ISSN: 2288-7709
JEMM website: https://acoms.accesson.kr/jemm
doi: http://dx.doi.org/10.20482/jemm.2023.11.6.43

The Effect of UTAUT, Dynamic Capabilities, Utilization of Smart Factory on the Intention to Continue Using: Technology Perception Moderating Effect

Jin-Kwon KIM[1], Kyung-Soo LEE[2]

Received: October, 24, 2023. Revised: November 05, 2023. Accepted: November 06, 2023.

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to identify the relationship between smart factory utilization and continued use intention between UTAUT, dynamic capabilities of smart factory construction companies and present the company's strategic direction. **Research design, data, and methodology**: In this study, a structured research model was derived to confirm the relationship between UTAUT, dynamic capabilities, smart factory utilization and continued use intention and the difference according to Technology perception. For analysis a total of 223 valid questionnaires from e-commerce users were used. confirmatory factor analysis, correlation analysis, and structural equations were conducted to verify. **Results**: Both UTAUT, dynamic capabilities had a significant effect on smart factory utilization as well as continued use intention. It was found that the relationship between UTAUT, dynamic capabilities, smart factory utilization, and continued use intention. differed depending on the technology perception. **Conclusions:** Organizational members utilize the smart factory in anticipation of effects such as work performance and various improvements. Smart factory data will be used continuously when it is useful for business processes and operations. It is necessary to establish strategies and provide training to improve the technical level and capabilities of organizational members. Through this, a strategy is needed that can be continuously used by utilizing the information obtained through smart factory to improve work efficiency, productivity and efficiency increase is needed

Keywords: UTAUT, Dynamic Capabilities, Utilization of Smart Factory, Intention to Continue Using

JEL Classification Code: L60, M11, M15, O14, O31

1. Introduction

기업은 혁신을 통해 경쟁우위를 강화하고 생산력 향상과 고객만족 등의 중요한 요소다. 4차 산업혁명 시대에 불확실한 경영환경을 극복하고 지속 성장을 위해 혁신의 중요성이 날로 커지고 있다(Boachie-Mensah et al, 2015; Miron, 2004). 제조업체는 고객의 요구사항 다양화, 고객 맞춤형 제품 생산, 제품 및 기술의 수명주기 단축에 따른 대응 등 다양한 문제에 직면해 있다(Arnold et al., 2017). 많은 기업들은 혁신을 통한 고부가 가치 상품을 만들어 글로벌 시장에서 경쟁할 수 있고 지속 성장하는 기업을 목표로 하고 있다.

스마트 팩토리는 산업 경쟁력을 강화할 수 있는 기반 마련의 가능성을 높여주고 있다. 이는

1 First Author. Adjunct professor, Department of Business Management, Tech University of Korea. Korea. Email: kjk66kr@tukorea.ac.kr
2 Corresponding Author. Professor, Department of Liberal arts, SeHan University of Korea. Email: 2023060@sehan.ac.kr

ⓒ Copyright: The Author(s)
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://Creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

경쟁우위 측면에서 스마트 팩토리는 기업의 생산성 향상, 비용 및 에너지 절감, 맞춤형 생산 등이 가능하다. 스마트 팩토리를 구축한 기업들은 스마트 팩토리를 활용한 성과를 기대하고 있지만, 미흡한 실정이다.

스마트 팩토리는 기업의 상황과 전략을 통해 구축되고 활용될 때 성과를 거둘 수 있다. 경쟁기업이라 하더라도 스마트 팩토리 구축과 활용에 대한 지속 사용의도가 차이 나는 이유는 구축 기업들의 상황과 전략을 고려하지 않고 스마트 팩토리가 구축되었기 때문인 것으로 나타났다(Oh & Kim, 2019).

스마트 팩토리에 관한 선행연구를 살펴보면 대부분 연구들이 스마트 팩토리 현황분석, 사례분석, 스마트 팩토리 구축 및 운용 시 빅데이터 적용방안 등을 연구하였다(Wiktorsson et al, 2018; Ramakrishna et al., 2017; Wang et al., 2018). 스마트 팩토리 활용 방안과 역량과 사용의도 관계에 관한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구의 목적은 통합기술수용이론(UTAUT), 동적역량과 스마트 팩토리 활용과 지속사용 의도 간의 관계를 파악하는 것이다. 구체적으로 통합기술수용이론(UTAUT)은 성과기대, 노력기대, 사회적 영향, 촉진조건으로 구분하고, 동적역량은 Sensing, seizing, Reconfiguring로 구분하여 스마트 팩토리 활용과 지속사용 의도에 미치는 영향을 실증 분석을 통해 규명하고자 한다. 또한 기업의 기술인식 수준에 따른 차이에 대해서도 연구하고자 한다. 이를 활용하여 스마트 팩토리 구축 기업의 전략적 활용 방안을 제시하고 이를 통한 기업의 경쟁우위 방안을 제시하는데 있다.

2. Research Background

2.1. UTUT

기술수용모델(TAM: Technological Acceptance Model)은 합리적 행동 이론의 신념, 태도, 행동의 개념을 적용한 것이다(Ajzen & Fishbein, 1975). 신념은 태도에 영향을 미치고, 태도는 기술을 수용하는 행동으로 연결되어 신기술, 신제품의 서비스 수용과정을 설명하고 있다(Davis, 1989; Kim & Ching, 2022). 그러나 빠르게 변화하는 기술의 발전과 환경을 반영하고 개인의 동기적 요인과 다양한 요인들이 고려하지 않았다. 이에 기술수용모델에서 보완, 확장되어 이미지, 자기효능감, 직무연관성, 주관적 규범, 외부 통제인식 등 외부 요인들을 추가하여 기술수용모델 (TMA2)를 발전시켜왔다 (Venkatesh & Davis, 2000).

Venkatesh et al. (2003) 은 합리적 행동이론(TRA), 계획행동이론(TPB), 기술수용모델(TAM), 통합 TAM-TPB모델, 동기모형(MM), PC활용모델(MPCC), 혁신확산이론(IDT), 사회인지이론(SCT)을 통합하고 정교화 하여 포괄적으로 통합기술수용이론 (UTAUT: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)을 제시하였다 (Kim, 2011; Kim & Ching, 2022; Park & Ahn, 2012; Yang et al., 2016). 따라서 통합기술수용이론은 새로운 기술과 시스템 도입에 대한 조직구성원들의 인식과 이를 통한 행동 및 기대를 나타내는 이론이라 할 수 있다.

