

Diffusion Model of Digital Transformation Based on Diffusion of Innovation and Chasm Theory: Analysis on the DX Case of Global Electronic Components Company

혁신확산과 캐즘 이론에 기초한 디지털 전환 확산모형: 글로벌 전자부품 기업의 DX 사례 분석

Jae-Yong Yang(First Author)

Hanyang University
(jyyang@hanyang.ac.kr)

Kwangtae Park(Corresponding Author)

Korea University
(ktpark@korea.ac.kr)

.....

Digital transformation is becoming a huge trend in the industry. However, successful cases of digital transformation promotion are rarely reported. Therefore, the need to explore various cases of digital transformation and analyze success and failure factors is raised. The purpose of this study is to conceptualize a digital transformation diffusion model based on innovation diffusion and chasm theory, and to verify the validity of the model through analysis of digital transformation promotion cases. The diffusion process of innovation takes the form of S-curve, and due to the discontinuity of innovation, the diffusion of innovation requires a considerable adjustment period. This is called chasm. Therefore, digital transformation can only succeed if chasm is overcome. The digital transformation diffusion model is a conceptualized model based on this theoretical background. In particular, we confirmed through the case of digital transformation promotion that the case companies are following the pattern suggested by the digital transformation diffusion model. This study is significant in that various types of digital barriers form chasm in the process of promoting digital transformation, and it presents a framework for analysis and alternative proposals.

Key Words: Digital Transformation, Diffusion of Innovation, S-curve, Chasm, Digital Barriers

.....

Submission Date: 10. 04. 2023

Revised Date: (1st: 11. 14. 2023)

Accepted Date: 11. 18. 2023

Copyright 2024 THE KOREAN ACADEMIC SOCIETY OF BUSINESS ADMINISTRATION

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

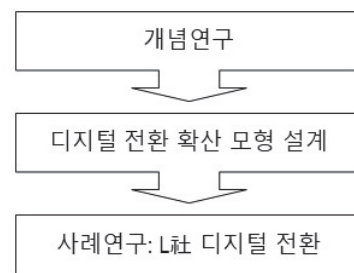
지난 수년 동안 디지털 전환(Digital Transformation ; DX)은 여러 산업 영역에서 혁신을 위한 거대한 흐름으로 자리잡아왔다. 특히 전통적인 산업군에 속하는 기업들은 기업의 조직 전반에서 디지털 기술을 활용하여 새로운 비즈니스를 창출하고 기존 파이의 규모 확대와 새로운 수익모델을 창출하기 위한 혁신 전략으로써 디지털 전환을 추진하고 있는 추세이다(Bonnet, 2022).

전통 기업들에게 있어서 디지털 전환이 혁신전략의 차원에서 논의되는 것은 디지털 태생 기업들에 의해 기존의 산업생태계가 교란되고 성장기회를 잃어버리게 된 것에서 비롯된다. 아마존과 같은 기업은 유통 기업에게만 경쟁기업으로 인식되지 않는다. 아마존은 온라인 쇼핑 플랫폼을 기반으로 유통산업 뿐만 아니라 클라우드 서비스와 같이 IT솔루션 기업의 전유물로 인식되는 사업영역에까지 그 활동범위를 넓히고 있다. 애플(Apple)은 모바일 디바이스를 기반으로 게임, 음악, eBook과 같은 디지털 콘텐츠 서비스에 서부터 결제서비스와 같은 금융산업에 이르기까지 비즈니스 영역을 확대하고 있다. 이러한 산업생태계의 교란은 국내에서도 크게 다를 바가 없다. 카카오는 기존의 은행들이 취급하던 금융상품을 오프라인 점포가 아닌 모바일 앱 서비스로 판매하고 있으며, 배달플랫폼 기업들은 COVID-19라는 변화된 경제 환경 하에서 디지털 기술에 기반하여 급성장하였다. 이처럼 디지털 전환은 디지털 태생 기업들의 성장과 시장장악에 기인하는 측면이 크기 때문에 전통기업에게는 혁신 이상의 전략적 함의를 갖는다고 하겠다.

그러나 많은 기업들이 디지털 전환을 추진하고 있으나 이와 관련한 성공사례는 드물게 보고되고 있다.

디지털 전환을 추진하는 많은 기업이 실패하는 이유는 여러가지가 있다. 디지털 전환의 목표와 기업의 전략을 통합적으로 고려하지 않거나 디지털 전환의 관점이 제품과 서비스와 같은 시장제공물의 혁신에만 제한적으로 투영되면서 전사적인 도입으로 추진되지 않고 특정 부서만의 역할로 축소되어 그 방향성을 잃고 좌초하게 됨을 여러 기업의 사례를 통해 발견할 수 있다(Forth et al., 2020).

따라서 우리는 디지털 전환 추진사례를 탐색하고, 발굴된 사례에 기초하여 디지털 전환의 성공요인과 실패요인을 분석할 필요성이 있음을 제기한다.



〈Figure 1〉 연구모형

본 연구의 목적은 선행연구를 통해 디지털 전환 확산 모형(Diffusion Model of Digital Transformation)을 개념화하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 〈Figure 1〉과 같이 개념연구와 사례연구로 구성하였다.

개념연구를 통해서 디지털 전환을 혁신의 유형으로 파악하고 혁신확산이론과 캐즘 이론에 기초하여 디지털 전환 확산모형을 개념화함으로써 학술적 시사점을 제시하고, 국내 글로벌 전자부품 제조기업의 디지털 전환 추진사례를 통해서 모형의 활용가능성과 타당성을 확인함으로써 디지털 전환을 추진하는 기업들에게 실무적 시사점을 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 혁신확산이론과 캐즘(Chasm)

혁신의 확산은 새로운 아이디어나 기술이 왜, 어떻게, 그리고 어떠한 속도로 전파되는지를 설명하고자 정립된 이론이다. 이 이론은 Ryan & Gross(1943)가 질병에 강한 옥수수 종자를 전파하는 과정에서 타인보다 새로운 종자를 받아들인 소수의 농부가 더 많은 수확량을 창출하고 나머지 대다수는 이를 뒤늦게 받아들이는 과정에 대한 연구로 시작되어 이후 Rogers (1962)가 농업 분야 외의 다른 영역에서도 새로운 기술과 관련된 정보의 전파 속도에 일정한 패턴이 있음을 발견하면서 논의되기 시작하였다.

혁신확산의 패턴과 관련해서는 다양한 관점에서 다수의 연구가 이루어졌는데, 혁신의 확산이 단일한(혹은 단순한) 순서 패턴을 따른다는 견해(Poole, 1981; Van den Daele, 1974)와 보다 복잡한 과정과 함께 다양한 활동이 중첩되어 나타나면서 다중 순서 패턴을 따른다는 견해(Poole, 1981, 1983; Schroeder et al., 1989; Van daele, 1974; Van de Ven, 1986; Vande Ven & Rogers, 1988), 그리고 이 두가지 패턴이 모두 발생한다는 견해(Ettlie, 1980; Pelz, 1983; Poole, 1981)로 나누어진다. 이렇듯 혁신확산의 패턴과 관련하여 다양한 견해가 있는 것은 조직 내의 혁신 과정이 혁신을 수행하는 조직이나 혁신 자체의 속성에 따라 복잡한 양상을 띠기 때문이다.

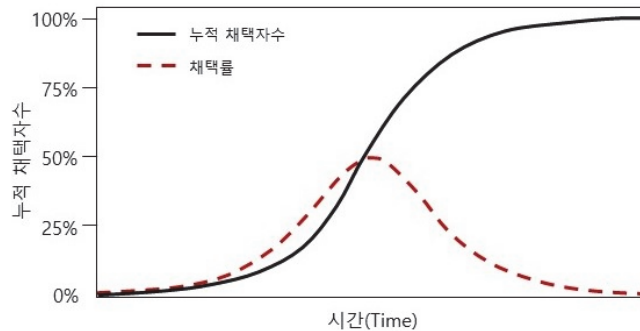
Gopalakrishnan & Damanpour(1994)에 따르면, 혁신은 기술혁신과 경영혁신의 두 가지 유형으로 분류할 수 있다. 그들은 제품이나 서비스의 개발과 같은 기술혁신이 생성되는 과정은 단일 순서 패

턴을 따르고, 이를 채택하는 과정은 다중 순서 패턴을 따른다고 보았다. 반면 조직전반의 혁신과 같은 경영혁신의 생성과정은 다중 순서 패턴을 보이고 채택과정은 단순 순서 패턴을 보인다고 주장했다.

