovation Through Times", in J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, NY: Oxford University Press.
- Brem, A. and K. I. Voigt (2009), "Integration of Market Pull and Technology Push in the Corporate Front End and Innovation Management—Insights From the German Software Industry", *Technovation*, 29(5), 351-367.
- Burns, T. and G. M. Stalker (1961), *The Management of Innovation*, London: Tavistock.
- Castells, M. (1997), *End of Millennium: The Information Age: Economy, Society and Culture*, Cambridge, MA: Blackwell Publishers, Inc.
- Chen, C., Y. Chen, P. H. Hsu and E. J. Podolski (2016), "Be Nice to Your Innovators: Employee Treatment and Corporate Innovation Performance", *Journal of Corporate Finance*, 39, 78-98.
- Chung, Dong-Seop (2019), "A Study on the Psychological Ownership and Innovative Behavior: Focus on Job Satisfaction and Job Engagement", *Asia-Pacific Journal of Business*, 10(1), 25-38.
- Coyle, R. G. (2006), "Scenario Thinking and Strategic Modelling", in D. O. Faulkner and A. Campbell (eds.), *The Oxford Handbook of Strategy*, New York, NY: Oxford University Press, 308-349.
- D'Este, P., S. Iammarino, M. Savona and N. Von Tunzelmann (2012), "What Hampers Innovation? Revealed Barriers Versus Deterring Barriers", *Research Policy*, 41(2), 482-488.
- Denti, L. and S. Hemlin (2012), "Leadership and Innovation in Organizations: A Systematic Review of Factors That Mediate or Moderate the Relationship", *International Journal of Innovation Management*, 16(3), 124007-124027.
- Dosi, G. (1982), "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Drazin, R., M. A. Glynn and R. K. Kazanjian (1999), "Multilevel Theorizing About Creativity in Organizations: A Sensemaking Perspective", *Academy of Management Review*, 24(2), 286-307.
- Easterby-Smith, M., M. A. Lyles and M. A. Peteraf (2009), "Dynamic Capabilities: Current Debates and Future Directions", *British Journal of Management*, 20, S1-S8.
- Ena, O. V. and G. I. Abdrakhmanova (2017), "ICT Through the Prism of Critical Technologies", *Foresight*, 19(2), 121-138.
- Freeman, C. (1979), "The Determinants of Innovation: Market Demand, Technology, and the Response to Social Problems", *Futures*, 11(3), 206-215.
- Freeman, C. (1984), "Prometheus Unbound", *Futures*, 16(5), 494-407.
- Friessl, M. and J. Larty (2013), "Replication of Routines in Organizations: Existing Literature and New Perspectives", *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 106-122.
- Galia, F. and D. Legros (2004), "Complementarities Between Obstacles to Innovation: Evidence From France", *Research Policy*, 33(8), 1185-1199.
- Georghiou, L., J. C. Harper, M. Keenaan, I. Miles and R. Popper (2008), *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Cheltenham, U.K.: Edward Elgar Publishing.
- Gilbert, C. G. (2005), "Unbundling The Structure of Inertia: Resource Versus Routine Rigidity",

Academy of Management Journal, 48(5), 741-763.

- Göransson, B. and J. Söderberg (2005), "Long Waves and Information Technologies—On the Transition Towards the Information Society", *Technovation*, 25(3), 203-211.
- Hansen, K. L. and H. Rush (1998), "Hotspots in Complex Product Systems: Emerging Issues in Innovation Management", *Technovation*, 18(8-9), 555-590.
- Hemlin, S. (2006), "Creative Knowledge Environments for Research Groups in Biotechnology: the Influence of Leadership and Organizational Support in Universities and Business Companies", *Scientometrics*, 67(1), 121-142.
- Herzlinger, R. E. (2006), "Why Innovation in Health Care Is So Hard", *Harvard Business Review*, 84(5), 58-66.
- Jeong, Da-Un and Byung-June Chun (2019), "The Mediation Effect of Trust and Communication on Relationship Between Organizational Culture and Innovative Behavior: Focused on Manufacturing Business", *Asia-Pacific Journal of Business*, 10(1), 25-38.
- Jiang, R., R. Kleer and F. T. Piller (2017), "Predicting the Future of Additive Manufacturing: A Delphi Study on Economic and Societal Implications of 3D Printing for 2030", *Technological Forecasting & Social Change*, 117, 84-97.
- Jimenez-Jimenez, D. and R. Sanz-Valle (2005), "Innovation and Human Resource Management Fit: An Empirical Study", *International Journal of Manpower*, 26(4), 364-381.
- Kang, Jin-Won and Jong-Seok Kim (2018), *Analysis of Environmental Factors on the Road to the 4th Industrial Revolution* (KJS Group Issue Paper 2018-02), Daejeon, Korea: KJS Group. Available from <http://www.riss.kr/link?id=E1065696>
- Kim, Jong-Seok and Jin-Won Kang (2018), "The Analysis on Technological Changes of the 4th Industrial Revolution Using the Delphi Method", *Journal of Social Science*, 57(1), 205-234.
- Kim, Jong-Seok and Jin-Won Kang (2019), "An Exploratory Study of Innovation Types and their Importances Under the 4th Industrial Revolution -Focusing on the Analysis of Delphi Results-", *Technology Management*, 4(2), 1-26.
- Kim, Seok-Kwan, Byong-Sam Choi, Hee-Tae Yang, Pil-Seong Jang, Soo-Jeoung Sohn and Pyoung-Yol Jang (2017), *Technological Drivers and Industrial Impacts of the Fourth Industrial Revolution* (STEP Policy Report 17-13)", Sejong, Korea: STEPI. Available from <http://www.stepi.re.kr/eng/app/eReport/list.jsp?cmsCd=CM0129>
- Kogut, B. and U. Zander (1992), "Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, And the Replication of Technology", *Organization Science*, 3(3), 383-397.
- Lee, H. H. and T. T. Yang (2015), "Employee Goal Orientation, Work Unit Goal Orientation and Employee Creativity", *Creativity and Innovation Management*, 24(4), 659-674.
- Leonard-Barton, D. (1992), "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development", *Strategic Management Journal*, 13(S1), 111-125.
- Lieberman, M. B. and D. B. Montgomery (1998), "First-Mover (dis) Advantages: Retrospective and Link with the Resource-Based View", *Strategic Management Journal*, 19(12), 1111-1125.
- Lim, Yong-Taeg and Ji-Moon Lee (2016), "Transformational Leadership, Organizational Commitment and Mediating Effect of Trust", *Asia-Pacific Journal of Business*, 7(2), 1-19.
- Linstone, H. A. (2002), "Corporate Planning, Forecasting, and the Long Wave", *Futures*, 34(3-4), 317-336.