세부요인으로 성과기대는 새로운 정보 기술을 사용하거나 수용함으로써 작업성과, 업무 성과를 향상시킬 수 있다 라는 믿음의 정도로 새로운 시스템 또는 기술을 사용하는 것이 사용하지 않는 것보다 생산성과 효율성을 향상시킨다는 것을 의미한다(Oh, 2015; Lee & Han, 2019; Kim & Nam, 2022).

노력기대는 새로운 시스템과 기술 사용이 용이하여 많은 노력을 기울이지 않아도 목표한

시스템과 기술을 이용할 수 있다는 믿음의 정도이다(Davis, 1989). 사회적 영향은 부위 사람들이 새로운 시스템과 기술을 도입하여 이용하도록 권유하거나 사용해야 한다는 느낌을 주는 영향의 정도를 의미한다(Venkatesh et al., 2003). 촉진조건은 조직의 인프라가 새로운 시스템과 기술을 사용하기 위해 지원하는 것이라 믿는 것을 의미한다 (Venkatesh et al., 2003).

2.2. Dynamic Capabilities

기업은 지속적인 경쟁우위 창출과 성장을 위해 많은 노력을 하고 있다. 경영분야에서는 자원기반 이론에 의해 기업의 내부경영 자원과 역량을 키워 경쟁우위 획득과 이를 유지하는 성공요인에 대해 많은 연구를 진행하여 왔었다. 하지만 급변하는 경영환경 속에서 기존의 자원기반이론과 더불어 동적역량의 중요성이 증대하고 있다.

Teech et al. (1997)은 빠르게 변화하는 환경의 불확실성에 대응하기 위해 기업이 보유하고 있는 내부자원과 외부자원을 통합하고 구축하여 이를 재구성할 수 있는 기업의 역량으로 정의하였고, Eisenhardt and Martin (2000)은 기업의 자원에 대한 경쟁우위 역량에 대한 벤치마킹 대상 또는 규칙을 취한다고 하였다. Wang and Ahmed (2007)는 기업이 보유한 자원과 역량을 통합, 재구성 및 갱신하여 지속적 경쟁우위를 이루기 위한 핵심역량이라 하였고, Kim and Ahn (2017)은 기업이 변화하는 경영환경에 따라 기업의 보유 자원을 조정, 통합 및 재배치할 수 있는 역량이라 정의하였다.

동적역량은 급변하는 외부의 경영환경에 대해 기업이 보유하고 있는 내부와 외부역량을 구축, 통합하고 필요에 따라 재배치하여 기업의 상황에 맞게 수정, 확장 또는 재창조할 수 있는 조직의 역량으로 정의할 수 있다(Teece et al., 1997; Eisenhardt & Martin, 2000; Zollo & Winter, 2002; Kim & Ahn, 2017).

2.3. Utilization of Smart Factory

스마트 팩토리를 구축하고 활용하는 것은 기업의 지속 성장을 위해 필요한 요건으로 인식되고 있으며 환경의 불확실성이 높은 경영환경에서 시장환경의 변화와 고객의 요구사항을 충족시키는 데 기여한다(Hozdić, 2015).

스마트 팩토리는 제조기업의 생산 제품에 대한 생산성과 유연성을 높이기 위해 구축되고 있으며 설비자동화, 업무자동화, 생산프로세스의 재구축과 점진적 개선, 내부 및 외부자원의 통합을 위해 지속적으로 스마트 팩토리를 활용하고자 한다(Oh & Kim, 2019; Lee & Kim, 2020).

스마트 팩토리를 구축하고 활용하는 것은 기업의 생산성 및 품질수준 향상, 고객만족도 등을 높여 기업의 경쟁우위를 갖는 요소라고 할 수 있다(Lee & Kim, 2020).

스마트 팩토리의 활용은 기업의 운영 프로세스와 제조 프로세스가 개선되고 경쟁우위를 가지게 된다.

제조공장에서 사용되는 설비의 효율성과 예방조치에 대한 안정성의 확대, 생산성향상, 불량률 감소 등에 따른 비용 절감 등으로 인해 기업의 경쟁력을 향상시키는 결과를 가져온다. 특히, 국내 중소기업의 스마트 팩토리 활용은 생산성과 유연성을 주목적으로 하고 있다(Oh & Kim, 2019). 따라서 스마트 팩토리의 활용은 제조기업의 지속 성장을 위한 운영프로세스와 생산프로세스의 안정성 및 유연성 등이 매우 중요한 요인으로 작용하는 것이다(Kim, 2019).

2.4. Continuous Utilization Intention

기술수용모델(TAM) 이론에서는 합리적 행동 이론 관점에서 새로운 정보기술, 정보시스템 등을 수용하려는 사용자와 지속적 활용과의 관계를 설명하고 있다. 기술의 용이성과 유용성이 새로운

정보기술, 정보시스템 등의 사용의도에 영향을 미치는 중요 요인이라 하였다(Davis, 1989).

스마트 팩토리 구축에 있어 유용한 정보가 생성되고 획득하여 이를 활용한다면 기업들은 스마트 팩토리를 지속적으로 활용하는 것으로 나타났다(Byun, 2016; So & Shin, 2017).

스마트 팩토리의 요인인 설비자동화와 업무 자동화는 생산량 증가, 제품의 품질향상, 비용절감, 고객의 요구사항에 맞는 제품생산 등과 같은 경쟁우위를 나타낸다(Jo, 2017; Park, 2016).

제조 빅데이터의 생성은 생산관리 측면에서 필요한 생산능력, 생산공정상황, 재고관리 등의 정보가 생성되고, 설비관리 측면에서는 생산설비 가동상태, 사용현황, 비가동내역 등과 같은 정보가 생성된다,

품질관리 측면에서는 부적합품 수량, 부적합 원인 및 내용 등과 같은 정보 생성된다(Noh & Park, 2014; He & Wang, 2018; Wang et al., 2018). 이러한 제조 빅데이터의 활용은 생산 제품의 개발부터 제품 생산 각각의 공정 등에서 생산성 향상과 불량률 감소 등 새로운 가치와 고객만족 등을 향상시킬 수 있다(Kim et al., 2016; Noh & Park, 2014; Wang et al., 2018).

스마트 팩토리 구축 내용 중 내부 가치사슬 통합은 기업 내부의 각 부서들과 정보공유를 공유하여 제품 생산을 신속하고 효율적으로 실행할 수 있다(Cho, 2017; Wang et al., 2016; Veza et al., 2015). 외부 가치사슬 통합은 새로운 기술을 적용하여 다양한 기업들과 협업 또는 경쟁하면서 효율적인 생태계를 형성한다(Wang et al., 2016; Park, 2016).