혁신의 전파가 가능하도록 하는 주요 요인으로는 상대적 이점(relative advantage), 적합성(compatibility), 복잡성(complexity), 실험가능성(trialability), 그리고 관찰가능성(observability)을 들 수 있다(Kwak & Shin, 2023; Rogers & Shoemaker, 1971). 즉, 새로운 아이디어나 기술이 사용자에게 주는 경제적 효익이나 사회적 명성, 편리성 같은 상대적 이점이 클수록 혁신의 채택 속도는 더 빨라질 가능성이 있다. 이와 아울러 잠재적 수용자의 기존 가치, 과거의 경험, 그리고 요구에 대해서 혁신이 얼마만큼 양립할 수 있는지에 따라 채택의 속도가 달라질 수 있다. 또한 새로운 기술에 대한 이해와 개발이 어렵고 복잡한 경우보다 상대적으로 쉽고 명확한 경우가 잠재적 수용자의 채택을 받을 수 있다. 그리고 혁신은 채택된 이후의 결과에 대해서 불확실성을 갖고 있기 때문에 혁신을 실험할 수 있는 실험가능성과 이미 혁신을 채택한 선행자들의 결과를 식별할 수 있도록 관찰가능성이 담보되어야 한다.

혁신의 초기 확산 단계에서는 사용자의 수가 전체 잠재적 채택자의 수에 비해 상대적으로 적은 비율에 불과하다. 그러나 시간이 흐르면서 새로운 사용자의 비율로 측정된 채택율은 누적 채택자수의 변곡점에서 최대가 될 때까지 지속적으로 증가한다. 그리고 이 변곡점을 넘어서면 확산곡선은 전체 잠재적 채택자에 의해 주어진 점근선을 향해 천천히 포화상태가 된다. 이렇듯 혁신이 전파되는 과정을 시간의 흐름과 누적 채택자 수 간의 함수관계로 표현한 그래프가 <Figure 2>의 S-곡선이다.

혁신의 채택 양상이 S-곡선 형태를 띠는 것은 새



〈Figure 2〉 S-curve in Diffusion of Innovation

로운 기술을 채택하는 수용자 집단의 속성과 태도에 기인한다. 즉, 혁신가(Innovators), 초기채택자(Early Adopters), 초기 다수채택자(Early Majority), 후기 다수채택자(Late Majority), 그리고 최종채택자(Laggards)가 갖는 특성에 따라 신기술에 대한 채택율은 Bell-shape의 곡선으로 나타난다(Rogers, 1962). 이러한 신기술 수용자 집단의 특성에 의해 새로운 제품이나 기술이 시장에 도입되는 과정에서 초기시장과 주류시장이라는 개념이 형성된다.

캐즘(Chasm)은 혁신의 채택율에 있어서 초기채택자와 초기 다수채택자 사이에 임계점이 존재하는 것을 말한다. 즉, 채택자 그룹 사이에 격차가 있다는 것이고 이는 혁신의 불연속성에 의해 나타나며 이러한 격차가 혁신의 확산을 지연시키는 요인으로 작용한다는 것이다(Moore, 1991).

혁신의 불연속성은 사용자들이 익숙해 있던 기존의 제품 사용 관행이나 인프라에 큰 변화가 요구되면서 비롯된다. 따라서 신기술에 대한 이해와 편익에 대한 열망이 강한 초기채택자와 달리 다수를 차지하고 있는 초기 다수채택자가 이러한 변화를 받아들이는 데에는 상당한 조정기간이 필요하다(Park, 2004).

2.2 캐즘(Chasm)과 디지털 장벽

디지털 전환을 기업의 혁신전략이라는 거대 담론의 차원에서 논의했을 때, 디지털 전환의 과정에서 혁신 저해요인들이 나타나는 것을 혁신채택의 S-곡선 상에 나타나는 캐즘으로 이해할 수 있다. 이는 앞에서 논의한 것과 같이 디지털 전환이 조직전반에서 이루어지는 혁신이라는 점에서 경영혁신의 유형에 해당하고, 혁신의 생성 단계에서 다중 순서 패턴을 보이는 것으로 이해할 수 있다.

지난 수년 간 기업들이 추진해온 디지털 전환의 성공사례는 흔하지 않다. BCG(보스턴 컨설팅 그룹)의 보고에 따르면, 디지털 전환을 추진한 기업들의 30%만이 달성하고자 했던 목표치를 충족할 수 있었다(Forth et al., 2020). 이와 관련하여 디지털 전환의 목표를 설정할 때에 추진결과의 시기와 범위에 있어서 지나치게 낙관적인 기대치에 근거하거나 디지털 전환을 관리하고 통제할 적절한 거버넌스의 부재로 인하여 사용자 채택을 고려하지 않는, 기술배포 우선주의의 함정에 빠지게 되는 것이 디지털 전환 실패의 주요 원인으로 분석되고 있다(Bonnet, 2022).

Trevisan et al(2023)은 디지털 전환에 부정적

영향을 미칠 리스크가 큰 요인들을 <Table1>과 같이 8개의 디지털 장벽으로 정의하였다.

지식관리 장벽에는 필요한 기술을 갖춘 인력의 확보의 어려움과 함께 우수한 인력을 유지하는 것에 따르는 어려움도 포함된다(Bag et al., 2021; Kumar et al., 2021a). 금융장벽은 디지털 전환에 금전적 투자가 실행되기 위해서는 고객으로부터 그만큼 많은 수요가 있어야 하고 디지털 전환의 성과로 부가가치가 창출될 수 있어야 함을 의미한다. 프로세스 및 거버넌스 장벽은 조직의 리더십이 디지털 전환을 위한 재원 투입과 내부 프로세스 혁신에 중요한 요인임을 의미하며 기업이 장기적 계획을 가지고 있지 않을 때 발생한다(Bag et al., 2021; Kayikci et al., 2021; Zhang et al., 2019; Kumar et al., 2021a; Kumar et al., 2021b). 기술장벽의 경우 기업이 보유하고 있는 기술역량과 인프라 외에 기업마다 서로 다른 출처와 다른 포맷의 데이터를 처리해야 하는 문제(Bag et al., 2021), 수집된 데이터의 품질이 일괄적이지 않은 문제(Cui et al., 2021), 그리고 데이터 분석능력 부족으로 인해 분석결과를 항상 신뢰하기 어려운 문제(Liu et al., 2021) 등을 포함한다. 제품 및 재료 장벽은 기업으로 하여금

재사용과 재활용이 가능하도록 제품설계 방식을 재고하도록 하여(Ingemarsdotter et al., 2021; Kumar et al., 2021c) 제품수명주기에 걸쳐 정보 업데이트의 필요성을 제기하기도 한다(Walden et al., 2021). 역물류 인프라 장벽은 복잡성을 갖는 폐기물 자재의 분리를 위한 필수 인프라가 부족한 점과 물류 인프라의 수준이 낮은 지역에서 멀리 떨어진 자재를 운반하여 재활용하는 것이 어려운 경우에 발생한다. 사회적 행동 장벽은 기업 입장에서 민감한 비즈니스 데이터를 공유함에 따라 발생할 수 있는 일에 대한 우려(Antikainen et al., 2018), 제품에 대한 소비자들의 낮은 신뢰(Chauhan et al., 2019; Chiappetta Jabbour et al., 2020), 그리고 디지털화로 인한 실직에 대한 두려움(Kumar et al., 2020) 같은 것을 말한다. 정책 및 규제장벽은 디지털 전환에 부정적 영향을 줄 수 있기 때문에(Cui et al., 2021) 보조금 및 세금 감면을 통해 기업투자를 유인할 필요가 있다(Narwane et al., 2021). 반면 규제와 통제가 없는 것도 기업투자를 저해하는 요인이 되기도 한다(Kayikci et al., 2021).