- Linstone, H. A. and M. Turoff (2011), *The Delphi Method: Techniques and Applications*, Boston, MA: Addison-Wesley.
- Linstone, H. A. and T. Devezas (2012), "Technological Innovation and the Long Wave Theory Revisited", *Technological Forecasting and Social Change*, 79(2), 414-416.
- Madrid-Guijarro, A., D. Garcia and H. V. Auken (2009), "Barriers to Innovation Among Spanish Manufacturing SMEs", *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465-488.
- Miles, I., O. Saritas and A. Sokolov (2016), *Foresight for Science, Technology and Innovation*, New York, NY: Springer.
- Miles, M. B. and A. M. Huberman (1994), *An Expanded Sourcebook: Qualitative Data Analysis*, London: Sage Publications.
- Mowery, D. and N. Rosenberg (1979), "The Influence of Market Demand Upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies", *Research Policy*, 8(2), 102-153.
- Perez, C. (1985), "Microelectronics, Long Waves, and World Structural Change: New Perspectives for Developing Countries", *World Development*, 13(3), 441-463.
- Peters, M., M. Schneider, T. Griesshaber and V. H. Hoffmann (2012), "The Impact of Technology-Push and Demand-Dull Policies on Technical Change—Does the Locus of Policies Matter?", *Research Policy*, 41(8), 1296-1308.
- Priem, R. L., S. Li and J. C. Carr (2012), "Insights and New Directions From Demand-Side Approaches to Technology Innovation, Entrepreneurship, and Strategic Management Research", *Journal of Management*, 38(1), 346-374.
- Sandberg, B. and L. Aarikka-Stenroos (2014), "What Makes It So Difficult? A Systematic Review on Barriers to Radical Innovation", *Industrial Marketing Management*, 43(8), 1293-1305.
- Schwab, K. (2017), *The Fourth Industrial Revolution*, London: Portfolio Penguin.
- Sekaran, U. and R. Bougie (2016), *Research Methods for Business*, West Sussex, U.K.: John Wiley & Sons Ltd.
- Strobel, N. and J. Kratzer (2017), "Obstacles to Innovation for SMEs: Evidence from Germany", *International Journal of Innovation Management*, 21(3), 1750030.
- Tang, Y., H. Sun, Q. Yao and Y. Wang (2014), "The Selection of Key Technologies by the Silicon Photovoltaic Industry Based on the Delphi Method and AHP (analytic hierarchy process): Case Study of China", *Energy*, 75, 474-482.
- Teece, D. J. (2018), "Business Models and Dynamic Capabilities", *Long Range Planning*, 51(1), 40-49.
- Teece, D. J., G. Pisano and A. Shuen (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Tidd, J. and J. Bessant (2013), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market, and Organizational Change*, West Sussex, U.K.: John Wiley & Sons Ltd.
- Ulhoi, J. P. (2012), "Modes and Orders of Market Entry: Revisiting Innovation and Imitation Strategies", *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(1), 37-50.
- van Duijn, J. J. (1981), "Fluctuations in Innovations Over Time", *Futures*, 13(4), 264-275.
- Wilenius, M. (2014), "Leadership in the Sixth Wave—Excursions Into the New Paradigm of the Kondratieff Cycle 2010-2050", *European Journal of Futures Research*, 2(1), 36.
- Woolthuis, R. K., L. Maureen and V. Gilsing (2005), "A System Failure Framework for Innovation Policy Design", *Technovation*, 25(6), 609-619.