2.5. Intention to Continue Using

스마트 팩토리를 구축한 기업은 구축 목적에 따라 활용되고 있을 때 지속적 사용의도를 가지게 된다. 기술수용 모델 이론에서는 새로운 정보시스템이나 정보기술을 수용하고자 하는 사용자와 지속적 사용의도 간의 관계를 합리적 행동이론 관점에서 설명하고 있다 (Davis, 1989). Davis(1989)는 기술 사용에 대한 유용성과 용이성이 새로운 정보기술의 사용 의도에 영향을 미치는 중요한 요인이라 하고 Nam et al. (2014)은 새로운 정보기술을 기업이 수용하고 이를 활용하면 지속적 사용의도와 구매의도에도 영향을 준다고 하였다.

스마트 팩토리 구축기업들은 스마트 팩토리 활용에 있어 기업에 필요한 유용한 결과를 생성한다면 지속적 사용의도가 있다고 하였다(So & Shin, 2017; Myung & Kim, 2017). 재고감소, 불량률감소, 공정개선, 생산성 효율 향상, 설비 가동률 향상 등과 같은 성과가 확인되면 스마트 팩토리에 대한 지속 사용의도가 증가할 것이다(Park, 2017).

3. Research Design

3.1. Research Model & Hypothesis

본 연구는 스마트 팩토리 구축 기업을 대상으로 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용의도 간의 관계를 확인하고자 한다. 또한 스마트 팩토리 구축 기업의 조직구성원의 기술인식 수준에 따른 차이를 확인함으로써 스마트 팩토리 구축기업의 전략수립과 조직구성원의 역량과 활용 방안을 모색할 수 있는 방안을 찾고자 한다.

아래 <Figure 1>에는 연구모형을 제시하였다.

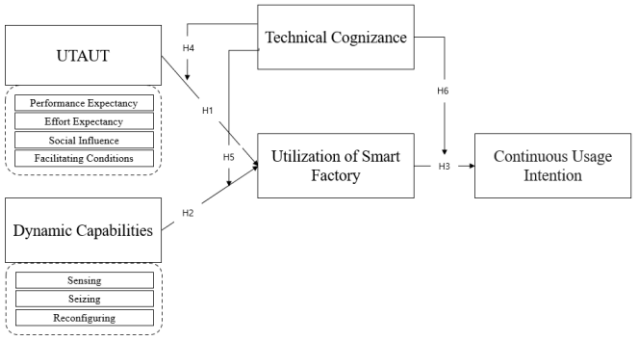

Figure 1: Research model

UTAUT와 스마트 팩토리 활용 관계에 대한 연구는 많지 않다. 하지만 스마트 팜, e-커머스, 모바일 뱅킹 등과 같이 새로운 서비스와 기술 분야에서 연구하였고, 결과에서는 다소 다른 연구 결과가 발생하기도 하였다,

Zhou et al. (2010)의 연구에서 UTAUT 요인인 성과기대, 촉진조건, 사회적 영향이 모바일 뱅킹 서비스 사용자의 수용의도에 영향을 주었고, Slade et al. (2015)의 연구에서는 혁신성, 성과기대, 지각된 위험, 사회적 영향 등이 모바일 결제 시스템 수용의도에 유의미한 영향을 미쳤다(Slade et al., 2015; Abrahao et al., 2016).

가상현실(VR), 디바이스 이용의도와 구매의도와의 관계에서 UTAUT이 영향이 있고(Choi et al., 2017), 간편결재 서비스 연구에서 성과기대가 기술수용의도에 영향을 미친다고 하였다(Kang & Kim, 2016).

Kim (2020)는 정부지원기대, 기술적합도, 성과기대, 사회적영향 등이 스마트 팩토리 도입에 영향을 미치지만 노력기대와 촉진조건은 영향을 미치지 않는다고 하였다. Kim and Chung (2020)은 성과기대, CEO의지, 촉진조건, ICT활용 역량, 지원기대 등은 영향을 미치지만 노력기대와 사회적 영향을 미치니 않는다고 하였다.

따라서 본 연구에서도 UTAUT가 스마트 팩토리 활용에 영향을 미칠 것이라는 가정하에 가설 1을 도출하였다.

Hypothesis 1. UTAUT은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1-1: 성과기대는 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1-2: 노력기대는 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1-3: 사회적영향은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1-4. 촉진조건은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

Kim et al. (2018)는 조직구성원들의 IT역량이 높을수록 빅데이터 기술을 활용한 생산성과 향상 의지가 강하지만 IT역량이 미흡한 기업에서는 스마트 팩토리 구축과 지속적 활용에 어려움을 겪는다고 하였다. Lee and Lee(2022)은 반도체 관련 기업을 대상으로 IT인력 역량이 기업의 운영성과에 유의한 영향을 미친다고 하였다.

Cho et al. (2020)는 스마트 팩토리 구축 기업을 대상으로 스마트 팩토리 품질특성을 서비스품질, 정보품질, 서비스품질을 요인으로 하고, 혁신활동을 경영혁신, 기술혁신을 요인으로 하였다. 스마트 팩토리 활용을 설비자동화, 공정개선, 생산재구축을 요인으로 하여 연구한 결과 스마트 팩토리 품질특성과 혁신활동 모두 스마트 팩토리 활용에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Cho et al. (2020)는 스마트 팩토리 구축기업을 대상으로 동적역량과 기술인지에 대한 영향과의 관계에서 Sensing, Seizing, Reconfiguration 은 기술수용모델인 인지된 용이성과 인지된 유용성 모두 영향을 미치는 것으로 나타났다.

선행연구를 바탕으로 동적역량은 스마트 팩토리 활용에 영향을 미칠 것이라는 가정하에 가설 2를 도출하였다.

Hypothesis 2. 동적역량은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2-1: Sensing은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2-2: Seizing은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2-3: Reconfiguration은 스마트 팩토리 활용에

정(+)의 영향을 미칠 것이다.

스마트 팩토리 구축에 따른 활용으로 업무 자동화와 설비 자동화는 제조 기업의 생산능력 향상, 비용절감, 품질향상 및 불량률 감소, 고객의 요구사항에 맞는 제품생산, 생산관리의 자동화, 작업 안전성 확보 등과 같은 기업의 경쟁우위를 나타낸다(Cho, 2017; Park, 2016).

스마트 팩토리의 자동화는 기업의 경쟁우위 역량에 크게 영향을 미치기 때문에 기업들은 스마트 팩토리 프로세스를 지속적으로 사용할 것으로 예상된다.