이상과 같이 지식관리, 금융, 프로세스 관리 및 거버넌스, 기술, 제품 및 재료, 역물류 인프라, 사회적

<Table 1> 디지털 장벽의 유형

구분	내용
지식관리	기술에 대한 지식과 유능한 노동력 확보의 어려움
금융	디지털 기술에 대한 자금 및 투자 부족, 신기술의 높은 비용
프로세스 및 거버넌스	혁신적 리더십과 역량의 부재 및 조직 운영 통합의 어려움
기술	IT도구와 인프라의 부족, 데이터 분석 및 데이터 수행의 어려움
제품 및 재료	재료의 품질 저하, 낮은 부가 가치, 느린 제품 개발 속도
역물류 인프라	폐기물 처리 및 재료의 선택적 수집 문제
사회적 행동	데이터 공유 및 고용정책에 대한 우려, 고객행동, 공익, 변화 저항 문제
정책 및 규제	정부지원의 부족, 높은 세금 및 과도한 관료 구조에 기반한 규제

행동, 그리고 정책 및 규제 등을 기업 조직 내부와 외부에 존재하는 디지털 전환의 장벽, 즉 혁신의 확산을 지연시키는 캐즘이라고 정의할 수 있겠다.

III. 디지털 전환 확산 모형

3.1 디지털 전환의 단계

본 절에서는 디지털 전환 확산 모형의 설계를 위해 선행연구에서 논의되고 있는 디지털 전환의 단계에 대해서 살펴보고자 한다.

기업 조직 내에서 디지털 전환이 이루어지는 과정에서 디지털 학습 곡선이 형성된다. 즉 낮은 단계의 디지털 전환이 선행되고 점차로 조직의 디지털 수준이 높아진다는 것이다. 따라서 조직의 혁신을 주도하는 리더들은 이러한 디지털 학습곡선을 이해할 필요가 있다. Bonnet(2022)은 기업조직이 디지털 학습곡선을 통해 현대화(modernization), 전사적 혁신(Enterprise-wide transformation), 그리고 신규 비즈니스의 창출(New Business Creation)의 단계로 진화한다고 보았다.

여기서 현대화 단계는 기존 프로세스 및 기능을 단순화하고 디지털화 하는 것을 말한다. 즉, 제품을 연결하고 핵심 프로세스를 디지털로 재구성하거나 인사 프로세스를 자동화하고 직원을 위한 셀프 서비스 포털을 제공하는 것과 같은 운영측면에서의 디지털화와 고객경험을 위한 앱을 설계하는 것과 같은 제품이나 서비스 설계 측면에서의 디지털화가 이루어지는 것을 의미한다.

전사적 혁신 단계는 모든 물리적 및 디지털 채널을 완벽하게 통합하는 것을 말한다. 즉, 사물인터넷 애

플리케이션을 이용한 유지보수나 프로세스의 자동화와 같이 복잡한 교차 가치를 창출하거나 조직 간 사일로를 조정하고 적절한 거버넌스 모델을 수립하여 새로운 인재를 추가하는 등 기존 운영의 개선에 중점을 두는 것이다.

신규비즈니스의 창출 단계는 기존 비즈니스 파이의 규모를 확대하고 새로운 수익모델을 만드는 것이다. 예를 들어 전통적인 수익모델이라고 할 수 있는 제품과 서비스의 판매모델을 구독기반의 수익모델로 전환한다든가 데이터 분석에 기반하여 제품 및 시스템의 운영성능을 예측함으로써 새로운 운영모델로 전환하는 등 좀 더 높은 수준의 디지털 혁신 성숙도가 요구되는 단계라고 할 수 있다.

디지털 전환의 단계를 구분할 때, 조직의 디지털 혁신 성숙도와 함께 디지털 전환을 통해서 달성하고자 하는 목표, 투입되는 자원, 디지털 전환 수행조직 체계, 디지털 성장전략 등을 고려할 필요가 있다. 그러한 관점에서 디지털 전환은 전산화(digitization)의 단계와 디지털화(digitalization)의 단계를 거쳐 디지털 전환(digital transformation)의 단계로 진화하는 것으로 정의할 수 있다(Park et al., 2022; Verhoef et al., 2021).

전산화 단계는 기업 간에 또는 기업 내부에서 유통되는 정보가 아날로그 형식에서 디지털 형식으로 변환이 이루어지는 것을 말한다(Loebbecke & Picot, 2015). 주문 프로세스에서 디지털 형태를 사용하거나 재무관리와 보고에 있어서 디지털 애플리케이션을 사용하는 것을 예로 들 수 있다. 즉, 업무를 수행함에 있어서 IT자산을 사용하여 디지털 기반의 정보 유통 시스템을 구축하는 것이다. 전산화 단계에서는 데이터 저장소, 정보통신 인프라, 그리고 그에 수반되는 기술과 같은 디지털 자산의 투입이 필요하고, 디지털 전환의 초기단계이기 때문에 강력한 리더십

에 의한 하향식(Top-down) 위계구조로 조직이 운영될 필요가 있다(Verhoef et al., 2021).

디지털화 단계는 디지털 기술을 사용하여 기존의 비즈니스 프로세스를 혁신하는 목표를 갖는다(Li et al., 2016; Pagani & Pardo, 2017). 비즈니스 프로세스 혁신을 통해 기업은 운영의 효율성을 추구할 수 있다. 또한 전통적인 고객과 기업 간의 연결채널을 온라인과 모바일 영역으로 확장하여 고객경험을 향상시키고 새로운 비즈니스 기회를 포착하는데 주력한다(Ramaswamy and Ozcan, 2016). 디지털화 단계에서 필요한 자원은 디지털 자산 외에 디지털 기술이 제공하는 시장기회를 감지하고 포착하는 능력과 디지털 수단을 통해 서로 다른 사용자를 모으고 매칭하는 디지털 네트워킹 역량을 포함한다. 그리고 하향식 위계구조의 조직에서 벗어나 독립적이고 민첩한 조직이 필요하다(Verhoef et al., 2021).

디지털 전환 단계는 기업이 기존에 없었던 새로운 비즈니스 모델을 창조해내는 전사적인 차원의 변화(Pagani & Pardo, 2017)를 의미한다. 이 단계에서 기업은 새롭게 창출한 가치를 고객에게 전달하고 수익으로 전환되는 비즈니스 모델을 통해 경쟁력을 확보하고 경쟁우위를 점할 수 있다. 따라서 디지털 전환 단계는 디지털 기술을 기반으로 새로운 가치를 포착해내는 비즈니스 모델을 도입하여 기업의 사업 방식을 혁신적으로 변화시키는 단계라고 할 수 있다. 이 단계에서 필요한 자원은 디지털 자산, 디지털 민첩성, 디지털 네트워킹 역량 외에 빅데이터 분석 역량이 포함된다. 특히 인공지능과 사물인터넷과 같은 데이터 분석 기술이 필수적이며, 그에 따라 조직구조에 있어서도 IT의 내부화 및 분석기능을 갖춘 별도의 조직을 필요로 한다(Verhoef et al., 2021).