기술수용모델(TAM)에서 살펴보면, 새로운 기술에 대한 인지된 유용성이 높으면, 새로운 기술의 지속적 사용의도가 높게 된다(Davis, 1989). 이러한 관점에서 스마트 팩토리의 업무와 설비자동화는 기업에게 데이터를 활용한 유용성을 제공할 수 있다. 자동화된 설비로 인해 제조현장의 품질과 생산성향상, 작업자의 근로환경 개선 등을 할 수 있다(Myung & Kim, 2017; So & Shin, 2017; POSCO, 2015). 스마트 팩토리는 생산계획, 내부 및 외부관계의 정보공유 등을 통하여 업무의 효율성을 높일 수 있다(Byun, 2016; Park, 2016; Lopez et al., 2018).

스마트 팩토리 기업의 빅데이터 활용은 제품 프로세스에서 생산성과 효율성, 고객만족 등을 향상시킬 수 있다(Kim et al., 2016; Noh & Park, 2014; Wang et al., 2018). 따라서 빅데이터의 활용은 기업들이 스마트 팩토리에 대해 지속적 사용의도를 높이는 요인이 될 것이다. 따라서 스마트 팩토리 활용은 지속적 사용의도에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가정하에 가설 3을 도출하였다.

Hypothesis 3. 스마트 팩토리 활용은 지속사용 의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

스마트 팩토리 구축은 조직구성원들의 기술인식 수준이 중요한 요인으로 작용하고 있다. 특히 인적과 물적자원이 부족한 중소기업의 경우 대기업의 스마트 팩토리 전략과 방향을 그대로 따라할 수는 없다(Kim et al., 2016; Park, 2017; Menezes et al., 2018).

대기업은 인적자원의 교육을 통해 기술수준 인식이 높고, 자금력과 기술력을 바탕으로 스마트 팩토리 활용 성과가 빠르게 나타난다(Park, 2017; So & Shin, 2017). Kim et al. (2018)는 기업규모에 따라 제조 빅데이터의 기술적용 방식이 기업능력과 기술인식이 높은 기업과 낮은 기업간에 차이가 있다고 하였다.

Park(2017)과 So and Shin (2017)은 스마트 팩토리 활용 목적과 회사 규모, 기술인식에 따라 차이가 있다고 하였다. Park (2017)은 제조기업의 기술수준과 가치사슬 통합 수준이 높은 기업은 스마트 팩토리 활용에 차이가 있다고 하였다.

선행연구를 바탕으로 기술인식 수준에 따라 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 관계는 차이가 있을 것이라는 가정하에 다음과 같은 가설을 도출하였다.

Hypothesis 4. 기술인식 수준에 따라 UTAUT, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 관계는 차이가 있을 것이다

Hypothesis 5. 기술인식수준에 따라 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 관계는 차이가 있을 것이다

Hypothesis 6. 기술인식수준에 따라 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 관계는 차이가 있을 것이다

3.2. Data Collection

본 연구의 설문 조사는 2023년 07월부터 2023년 09월까지 스마트 팩토리 구축 기업 127개 기업을

대상으로 하였다. 설문지 수집 방법은 이메일, 전화, 직접대면 등을 통해 총 300부를 배포하고 회수된 설문지 중 불성실 응답을 제외한 총 223부(74.3%)를 분석에 사용하였다.

3.3. Scale of Variable

본 연구를 위해 UTAUT은 Venkatesh et al. (2012, 2016), Park and Ahn. (2012), Son et al. (2014), Lee and Sung (2017), Lee and Kil (2021)의 연구를 토대로 성과기대, 노력기대, 사회적 영향, 촉진조건의 4가지 요인 각 5개항목, 동적역량은 Teece et al. (1997), Eisenhardt and Martin (2000), Zollo and Winter (2002), Teece (2007), Kim and Ahn (2017)의 연구를 토대로 Sensing, Seizing, Reconfiguring의 3가지 요인, 각 6개항목, 스마트 팩토리 활용은 Burke (2017), Oh and Kim (2019), Lee and Kim (2019)의 연구를 토대로 7개항목, 지속사용 의도는 Engel et al. (1993), Oliver (1985), Woo et al. (2013)의 연구를 토대로 5개항목, 기술인식수준은 Seol et al. (2014), Chang (2016)의 연구를 토대로 하였다. 각 항목들은 본 연구에 맞게 수정 및 보완하여 Likert 5점 척도로 측정하였다.

Table 4-1: Scale of variable

Variable		Source
Performance Expectancy	- Usefulness - The speed of business - Productivity Improvement - Cost reduction - Customer service	-Venkatesh et al. (2012, 2016) -Park & Ahn. (2012) -Son et al. (2014) -Lee & Sung (2017) -Lee & Kil (2021)
Effort Expectancy	-Easy adaptation -Ease of use -Ease of technology -Increase efficiency -Work environment improvement	
Social Influence	-Introduction -Introduction recommendation -A convenient system -Recommendation to others -Advantage	
Facilitating Conditions	-Technical -Knowledge -Expert -Combined utilization -Possession of equipment	
Sensing	-Ability to respond -Development capability -Collecting information -Benchmarking -Alternative -Search	-Teece et al. (1997), -Eisenhardt & Martin (2000), -Zollo & Winter (2002), -Teece (2007), -Kim & Ahn (2017)
Seizing	- Acquire - Acquisition of resources -Employ -Product development -Value Creation -Resource integrated	
Reconfiguring	-Organization integration -Production capacity -Resource relocation -Reconstitution -Process restructuring -Continual improvement	
Utilization of Smart Factory	-Operation system -System application -Automatic monitoring -Automatic control -Management of pursuit -Operating system -Management system	-Burke (2017) -Oh & Kim (2019) -Lee & Kim (2019)
Continuous Usage Intention	-Continue use -Expand the range -Budget increase -Satisfy business target -Competitive advantage	-Engel et al. (1993), -Oliver (1985), -Woo et al. (2013)
Underlying Technology Perception	-Performance expectations -Manpower, time required -Cost -Productivity -Performance	Seol et al. (2014) Chang (2016)

4. Research Methods

4.1. Analysis Method

수집된 설문자료는 SPSS 24. AMOS 24.0 통계 패키지를 활용하여 분석하였다. 인구통계적 특성의 확인을 위해 빈도분석, 변수의 특성을 확인하기 위해 기술통계 분석을 실시하였다. 수렴타당성 분석을 위해 확인적 요인분석을 하였고, 내적 일관성을 검증하는 Cronback's α값을 산출하여 신뢰도를 확인하였다. 각 변수 간 상관관계 분석을 실시하였고, 가설 검증을 위해 구조방정식을 실시하여 검증하였다.

4.2. Demographic Character Analysis

인구통계학적 특성은 Table 4-2와 같다.

Table 4-2: Demographic Characteristics

Demographic factors		Frequency	%
Gender	Male	131	56.4
	Female	92	43.6
Positiom	Team leader	106	45.5
	CEO	127	54.5
Business	Machine, Metal	52	22.4
	Electricity, Electron	70	31.4
	Chemical	29	13.0
	Nonmetal	47	20.3
	Metal	25	11.2
Corporate history(year)	3 (less than)	68	30.5
	3~5	55	24.7
	5~10	57	25.5
	10 (above)	43	19.3
Sales	50(less than)	67	30.1
	50~200	65	29.2
	200 ~1,000	53	23.7
	1,000(above)	38	17.0
Number of employees	1~50	61	27.3
	51~100	79	35.4
	101~300	49	21.9
	301(above)	34	15.2

4.3. Validity and Reliability Analysis

각 문항에 대한 요인의 타당성을 확인하기 위해 확인적 요인분석을 하였고, 내적일관성에 대한 Cronbach's α 계수를 통한 신뢰도 분석 결과를 Table 4-3에 나타내었다.

Table 4-3: Results of Validity & Reliability

Variable		item	Construct Reliability	AVE	Cronbach's α
UTAUT	Performance Expectancy	5	.930	.686	.866
	Effort Expectancy	5	.928	.723	.863
	Social Influence	5	.936	.748	.877
	Facilitating Conditions	5	.929	.727	.865
Dynamic Capabilities	Sensing	6	.962	.808	.926
	Seizing	6	.951	.765	.905
	Reconfiguring	6	.958	.794	.919
Utilization of Smart Factory		7	.907	.583	.823
Continuous Usage Intention		5	.932	.735	.870
Underlying Technology Perception		4	.903	.581	.850

4.4. Correlation Analysis

변수 간의 관계를 확인하기 위해 상관관계 분석을 실시하였다. 분석결과 각 변수의 상관관계는 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났으며, 그 계수의 범위는 0.354~0.661로 나타났다. 상관계수의 제곱인 결정계수와 평균분산추출지수(AVE)를 비교한 결과 각 변수는 판별타당도 요건을 만족하는 것으로 나타났다.

Table 4-4: Results of Correlation Analysis (n=223)

item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.PE	(.686)								
2.EE		(.723)							
3.SI	.661**7	.476**	(.748)						
4.FC	.454**	.581**	.527**	(.727)					
5.SE	.439**	.216**	.506**	.321**	(.808)				
6.SEI	.518**	.439**	.495**	.381**	.350**	(.765)			
7.REC	.412**	.354**	.388**	.411**	.407**	.433**	(.794)		
8.UOF	.603**	.605**	.534**	.525**	.408**	.363**	.460**	(.583)	
9.CUI	.576**	.592**	.563**	.547**	.446**	.584**	.545**	.579**	(.735)
Mean	3.53	3.87	3.45	3.63	3.45	3.43	3.56	3.49	3.64
S.D	0.78	0.75	0.68	0.82	0.76	0.73	0.79	0.72	0.80

Note) ** p<.01, AVE marked in ( ).
1.PE: Performance Expectancy, 2. EE: Effort Expectancy,
3. SI: Social Influence, 4. FC: Facilitating Conditions
5. SE: Sensing, 6. SEI: Seizing, 7. REC: Reconfiguning
8. UOF: Utilization of Smart Factory
9. CUI: Continuous Usage Intention
10.UTI: Underlying Technology Perception

4.5. Hypothesis Verification Result

구조경로 모형도 측정 모형과 비슷하게 데이터에 근사한 적합도를 보였다. χ^2=1613.063, df=885, χ^2/df=1.823, NFI=.825, RFI=.804, IFI=.912, CFI=.911, RMSEA=.055로 나타나 부분적으로는 부족한 부분이 있지만 전반적인 모형적합도는 양호하다고 판단하였다.

본 연구의 경로 모형 분석은 Table 4-5와 같다.

Table 4-5: Path Model Analysis

경로	Estimate	S.E	C.R	P
PE -> Utilization of Smart Factory	.194	.069	2.806	.005
EE -> Utilization of Smart Factory	.360	.079	4.535	.000

SI -> Utilization of Smart Factory	-.016	.073	-.225	.822
FC -> Utilization of Smart Factory	.228	.073	3.131	.002
sensing -> Utilization of Smart Factory	.064	.029	2.195	.028
Seizing -> Utilization of Smart Factory	.078	0.38	2.033	.042
Reconfiguring->Utilization of Smart Factory	.096	.037	2.624	.009
Utilization of Smart Factory->CUI	.936	.097	9.625	.000
Note) PE: Performance Expectancy, EE: Effort Expectancy, SI: Social Influence, FC: Facilitating Conditions CUI: Continuous Usage Intention				

<Hypothesis 1> UTAUT은 스마트 팩토리 활용에 부분적으로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

H1-1: 성과기대가 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t=2.806, p<.01)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

H1-2: 노력기대가 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t=4.535, p<.001)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

H1-3: 사회적 영향이 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t= -.225, p>.01)로 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 기각되었다.

H1-4: 촉진조건이 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t=3.131, p<.01)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

<Hypothesis 2> 동적역량은 스마트 팩토리 활용에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

H2-1: Sensing가 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t=2.195, p<.05)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

H2-2: Seizing이 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t=2.033, p<.05)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

H2-3: Reconfiguning이 스마트 팩토리 활용에 미치는 영향은 (t= 2.624, p<.05)로 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 채택되었다.

<Hypothesis 3> 스마트 팩토리 활용이 지속사용 의도에 미치는 영향을 살펴보면 (t= .9625, p<.001)로 영향을 미치는 것으로 나타나 채택되었다.

<Hypothesis 4, 5, 6> 기술인식 수준은 평균을 나타내어 평균보다 아래에 있는 집단은 기술인식 낮은 집단으로, 평균보다 높은 그룹은 기술인식 높은 그룹으로 하였다.

기술인식 수준에 따른 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 영향 관계에서 Model Comparison χ^2=4.507, p=.023으로 나타나 조절효과가 있는 것으로 나타나 채택되었다.

기술인식 수준이 낮은 그룹은 노력기대, Sensing이 스마트팩토리 활용에 영향을 미치었다. 기술인식 수준이 높은 집단은 성과기대, 노력기대, 촉진조건, Seizing, Reconfiguning가 스마트팩토리 활용에 영향을 미치었다.

기술인식 수준에 따른 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도의 영향 관계에 대한 차이의 경로 모형 분석은 Table 4-6과 같다.