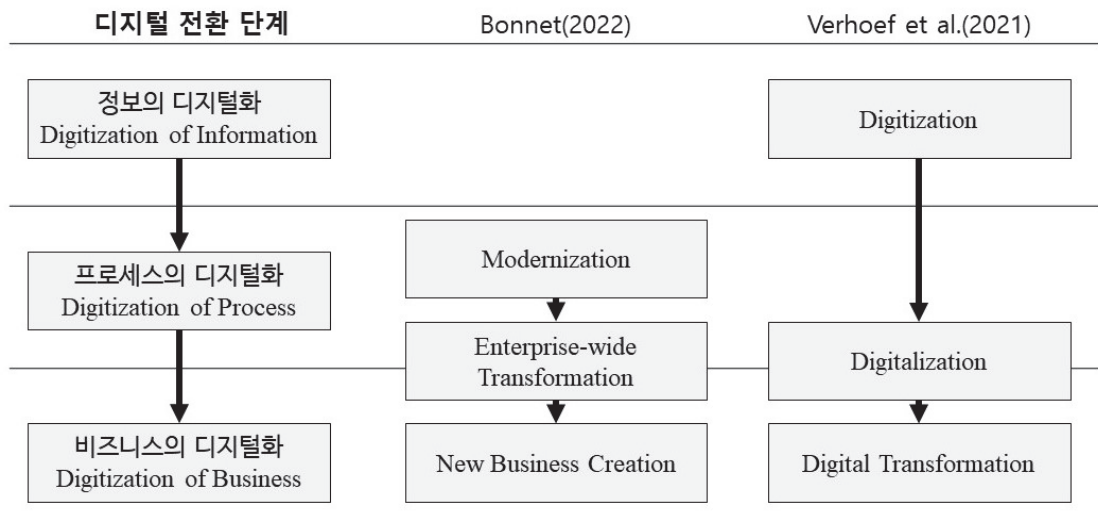
이상과 같이 선행문헌을 통해서 알 수 있는 것은 디지털 전환은 여러 단계를 거쳐 추진된다는 것이다.

선행문헌마다 디지털 전환의 추진 단계는 다소 다르게 정의되어 있지만, 공통적으로 논의되는 부분은 디지털 전환이 디지털 역량이나 기술의 고도화만을 의미하지 않는다는 것이다. 오히려 디지털 전환은 기업의 성장전략과 연결되어 있고, 특히 혁신전략의 관점에서 기업이 보유하고 있는 디지털 역량을 고려하여 단계적으로 추진되어야 함을 알 수 있다.

3.2 모형의 설계

선행문헌을 통해서 논의되고 있는 바와 같이 디지털 전환은 여러 단계를 거쳐 추진된다. 본 연구에서는 디지털 전환의 단계를 Bonnet(2022)과 Verhoef et al.(2021)의 선행문헌을 참고하여 정보의 디지털화, 프로세스의 디지털화, 그리고 비즈니스의 디지털화로 구분하여 재정의하고자 한다. <Figure 3>은 본 연구에서 재정의한 디지털 전환 단계와 두 선행문헌의 디지털 전환 단계를 비교한 것이다.

Bonnet(2022)은 아날로그 정보를 디지털화 하는 절차를 생략하고 디지털 전환 단계를 정의한다. 반면 Verhoef et al.(2021)은 아날로그 정보의 디지털 전환을 포함하여 단계를 정의한다. 본 연구에서는 Verhoef et al.(2021)의 제안을 수용하여 디지털 전환의 첫 단계를 정보의 디지털화(Digitization of Information) 단계로 재정의했다. Bonnet(2022)은 디지털 전환의 첫 단계를 기업 내부의 운영측면과 고객경험측면의 디지털화를 현대화(Modernization) 단계로 정의하고 두번째 단계를 조직 내부의 모든 부문이 디지털로 통합되는 전사적 혁신(Enterprise-wide Transformation) 단계로 정의하고 있다. 그리고 이러한 통합을 기반으로 최종적으로 새로운 비즈니스 가치를 창출하는 단계(New Business Creation)로 진화하는 것을 디지털 전환으로 정의한다. 반면



〈Figure 3〉 디지털 전환 단계의 재정의

Verhoef et al.(2021)는 기존의 비즈니스 프로세스를 디지털로 전환하는 단계를 디지털화(Digitalization) 단계로 정의하고 있다. 그리고 그 다음의 단계를 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 전사적 변화의 단계로 정의하고 있다. 두 선행연구의 차이는 Bonnet(2022)이 기업의 운영 프로세스와 관련하여 단위 부문별 디지털화와 전사적으로 통합된 디지털화를 구분하고 있다면, Verhoef et al.(2021)는 기존의 비즈니스를 디지털화 하는 것과 새로운 비즈니스 가치를 창출하는 것으로 단계를 구분하고 있다는 점이다.

본 연구에서는 프로세스의 디지털화(Digitization Process)를 Bonnet(2022)의 구분방법을 인용하여 단위조직의 디지털화로 정의하고, 통합적이고 전사적인 디지털화 단계에서는 기존의 비즈니스를 혁신하거나 새로운 비즈니스 가치를 창출하는 비즈니스의 디지털화(Digitization of Process) 단계로 정의하였다.

〈Table 2〉는 본 연구에서 제시하는 디지털 전환

단계를 전략, 디지털 전환의 목표, 디지털 전환에 필요한 역량과 자원, 그리고 성과관리시스템의 관점에서 정의하여 구분한 것이다.

디지털 전환의 첫번째 단계로서 정보의 디지털화(Digitization of Information)는 조직 내 구성원들의 디지털 역량 강화와 디지털 지식의 확산을 주요 목표로 한다. 이 단계에서 조직은 구성원들에게 디지털 역량 교육을 실시하고 교육의 성과가 업무로 이어질 수 있도록 업무용 디지털 자원을 지원해야 한다. 인적자원의 디지털 역량을 강화하고 디지털 지식 확산 성과를 관리하기 위한 시스템이 요구되는데, 개별 구성원들의 디지털 역량 인증 제도와 같은 성과관리시스템을 도입함으로써 정보의 디지털화 전략이 실질적인 결실을 맺을 수 있도록 해야 한다.

두번째는 프로세스의 디지털화(Digitization of Process) 단계이다. 이 단계에서는 첫번째 단계에서 축적된 조직 구성원 개별 역량이 단위 조직 차원으로 강화되는 것을 목표로 한다. 즉, 단위조직의 디지털

〈Table 2〉 디지털 전환 단계

단계	전략	목표	역량자원	성과관리시스템
1	정보의 디지털화	- 디지털 지식 확산 - 인적자원의 디지털 역량 강화	- 디지털 역량 교육 - 업무용 디지털 자원	- KPIs - 디지털 역량 인증 시스템
2	프로세스의 디지털화	- 단위조직의 디지털화 - 운영최적화: 비용절감 및 생산성 향상	- 클라우드 컴퓨팅 인프라 - 인공지능&빅데이터 분석 도구	- KPIs - 운영 프로세스 속도 - 생산성과 효율성
3	비즈니스의 디지털화	- 새로운 가치창출 - 비즈니스 모델 혁신 - 신규 비즈니스 발굴	- 조직 내부 및 외부와의 디지털 네트워킹 - 디지털 SCM 역량	- KPIs - ROI, ROA, ROTI (Return on Time Invested)

화를 통해서 운영최적화를 추구하는 것이다. 조직 내 모든 운영활동에 대한 정보는 디지털화된 데이터로 저장되어 관리된다. 구성원들의 업무는 시간과 장소의 제약없이 이루어진다. 이를 위해서 대규모의 데이터를 저장하고 운영할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 인프라와 인공지능 및 빅데이터 분석 도구와 같은 자원 역량이 요구된다. 이 단계에서는 전통기업의 DNA가 디지털 태생 기업의 DNA로 전환되며 성과관리 또한 기존의 재무적 관점의 성과관리에 더하여 기존의 프로세스 대비 운영 속도, 정확성, 효율성 및 생산성과 같은 성과관리시스템이 필요하다.