Table 4-6: Underlying Technology Perception에 따른 Path Model Analysis

(Low Underlying Technology Perception)

경로	Estimate	S.E	C.R	P
PE -> Utilization of Smart Factory	-.068	.110	-.617	.538
EE -> Utilization of Smart Factory	.556	.181	3.069	.002
SI -> Utilization of Smart Factory	.047	.094	.493	.622
FC -> Utilization of Smart Factory	.078	.167	.465	.642
sensing -> Utilization of Smart Factory	.132	.050	2.633	.008
Seizing -> Utilization of Smart Factory	-.064	.067	-.960	.337
Reconfiguring->Utilization of Smart Factory	.001	.057	.014	.989
Utilization of Smart Factory->CUI	.974	.164	5.921	.000
PE: Performance Expectancy, EE: Effort Expectancy, SI: Social Influence, FC: Facilitating Conditions CUI: Continuous Usage Intention				

(High Underlying Technology Perception)

경로	Estimate	S.E	C.R	P
PE -> Utilization of Smart Factory	.319	.090	3.566	.000
EE -> Utilization of Smart Factory	.313	.097	3.237	.001
SI -> Utilization of Smart Factory	-.051	.099	-.517	.605
FC -> Utilization of Smart Factory	.369	.091	4.042	.000
sensing -> Utilization of Smart Factory	-.002	.033	-.052	.958
Seizing -> Utilization of Smart Factory	.124	.044	2.808	.005
Reconfiguring->Utilization of Smart Factory	.116	.044	2.643	.008

Utilization of Smart Factory->CUI	.996	.121	8.266	.000
PE: Performance Expectancy, EE: Effort Expectancy, SI: Social Influence, FC: Facilitating Conditions CUI: Continuous Usage Intention				

5. Conclusions and Implications

본 연구는 스마트 팩토리 구축기업을 대상으로 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용이 스마트 팩토리 지속사용 의도에 미치는 영향관계를 확인하여 스마트 팩토리 구축 전략과 활용 방안의 시사점을 제공하고자 하였다. 이를 위해 UTAUT, 동적역량이 스마트 팩토리 활용, 지속사용의도에 어떠한 영향을 미치는지 실증 분석하였다. 그 결과와 시사점은 다음과 같다.

첫째, UTAUT의 요인인 성과기대, 노력기대, 촉진기대는 스마트 팩토리 활용에는 영향을 미쳤으나, 사회적 영향은 영향을 미치지 못하였다.

스마트 팩토리 구축기업의 조직구성원들이 기존 프로세스에서 보다 업무수행 능력과 효율성이 향상될 것이라는 기대감과 생산성향상, 불량률 감소, 고객만족 증가 등의 성과가 나타날 것이라는 기대감이 있고, 스마트 팩토리 시스템의 사용방법 등이 배우기 쉽고 편리함을 느껴 업무효율성과 역량이 향상될 것이란 기대감이 있기 때문이다. 하지만 이러한 기대감에도 사회적 환경 요인이 영향을 미치지 못하는 것은 스마트 팩토리 구축의 기술과 지식이 부족하고 기존 프로세스나 기술과의 융합이 미흡하기 때문에 전문인력 확보와 시스템 결합과 활용에 대한 기반을 마련해야 한다.

둘째, 동적역량의 요인인 Sensing, Seizing, Reconfiguring의 요인은 모두 스마트 팩토리 활용에 영향을 미쳤다. 정보를 탐색하고 획득하여 자원을 재구성하는 동적역량은 스마트 팩토리 구축기업이 새로운 업무프로세스와 운영프로그램을 활용하여 얻어지는 데이터 등을 활용하는데 영향을 미치는 것이다.

운영프로세스에서는 운영프로그램, 물류의 실시간 추적관리, 재고관리, 영업관리 등을 통해 나타나는 데이터를 활용하여 조직구성원들의 역량을 나타낼 수 있다. 생산프로세스에서는 생산정보, 설비의 자동제어 등에 대한 데이터 자동 수집과 관리를 통해 기업의 생산업무와 프로세스를 개선할 수 있고 효율적으로 업무를 할 수 있는 것이다.

셋째, 스마트 팩토리 활용은 지속사용의도에 영향을 미쳤다. 이는 많은 선행연구들과 같은 결과를 나타냈다. 새로운 업무프로세스, 설비 보전을 위한 새로운 운영프로세스, 공정 및 품질관리가 용이한 새로운 운영시스템 사용이 조직구성원들의 활용도가 높은 기업은 지속사용 의도가 나타난다.

넷째, 기술인식 수준에 따라 스마트 팩토리 활용, 지속사용의도 간에 차이가 나타났다. 기술인식 낮은 그룹에서는 UTAUT의 노력기대와 동적역량의 Sensing이 스마트 팩토리 활용에 영향을 미쳤다. 교육을 통해 적응시키고 쉽게 적용할 수 있는 프로세스와 데이터를 수집하는 행위로서도 스마트팩토리를 활용하는데 도움이 된다.

높은 기술인식 그룹은 성과기대, 노력기대, 촉진조건이 스마트 팩토리 활용에 영향을 미쳤고, 동적역량에서는 Seizing, Reconfiguring가 영향을 미쳤다. 기존 시스템보다 유용하고, 생산성 향상, 품질향상 등이 될 것이라 생각하고, 보유하고 있는 기업의 역량과 융합하면 효과적으로 스마트 팩토리를 활용할 수 있고 지속적으로 사용할 수 있다.

스마트팩토리 활용과 지속사용 의도 간의 관계는 기술인식 수준이 높은 집단이 낮은 집단보다 더 영향을 미쳤다. 따라서 기업들은 조직구성원들의 기술 수준을 높일 수 있는 프로그램을 구축하여 교육을 통해 조직구성원들의 역량을 높임으로서 기업의 스마트팩토리를 통해 필요한 데이터 수집과

이를 활용하여 업무의 능률과 생산성 향상에 필요하여 지속적으로 사용할 수 있음을 의미한다

본 연구 결과를 통하여 학문적 및 실무적 시사점을 얻을 수 있다.

학문적 측면에서 첫째, 기존의 연구들은 스마트 팩토리 구축 성공사례, 스마트 팩토리 특성을 바탕으로 사례중심의 연구가 이루어져 있었다. 하지만 본 연구는 스마트 팩토리 활용에 대해 실증 분석하였다. 둘째, UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용의도 간의 관계를 실증 분석함으로써 스마트 팩토리 활용에 대한 이론적 토대를 제공하고 있다. 셋째, 기술인식 수준에 대한 스마트 팩토리 활용의 필요성을 이론적으로 제시하고 있다. 조직구성원의 기술인식 수준에 따라 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용의도 간의 관계가 조직구성원의 기술수준 인식의 차이가 있다는 전략적 선택을 제시하고 있다.