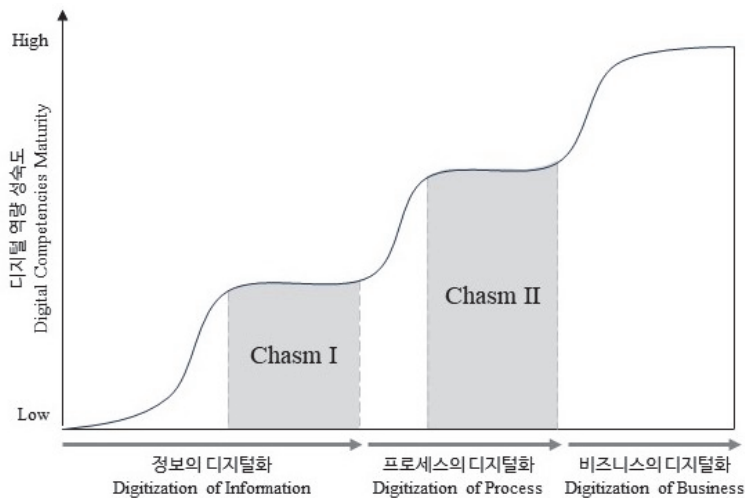
세번째는 비즈니스 디지털화(Digitization of Business) 단계이다. 이는 단일 기업 내부의 디지털화를 넘어서 기업의 외부 활동 영역에 이르기까지 디지털화가 확장되는 것을 의미한다. 비즈니스의 측면에서는 전통기업이 디지털 태생 기업의 비즈니스 방식에 가까워지는 단계라고 할 수 있다. 또한 공급망 관리의 측면에서 인공지능과 같은 고도의 디지털 역량을 통해서 공급망 하류의 시장 수요를 예측하고 공급망 상류의 공급가능성에 대한 가시성을 높여야 한다. 이를 통해 새로운 비즈니스 가치를 창출하고 기존에 영위하던 사업영역을 벗어나 새로운 산업으로의 진출을 가능하도록 하고 그에 따라 비즈니스

모델의 혁신을 목표로 추진된다. 이 단계에서는 투자되는 조직자원의 규모가 이전의 단계에 비해서 상당히 증가하는 시기이기 때문에 투자수익률(ROI), 자산수익률(ROA), 그리고 투자시간수익률(ROTI: Return on Time Invested)와 같은 지표에 기반한 성과관리시스템이 필요하다.

이상과 같이 디지털 전환은 조직의 전략과 디지털 전환의 목표에 따라 3단계로 나눌 수 있다. 각 단계마다 조직이 차별적인 전략과 목표를 가져야 하는 것은 조직의 디지털 역량, 즉 디지털 성숙도(Digital Competencies maturity)가 다르기 때문이다. 〈Figure 4〉는 전통기업의 디지털 전환 3단계를 개념화하여 나타낸 것이다.

디지털 전환의 단계마다 조직의 디지털 성숙도는 혁신확산의 S-곡선 형태를 띤다. 그러나 혁신확산의 S-곡선과 디지털 전환의 S-곡선은 그 의미에서 차이가 있다. 혁신확산의 S-곡선은 새로운 기술에 대한 수용자의 태도와 관련이 있지만, 디지털 전환의 S-곡선은 디지털화에 대한 수용주체의 역량과 관련이 있기 때문이다.

첫번째 단계인 정보의 디지털화의 경우는 조직적 차원에서 추진되는 구성원의 디지털 역량 강화에 있어서 구성원 개인마다 디지털 역량 습득의 차이가 발



〈Figure 4〉 디지털 전환 3단계와 확산모형

생할 수 있다는 점을 고려해야 한다. 즉, 조직구성원마다 디지털 역량 교육을 받아들이는 데 있어서 연령이나 직무의 성격, 그리고 전문분야에 따라 차이가 있을 수 있다. 따라서 조직구성원들의 전반적인 디지털 역량은 조직이 요구하는 일정 수준에 도달하기까지 S-곡선 형태를 띠게 될 것이다.

두번째 단계인 프로세스의 디지털화는 조직에서의 디지털화 자원 투자가 모든 조직에 동시다발적으로 투입되지 않을 경우와 단위 조직의 업무 성격에 따라 디지털화의 시급성이 다른 경우를 고려할 수 있다. 기업은 한정된 자원을 효율적으로 운영하려고 하기 때문에 디지털화가 시급한 요소와 투자규모를 고려한 의사결정을 할 수밖에 없다. 따라서 이 단계에서의 디지털 전환은 S-곡선의 형태를 띠게 될 것이다.

세번째 단계인 비즈니스의 디지털화는 정보의 디지털화와 프로세스의 디지털화 단계보다 불확실성이 높고 통제 가능성이 낮은 단계이다. 즉, 새로운 가치 창출을 위해 신규 비즈니스를 전개하는 과정 상에서 외부의 여러 변인들이 작동하며 변인들에 대한 통제

가 어려운 단계인 것이다. 다시 말해서 새로운 가치를 시장이 수용하는 데에 상당한 시간이 소요될 수도 있고 공급망 참여자들의 다양한 이해관계의 조정도 단기간 내에 이루어지지 못할 수도 있다. 그렇기 때문에 새로운 수익모델을 만들기 위한 비즈니스 모델 혁신이 이 단계의 목표로 설정되어야 한다. 이 단계에서 조직이 투입해야 할 자원은 조직 내부와 외부에 있는 네트워킹 역량과 공급망 내 실시간 가시성을 높이는 디지털 SCM 역량이다. 그리고 이 단계에서는 디지털화된 비즈니스의 성과를 측정할 수 있는 새로운 관점의 성과관리시스템이 요구된다.

디지털 전환의 각 단계에서 그 다음 단계로 넘어가는 과정에서 캐즘이 발생한다. 선행연구에서 밝혀진 바와 같이 디지털 전환의 단계에서 나타나는 디지털 장벽들이 캐즘의 요인을 이룬다.

정보의 디지털화 단계에서 프로세스 디지털화 단계로 진화하는 데에 있어서 발생하는 캐즘 I은 인식전환, IT의 복잡성, 내부정보교환, 조직 구성원의 디지털 역량, 의사결정의 디지털 역량, 그리고 디지털 전

환에 소요되는 비용 등이다. 여기서 인식전환은 디지털 전환 추진에 대한 자발적 참여를 유인하는 문제이고, IT의 복잡성은 기술장벽에 속하는 문제이다. 내부정보교환은 프로세스 관리 및 거버넌스 장벽에 속한다. 또한 조직 구성원의 디지털 역량의 문제는 지식 관리 장벽에 속하는 문제이고, 디지털 전환에 소요되는 비용 이슈는 금융장벽에 속하는 문제라고 하겠다.

프로세스 디지털화 단계에서 비즈니스 디지털화 단계로 진화하는 데에 있어서 발생하는 캐즘Ⅱ는 외부정보교환, 데이터 처리, 사이버 보안, 비즈니스 구조, 직원저항, 의사결정의 디지털 역량, 디지털 전환에 소요되는 비용, 비즈니스 개발 창의성, 빅데이터 분석이나 인공지능, 그리고 사물인터넷과 같은 제4차 산업혁명 기술요인 등이다. 여기서 디지털 전환에 소요되는 비용과 같은 금융장벽은 이전 단계와 동일하게 발생하는 문제이고, 외부정보교환, 사이버 보안, 비즈니스 구조, 직원저항, 의사결정의 디지털 역량, 그리고 비즈니스 개발 창의성과 같은 이슈들은 프로세스 관리 및 거버넌스 장벽에 속하는 문제이며, 제4차 산업혁명 기술요인은 기술장벽에 속하는 문제이다. 이 단계에서 프로세스 관리 및 거버넌스 장벽의 문제들이 다수 나타나게 되는 이유는 비즈니스 디지털화가 전사적인 혁신 차원에서 이루어기 때문이라고 할 수 있다.

이상으로 디지털 전환 확산 모형을 선행문헌에 근거하여 개념화하였다. 개념화된 모형을 사례연구의

프레임워크로 활용하여 모형의 타당성을 확인해보도록 하겠다.