실무적 측면에서 첫째, 스마트 팩토리 활용에 UTAUT와 조직구성원의 동적역량이 중요한 요인으로 작용하고 있는 것을 알 수 있다. 새로운 업무 프로세스나 운영 프로세스 등을 활용할 때 조직구성원들의 기대와 역량에 따라 활용 방안이 다르므로 기업의 상황에 맞게 스마트 팩토리를 활용해야 할 것이다. 둘째, 조직구성원의 기술인식 수준에 따라 스마트 팩토리 활용과 지속사용 의도에 대한 기업의 전략구축 방안을 제시하고 있다. 조직구성원들의 UTAUT와 역량에 따라 차이가 발생하므로 기업은 조직구성원의 역량을 향상시킬 수 있는 전략과 방안을 수립해야 할 것이다. 이를 통해 기업의 지속적인 성장을 위해 스마트 팩토리를 활용할 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다. 셋째, 스마트 팩토리 구축 기업이 기업의 역량과 조직구성원들의 기술 수준 인식을 향상시키기 위한 방안을 모색하고 이를 실행 가능하도록 해야 할 것이다.

하지만 이러한 결과에도 불구하고 다음과 같은 연구 한계점이 있다. 첫째, 스마트 팩토리 활용에 영향을 미치는 조직문화, 산업특성, 기업특성 등 다양한 요인들을 고려하고 있지 않다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 요인과 상황을 바탕으로 분석할 필요가 있다. 둘째, 설문 표본수가 223개로 적어 기업의 전반적 산업특성, 제품특성 등의 특성 파악이 부족한 면이 있었다. 수용하지 못하였다. 셋째, 기술인식 집단을 높은 기술인식 집단, 낮은 기술인식 집단 두부류로만 구분하였다. 다양한 집단이 존재할 수 있다. 따라서 다양한 집단으로 구분하여 그 효과를 분석하고 스마트 팩토리 활용에 대한 연구와 지속사용 의도에 대한 전략을 수립할 필요가 있다. 셋째, 설문지에 의한 통계부분으로 기술인식 수준을 파악하기에는 쉽지 않았다. 향후 연구에서는 연구방법을 보완하여 보다 정밀한 연구가 이루어지길 기대한다. 넷째, 본 연구에서는 스마트 팩토리 구축기업의 다양한 산업 유형으로 구성하지 못하였으므로 산업유형에 대한 분석이 필요하다. 다섯째, 추가적인 연구기법으로 UTAUT, 동적역량, 스마트 팩토리 활용, 지속사용 의도와의 관계에 대한 현실적이고 의미 있는 분석이 필요하다.

References

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1975). A Bayesian analysis of attribution processes. *Psychological bulletin*, *82*(2), 261.

Arnold, C., Kiel, D & Voigt, K. (2017). Innovative Business Models for the Industrial Internet of Things. *BHM 162*(9), 371–381.

Boachie-Mensah, F. O., Acquah, I. S. K. (2015). The Effect of Innovation Types on the Performance of Small and Medium-sized Enterprises in the Sekondi-Takoradi Metropolis. *Archives of Business Research*. *3*(3). 77-98.

Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M & Sniderman, B(2017). The Smart Factory: Responsive. Adaptive , Connected Manufacturing. *Deloitte Insights,* Deloitte University Press; 2017.

Byun, D. H. (2016). Trend of Smart Factory and Model Factory Cases. *The e-business studies*. *17*(4). 211-228.

Chang, H. J. (2016). An Analysis on the Effect of Government

Supports for the R&D of SMEs: Focused on Technical, Economic, and Social Outcomes. *Korean Society and Public Administration*. *26*(4), 195-218.

Cho, I. J., Ahn, T. H & Kim, J. K. (2020). Effects of Smart Factory Quality Characteristics & Innovative Activities on Business Performance : Mediating Effect of Using Smart Factory. *The Journals of Economics, Marketing & Management. 8*(3). 23-36.

Cho, I. J., Kim, J. K., Yang, J. C & Ahn, T. H. (2020). Effects of Smart Factory Quality Characteristics and Dynamic Capabilities on Business Performance: Mediating Effect of Recognition Response. *Journal of Industrial Disribution & Business. 11*(12). 17-28.

Cho, Y. J. (2017). The strategy for Smart Factory of Korea in the era of the Industry 4.0. *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineer*. 35(6), 40-48.

Choi, W. S., Kang, D. Y & Choi, S. J. (2017). Understanding Factors Influencing Usage and Purchase Intention of a VR Device: An Extension of UTAUT2. *Korea Journal of Information Society. 18*(3). 173-208.

Davis, F. D. (1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, *13*(3), 319-340.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic Capabilities: What are They? *Strategic Management Journal*, *21*(10-11), 1105-1121.

Engel, J., Blackwell, R., & P. W. Miniard. (1993*), Consumer Behavior*, New York: The Dryden Press, Fort Worth.

He, Q. P. and J. Wang. (2018), Statistical process monitoring as a big data analytics tool for smart manufacturing, *Journal of Process Control*, *67*(1). 35-43.

Hozdić, E. (2015). Smart Factory for Industry 4.0 A Review. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*. *2*(1), 28-35.

Kang, S. H & Kim, H. K. (2016). A Study on the User's Acceptance and Use of Easy Payment Service - Focused on the Moderating Effect of Innovation Resistance. *Management & Information Systems Review*. *35*(2), 167-183.

Kim, H. G. (2019). An Empirical Study on Continuous Use Intention and Switching Intention of the Smart Factory. *Journal of the Korea industrial information systems society*. *24*(2). 65-80.

Kim, J. D., Song, Y. W & Cho, W. S. (2016). The Usage Needs and Adoption Intention of Manufacturing Big Data Technology in Small and Medium-sized Manufacturing Companies. *Korean Corporation Management Review*. *23*(5). 47-68.

Kim, J. D., Ji, S. Y & Ryu, K. H. (2018). A Study on Factors Affecting External Manufacturing Big Data Technology Transfer Performance in Small-and-Medium-Sized Manufacturing Firms: The Technology Transfer Cases of Electronics and Telecommunications Research Institute. *The Journal of Information Technology and Architecture. 15*(3). 307-327.

Kim, J. D & Nam, T. W. (2019). A Study on the Factors influencing the Public Employees' Acceptance of the Fourth Industrial Revolution Technologies. *Korean policy sciences review*. *26*(2). 29-63.

Kim, J. R. (2020). Factors Affecting Intention to Introduce Smart Factory in SMEs - Including Government Assistance Expectancy and Task Technology Fit -. *Journal of Venture Innovation*. *3*(2). 41-76.