IV. 사례연구

4.1 연구대상 기업 개요

본 사례연구의 대상기업은 광학, 기관소재, 전장 부품, 그리고 전자부품 등 4개의 사업을 주요 사업 포트폴리오로 하고 있는 국내의 글로벌 전자부품 기업인 L사이다. 이 회사는 국내에 본사와 R&D센터, 그리고 8개의 생산공장을 보유하고 있고, 미국, 일본, 유럽, 그리고 중국 등 8개국에 생산법인과 판매 법인을 두고 있다. 그리고 전자 분야와 화학 분야, 통신·서비스 분야의 여러 기업으로 구성된 L그룹의 계열사로 등재되어 있다.

〈Table 3〉은 2017년부터 2022년까지 L사의 매출액과 매출증가율, 그리고 영업이익율 등 경영활동에 대한 재무적 성과를 간략하게 정리한 것이다.

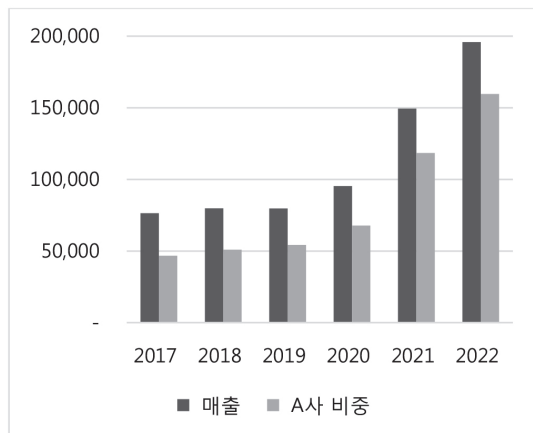
L사는 디지털 전환을 추진하기 시작한 2020년을 기점으로 전후 6년간 CAGR(연평균성장률)이 20.7%로 매출이 크게 성장한 것을 알 수 있다. 특히 최근 3년 간의 CAGR은 43.4%에 이른다. 이는 L사의 사업부문 중에 광학부문의 매출이 성장한 것에 기인

〈Table 3〉 L사의 경영현황과 주요 실적: 2017~2022 (금액단위: 백만원)

(출처: DART)

구분	2022	2021	2020	2019	2018	2017
매출액	19,092,897	14,594,816	9,290,257	7,785,054	7,607,398	7,149,756
매출증가율	30.8%	57.1%	19.3%	2.3%	6.4%	34.3%
영업이익율	5.3%	7.6%	6.0%	4.6%	2.3%	3.7%

한다. 광학부문의 매출 성장은 COVID-19 기간 동안 스마트 기기 시장의 성장에 따른 것이라 할 수 있다. 영업이익율은 2020년부터 최근 3년 간 6~7%대를 유지하며 이익에 있어서도 건전한 재무성과를 보여주고 있다.



〈Figure 5〉 L사 매출의 A사 의존도(금액단위: 억원)

그런데 〈Figure 5〉에 나타난 것과 같이 L사는 특정 고객(A사)에 대한 의존도가 매우 높다. A사는 스마트 디바이스 부문에서 글로벌 시장에서 최상위권의 시장점유율을 보유한 회사로 L사는 A사에 카메라 모듈을 납품하고 있다. 즉, L사의 4개 사업부문 중 광학사업부문의 매출 비중이 다른 사업부문에 비해서 압도적으로 높고 더욱이 특정 고객에 대한 매출 의존도가 해를 더할수록 높아지고 있는 점(A사를 통해서 발생하는 매출비중은 2022년 기준 전체 매출의 81.5%를 차지)은 비즈니스의 지속가능성 측면에서 약점으로 지적될 수 있다.

본 연구에서는 L사의 디지털 전환 추진을 담당하는 부서인 DX추진팀과의 인터뷰를 기초로 하여 L사의 디지털 전환 사례를 분석하였다.

4.2 디지털 전환 전략과 목표

L사는 2020년 4월에 DX추진팀을 발족하였다. 이 시기를 전후해서 L사가 계열사로 편입되어 있는 L그룹 내에서는 각 계열사별로 DX추진을 위한 조직체계를 구성하기 시작했다.

L사가 디지털 전환을 추진하게 된 배경은 조직구성원의 일하는 방식을 혁신하고 이를 통해 가치사슬을 혁신하여 운영의 효율성 개선이 필요하다는 경영진의 인식에서 시작되었다. 여기서 가치사슬을 혁신하고 운영의 효율성을 개선한다는 것은 앞에서 L사의 전체 매출에 있어서 특정고객에 대한 의존도가 높은 현황과도 연관성이 있다. 즉, 가치사슬의 혁신은 새로운 비즈니스의 발굴을 통해 A사에 대한 매출 의존도를 감소시키는 데에 초점이 맞춰져 있고, 운영의 효율성 개선은 가치사슬의 최적화에 초점이 맞춰져 있다고 볼 수 있다.

디지털 전환 추진을 위해서 L사는 CSO(Chief Strategy Officer; 최고전략책임자) 산하에 DX추진팀을 두는 조직체계를 구축하였다. 이는 L그룹의 계열사 대부분이 외부에서 영입한 CDO(Chief Digital Officer; 최고디지털책임자)를 별도로 두는 조직체제로 디지털 전환을 추진한 것과 다른 점이다. 즉, 디지털 전환을 전사적 혁신체계 내에서 추진함으로써 경영전략과 디지털 전환을 연결시켜 추진하겠다는 전략이 반영된 것이다.

L사는 〈Figure 6〉의 “전략(Strategic)► 운영(Operations)► 핵심역량(Core Competencies)”의 프레임워크를 기반으로 하여 디지털 전환을 추진하고 있다.

전 부문의 참여와 각 부문별 로드맵의 수립, 그리고 일하는 방식의 디지털 혁신이 디지털 전환을 성공으로 이끈다는 관점에서 디지털 전환을 전담하는



〈Figure 6〉 L사의 디지털 전환 프레임워크

조직과 실행체계를 구축하고 각 부문별 활동을 명시함으로써 디지털 전환의 가치 창출체계를 정립하는 전략을 설정하였다. 그리고 디지털 전환의 3대 핵심 과제를 스마트 팩토리, 디지털 트윈, 그리고 데이터 확보와 활용으로 설정하고 매월 CEO가 주관하는 전사 DX위원회를 운영하고 있다. 특히 데이터의 체계적 운영과 단계적 지능화를 핵심적인 운영활동으로 명시하여 가치사슬의 프로세스 표준화와 데이터 확보 및 활용이 필요하다고 보았다.

L사는 이러한 전략과 운영이 디지털 전환의 성공으로 이어지기 위해서는 디지털 조직문화의 확산과 디지털 역량의 강화가 필요하다고 보고 디지털 전환에 대한 인식제고와 스마트 워크 플레이스(Smart Work Place)의 전개, 그리고 DX인증제와 RPA(Robotic Process Automation)인증제를 도입하여 전문가를 양성하는 등 핵심역량 확보를 목표로 설정하였다.

L사는 디지털 전환을 2020년부터 단계별로 추진하는 로드맵을 설정하고 2025년에는 디지털 성숙도 수준을 동종업계 글로벌 No.1의 디지털 리더 수준으로 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다.

〈Table 4〉는 L사의 디지털 전환 로드맵을 〈Figure 6〉의 디지털 전환 프레임워크에 기초하여 정리한 것이다.

L사는 디지털 전환 추진을 시작한 2020년부터 2021년까지를 디지털 도입기로 정의하고 전략차원에서 DX 조직체계를 기반으로 모든 정보를 아날로그에서 디지털로 전환(A2D)하여 데이터 거버넌스와 고객가치 혁신 프로세스를 구축하는 것을 목표로 설정했다. 운영차원은 연구개발(R&D)과 생산, 그리고 업무지원 부문에서 개별 목표를 수립했다. 예를 들어 R&D 부문에서는 데이터 거버넌스 구축을 위한 소프트웨어 적용의 확대와 TAAPs(Technology Analyzer & Advisor based on Patents) 기반의 특허전략을 수립하고(Park, 2022), 생산부문에서는 부분 최적화 관점에서 품질측정과 관리에 디지털화를 이루는 한편 업무지원 부문에서는 정보의 디지털화를 구축하는 것이다. 그리고 핵심역량 차원에서는 전사조직에 디지털 전환의 필요성에 대한 인식수준을 향상시키기 위한 홍보를 강화하면서 디지털 전환 과정의 도입과 개발에 주력하는 것을 목표로 하였다.

2022년은 디지털 기반을 다지는 시기로 정의하였다. 전략차원에서 AI 분석Tool 전문가 확보와 A2D 정보화를 해외 거점으로 확대하는 한편 가치사슬별 Data 축적 및 자산화를 목표로 하였다. 가치창출 측면에서 고객의 소리(VOC)를 디지털 정보로 전환하고 VOC 기반의 PRM(product roadmap)과 TRM(technology roadmap) 수립을 전략적 목표로 설정했다. 운영차원에서는 제품설계와 검증에 VD(virtual development)와 VQ(virtual qualification)를 일부 적용하고, 디지털 도입기에서 부분 최적화에 그쳤던 생산부문을 풀-라인(Full Line) 영역으로 확대하는 업무지원 부문의 정보화와 지능화 확대를 목표로 설정하였다. 그리고 핵심역량 차원에서는 Data의 활용과 분석 전문인력을 전체 조직구성원의 5% 수준으로 끌어올리는 목표를 설정하였다.

2023년부터 2024년까지는 디지털 성숙 단계이다.

〈Table 4〉 L사의 디지털 전환 로드맵

디지털 성숙도		Digital 도입 (2020~2021년)	Digital 기반 (2022년)	Digital 성숙 (2023~2024년)	Digital 리더 (2025년)
전략	거버넌스	- DX조직체계 구축 - A2D (Analog to Digital) - Data 거버넌스	- AI 분석Tool 전문가 확보 - A2D 정보화 해외 확대 - Value Chain 別 Data 자산화	- 조직 別 DX 자립역량 확보 - 정보화 완료, 지능화 확대 - Data Based Business 추진	동종업계 Global No.1 Digital 선도 기업
	가치창출	고객가치 혁신 프로세스 구축	- VOC 디지털화 (정보화 DX) - VOC 기반 PRM/TRM	DX 제품과제 발굴&사업화	DX 매출실현
운영	R&D	- S/W 적용 확대/강화 - TAAPs 기반 특허전략	제품설계/검증 - VD/VQ 일부 적용	공정설계&운영확대 - VD/VQ 전사 확산	Global 동시공학 - Digital Twin 작동
	생산	- 부분 최적화 - 검사, AI, 무인화 라인, Quality 4.0	- Full Line 최적화 - 공장 別 Pilot Line 완성 - Rule Base 운영	단일공장 최적화 - Lighthouse 공장 확대	Full-Smart Factory - 가치사슬(Value Chain) 연계스마트화
	지원	- A2D /정보화 - 부문별 시스템 구축	지능화 도입/확산 - 정보화/지능화 확대	사무 지능화 - 반복업무 Zero	- 스마트 오피스 - 가상사무공간 도입
핵심 역량	조직문화 역량강화	- DX 인식수준 향상 - DX과정도입/개발/육성	영역별 전문가 - Data활용가/분석가 5%	- 팀별 전문가 - Data활용가/분석가 20% - 맞춤형 Data 모듈화	- 팀 완결형 DX 추진 - Data활용가/분석가 50% - 발굴-해결 소과정 주도

이 시기에는 사업부문별 디지털 전환 자립역량 확보를 위해 정보의 지능화를 확대하여 데이터 기반의 비즈니스 추진을 전략적 목표로 삼고 디지털 전환 제품의 발굴과 사업화를 목표로 설정했다. R&D와 생산부문에서도 공정설계와 운영에서 VD/VQ를 확대하고 생산라인별 최적화에서 단일공장 최적화로 확대하며 업무지원 측면에서는 반복업무의 제로화를 위한 사무 지능화를 추진한다. 그리고 전문가 조직 단위를 팀별로 세분화하고, Data 활용 및 분석 전문가의 비율을 전체 구성원의 20% 수준으로 끌어올린다.

L사는 디지털 리더로의 도약 시점을 2025년으로 설정하여 가치창출 측면에서 디지털 전환의 직접적 매출성과 실현을 전략적 목표로 하였다. R&D는 디

지탈 트윈의 작동을 통해 전세계 연구거점을 연결하여 가치사슬을 연계한 Full-Smart Factory를 구축하고, 스마트 오피스 기반의 업무지원 체계의 구축을 운영차원의 목표로 설정하였다. 그리고 핵심역량 차원에서는 Data 활용분석가의 비중을 전체 구성원의 50% 수준으로 확대하는 것을 목표로 하고 있다.

L사의 디지털 전환 로드맵은 〈Table 2〉에서 제시하고 있는 정보의 디지털화, 프로세스의 디지털화, 그리고 비즈니스의 디지털화로 구조화된 디지털 전환 3단계의 흐름을 반영하고 있다. L사의 디지털 전환 로드맵이 4개의 단계로 구분되어 있지만 각 단계별 세부전략과 실행계획들을 살펴보면 〈Table 2〉의 디지털 전환 단계의 내용이 일부 혼재되어 있는 것

을 알 수 있다. 이와 관련하여 <Table 2>과 <Table 4>의 주요 내용을 <Table 5>와 같이 정리하여 살펴 보도록 하겠다.

L사는 Digital 기반의 단계에서 가치창출과 관련하여 VOC 디지털화와 VOC 기반 PRM/TRM을 실행전략으로 설정하고 있는데, 여기서 VOC 디지털화는 정보의 디지털화라고 볼 수 있고, VOC 기반 PRM/TRM은 프로세스의 디지털화라고 볼 수 있다. 또 다른 예로 운영전략 차원의 생산부문은 Digital 기반 단계에서 Full Line 최적화를 실행전략으로 설정하고 Digital 성숙 단계에서는 단일공장 최적화를 설정하고 있는데, 이는 프로세스 디지털화 단계에 속한다고 볼 수 있다. 즉, 생산부문의 실행전략 측면에서는 프로세스 디지털화 단계가 Digital 기반과 Digital 성숙 단계에 걸쳐서 진행되는 것이다. 한편 가치창출 부문에서 DX 제품과제 발굴 및 사업화와 DX 매출실현은 모두 비즈니스 디지털화 단계로 볼 수 있다. 그런데 DX 제품과제 발굴 및 사업화는 Digital 성숙 단계의 실행전략으로 설정되어 있고, DX 매출실현은 Digital 리더 단계의 전략으로 설정되어 있다. 따라서 Digital 기반 단계와 Digital

성숙 단계는 정보의 디지털화, 프로세스의 디지털화, 그리고 비즈니스의 디지털화가 부문별로 혼재되어 실행전략으로 설정되어 있고, Digital 도입과 Digital 리더 단계는 각각 정보의 디지털화와 비즈니스 디지털화의 실행전략으로 명확하게 설정되어 있는 것을 알 수 있다.

4.3 추진사례

L사가 디지털 전환의 목표와 전략을 수립한 이후 Digital 도입의 단계에서 우선적으로 착수한 활동은 조직구성원의 디지털 역량을 강화하는 것과 가치사슬별 Data를 축적하는 것이다.