Kim, J. K & Ahn, T. D. (2017). Effects of the fitness among Entrepreneurship, Dynamic capabilities and Innovation activities on Business performance. *Journal of Digital Covergence*. *15*(1). 163-170.

Kim, S.T & Chung, B. G. (2022). Effects of CEO Will and Employee Resistance to Innovation of SMEs on Smart Factory Adoption. *Journal of Venture Innovation*, *5*(2). 111-127.

Kim, Y. C. (2011). A Study on Effect of Mobile Properties, IT Properties and Involvement on Satisfaction of Smartphone Application : Focused on Fashion Application. *The e-business studies*, *12*(2). 49-77.

Lee, H. G & Han, M. S. (2019). An Empirical Study on the Consumer Acceptance of Internet Primary Bank : The Application of UTAUT Model. *The Journal of Business Education*. *33*(1). 59-87.

Lee, J. E & Sung, D. K. (2017). The Study on the Factors Influencing on the Behavioral Intention of Free Mobile Video Service : Focusing on the UTAUT2. *Journal of communication research*. *54*(1), 258-313.

Lee, J. G & Kim, J. H. (2020). Effects of Internal and External Characteristics of Korean SMEs on the Introduction of Smart Factory : An Exploratory Investigation on the Metal Processing Industry. *Journal of Information Technology Services. 19*(6). 97-117.

Lee, J. R & Lee, C. W. (2022). A Study on the Effect of Critical Success Factors of Smart Factory on Business Performance. *Logos Management Review. 20*(2). 93-108.

Lopez, F., Y. Shao, Z. M. Mao, J. Moyne, K. Barton, D. Tilbury(2018), A software-defined framework for the integrated management of smart manufacturing systems, *Manufacturing Letters*, *15*(PA), 18-21.

Menezes, S., Creado, S & Zhong, R.Y. (2018). Smart Manufacturing Execution Systems for Small and Medium-sized Enterprises. The 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems. 1009-1014.

Miron, E., Erez, M & Naveh, E. (2004). Do Personal Characteristics and - 160 - Cultural Values that Promote Innovation, Quality, and Efficiency Compete or Complement Each Other?. *Journal of 0rganizational Behavior*. *25*(2). 175-199.

Myung, S. I & Kim, S. D. (2017). The design of Open IoT Platform based on oneM2M Standard Protocol. *Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering. 21*(10). 1943-1949.

Nam, S. T., Shin, S. Y & Chan, Y. (2014). A Meta-analysis and Review of External Factors based on the Technology Acceptance Model : Focusing on the Journals Related to Smartphone in Korea. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*. *18*(4). 848-854.

Noh, K. S & Park, S. H. (2014). An Exploratory Study on Application Plan of Big Data to Manufacturing Execution System. *Journal of Digital Convergence. 12*(1). 305-311.

Oh, J. C. (2015). A Comparative Study on the Purchase of Mobile Application in Korea and China : Based on the UTAUT. *The e-business studies*, *16*(6). 43-63.

Oh, J. H & Kim, J. D. (2019). A Study on Strategic Utilization of Smart Factory: Effects of Building Purposes and Contents on Continuous Utilization. *Asia Pacific Journal of Samall Business.*

41(4). 1-36.

Oliver, R. L. (1997), *Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer*, McGraw-Hill, International Editions.

Park, I. S & Ahn, H, C. (2012). A Study on the User Acceptance Model of Mobile Credit Card Service based on UTAUT. *The e-business studies*, *13*(3). 551-574.

Park, J. P. (2017). Analysis on Success Cases of Smart Factory in Korea : Leveraging from Large, Medium, and Small Size Enterprises. *Journal of Digital Convergence*. *15*(5). 107-115.

Park, S. B.(2016), Development of innovative strategies for the Korean manufacturing industry by use of the connected smart factory (CSF). *Procedia Computer Science*, *91*(1). 744-750.

POSCO Research Institute (2015*), A New Start for Industry 4.0*, (June), POSRI Report.

Ramakrishna, S., T. C. Khong, & T. K. Leong. (2017), Smart Manufacturing, *Procedia Manufacturing*, *12*, 128-131.

Seol, M. W., Choi, Y. L & Kim, S. G. (2014). Development of Digital Archives Using Open Source Software to Document Miryang Transmission Towers Construction Conflicts. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*. *14*(4), 7-36.

So, B. E & Shin, S. S. (2017). The Built of Smart Factory Using Sensors and Virtual Process Design. *The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*. 12(6). 1071-1080.

Son, H. J., Lee, S. W & Cho, M. H. (2014). Influential Factors of College Students' Intention to Use Wearable Device - An Application of the UTAUT2 Model. *Korean Journal of Communication & Information*. *68*(4). 7-33.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, *18*(2). 509-533.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension the Technology Acceptance Model: Four - 146 - Longitudinal Field Studies. *Management Science*, *46*(2), 186-20.

Venkatesh, V., Morris, M. G. Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003), User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS quarterly*, *27*(3), 425-478.

Venkatesh, V., James, Y. L. Thong & Xin, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology : Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, *MIS Quarterly*, *36*(1), 157-178.

Venkatesh, V., James, Y. L. Thong & Xin, X. (2016). Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A Synthesis and the Road Ahead, *Journal of the Association for Information Systems*, *17*(5), 328-376.

Veza, I., M. Mladineo, & N. Gjeldum. (2015), Managing Innovative Production Network of Smart Factories, *IFAC-Papers On Line*, *48*(3), 555–560.

Wang, C. L., & Ahmed, P. K. (2007). Dynamic Capabilities: A Review and Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, *9*(1), 31-51.

Wang, J., Y. Ma, L. Zhang, R. X. Gao, & D. Wu. (2018), Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications, *Journal of Manufacturing Systems*, *48*(1), 144-156.

Wang, S., J. Wan, D. Li, & C. Zhang. (2016), Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, *4*(1), 1-10.

Wiktorsson, M., S. D. Noh, M. Bellgran, L & Hanson(2018), Smart Factories: South Korean and Swedish examples on manufacturing settings, *Procedia Manufacturing*, *25*, 471-478.

Woo, D. S., Moon, J. B & Yoo, W. J. (2013). A Study of the Satisfaction on the Social Networking Service Cognition to Personality Traits. *The e-business studies*. *14*(2). 263-285.

Yang, S. H., Hwang, Y. S., Park, J. K. (2016). A Study on the Use of Fintech Payment Services Based on the UTAUT Model. *Management and Economics Research Institute*. *38*(1), 183-209.

Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, *13*(3): 339-351.