먼저 조직구성원의 디지털 역량 강화의 사례를 살펴보자. L사는 디지털 역량을 <Table 4>의 핵심역량 차원에서 기술하고 있는 것처럼 디지털 전환의 필요성에 대한 인식수준이 높은 조직문화와 조직구성원의 Data 활용능력과 분석역량으로 정의하고 있다. L사는 전체 조직 구성원의 디지털 전환에 대한 인식 제고를 위하여 전사적인 교육을 실시하고 공간의 제약없이 실시간으로 구성원 간의 의사소통과 신

<Table 5> 디지털 전환 단계별 활동

단계	전략	목표	디지털 전환 활동	디지털 전환 로드맵
1	정보의 디지털화	• 디지털 지식 확산 • 인적자원의 디지털 역량 강화	• VOC 디지털화	• 디지털 기반
			• DX도입과정/개발/육성	• 디지털 도입
			• A2D, A2D 정보화 해외 확대	• 디지털 도입, 기반
2	프로세스의 디지털화	• 단위조직의 디지털화 • 운영최적화: 비용절감 및 생산성 향상	• 영역별 전문가/팀별 전문가	• 디지털 기반, 성숙
			• VOC 기반 PRM/TRM	• 디지털 기반
			• Full Line 최적화	• 디지털 기반
			• 단일공장 최적화	• 디지털 성숙
3	비즈니스의 디지털화	• 새로운 가치창출: 신규 비즈니스 발굴 • 비즈니스 모델 혁신	• 가치사슬 연계 스마트化	• 디지털 리더
			• DX 제품과제 발굴 및 사업화	• 디지털 성숙
			• DX 매출실현	• 디지털 리더

속한 협업이 가능한 플랫폼 기반의 업무환경을 구축하였다. 특히 개별 구성원들의 Data 활용능력과 분석역량을 강화하기 위하여 DX인증등급과 현장RPA 인증등급을 마련하여 조직 구성원들이 자신의 직무에 필요한 등급을 이수하도록 하였다.

〈Table 6〉은 DX역량 인증제도와 RPA역량인증제도의 개요를 〈Table 2〉의 디지털 전환 전략 프레임워크에 맞춰 정리한 것이다.

정보의 디지털화 단계는 〈Table 2〉에서 기술하고 있는 바와 같이 조직 구성원의 디지털 지식의 확산과 디지털 역량 강화를 목표로 하고 있다. DX 역량 등급 Level 1과 RPA 역량 등급 초급은 S/W, Data활용 및 DX에 대한 전반적인 이해를 평가하고 간단한 업무 효율화 과제 수행역량을 확보하는 것에 초점이 맞춰져 있어 정보의 디지털화 단계의 목표와 부합된다. DX 역량 등급 Level 2와 RPA 역량 등급 중급은 과제수행을 통한 성공체험과 성과창

출, 그리고 기존 과제를 활용한 응용 전문가 육성에 초점이 맞춰져 있어 개별 단위조직의 디지털화를 통한 성공사례 창출을 목표로 하는 프로세스의 디지털화 목표와 부합된다. 그리고 DX 역량 등급 Level 3과 RPA 역량 등급 고급은 새로운 과제를 발굴하고 수행하는 역량 강화에 초점을 두고 있어 새로운 가치창출이라는 비즈니스의 디지털화 목표에 부합된다.

DX역량 인증제도와 RPA역량 인증제도의 개요를 통해서 알 수 있는 것은 L사가 강화된 구성원의 디지털 역량을 업무에 적용함과 아울러 등급별로 경험과 역량이 축적된 구성원들을 사내 강사로 전환하여 구성원의 역량교육 선순환 구조를 추구하고 있다는 점이다. 이는 L사가 디지털 전환 추진을 위한 조직체계 설계에 있어서 타계열사와 달리 외부의 인적자원이 아닌 내부의 인적자원을 적극 활용하는 관점이 일관되게 적용되고 있음을 의미한다.

L사는 〈Table 4〉에 명기된 바와 같이 조직구성원

〈Table 6〉 디지털 전환 전략단계와 역량 인증제도

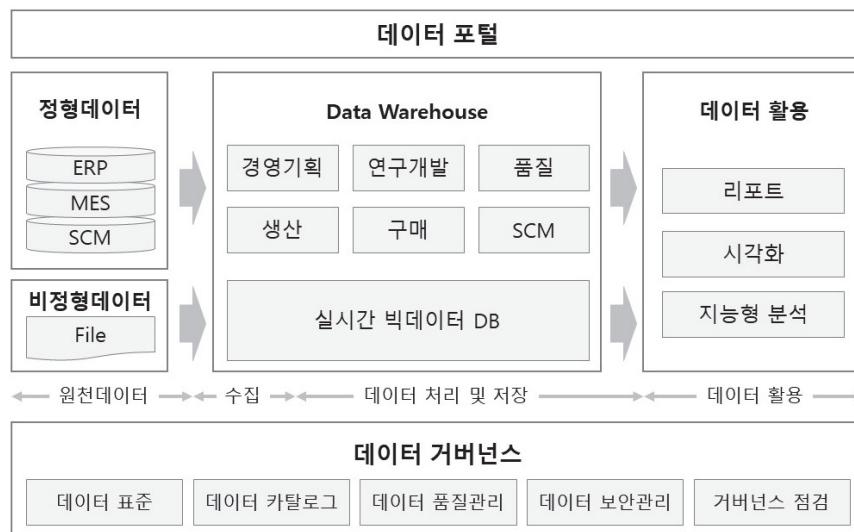
단계	전략	DX 역량 인증제도		RPA 역량 인증제도	
		등급	등급별 정의	등급	등급별 정의
1	정보의 디지털화	Level 1 (Basic)	- 전직원의 기본역량 평가 - S/W, Data활용 및 DX 전반 이해 평가 - Data분석, 전문가 지도하에 간단한 업무 효율화 과제 수행	초급	- RPA 전문가 지도하에 단순과제 수행 - RPA 사용자 Tool 단순기능 활용
2	프로세스의 디지털화	Level 2 (Junior)	- 과제수행을 통한 성공체험, 성과창출 등 경험과 능력을 평가 - AI/빅데이터 과제 또는 일부 과정 단독수행 - Level1 과제 및 DX 강의 지원	중급	- 기존 RPA 과제 활용한 응용 전문가 - 업무 PI + RPA 사용자 Tool 활용
3	비즈니스의 디지털화	Level 3 (Expert)	- 과제 지도/지원 포함한 사외교육 이수 - AI/빅데이터 전사 난제 해결 및 과제 컨설팅, 지능화 추진 리딩 - 사내강사 역할 수행	고급	- RPA 과제 발굴 및 자체 개발 전문가 - 업무 PI _ RPA 개발자 Tool 활용

들의 DX역량 인증제도의 취득 목표를 Level 1의 경우 Digital 도입 단계인 2021년에는 전체 구성원의 5%, Digital 기반 단계인 2022년에는 전체 구성원의 20%, 그리고 Digital 성숙 단계인 2023년에는 전체 구성원의 50%로 설정하였다. 특히 조직 구성원들의 자발적 참여가 이루어져야 디지털 역량 확보의 지속가능성이 보장된다고 보았기 때문에 인증제도의 취득을 강제하지 않았다. 그런데 디지털 전환의 필요성에 대한 전사적인 교육과 플랫폼 기반의 업무환경 구축으로 인해 강제성이 없었는데도 불구하고 인증제도 취득비율 20%를 목표로 설정했던 2022년말에 구성원의 취득률이 전체의 40%를 초과하는 성과를 거두었다.

조직 구성원의 디지털 역량 강화의 성과가 가시화되면서 L사는 가치사슬별 Data를 축적하고 관리할 수 있는 전략의 실행에 집중하였다. <Figure 7>은 L사의 데이터 운영체계를 다이어그램으로 나타낸 것이다.

L사의 데이터 운영체계는 데이터 거버넌스, 데이터 저장 및 활용, 그리고 데이터 포털로 구성되었다. 데이터 거버넌스는 데이터에 대한 통합적인 관리체계로 데이터를 수집, 저장, 활용, 폐기, 그리고 보안과 관련한 정책과 프로세스를 수립 및 관리하는 가이드선이다. 데이터 거버넌스에 따라 원천데이터를 가치사슬별로 수집하여 표준화하고 데이터 저장소에 축적하여 DB화 한다. 축적된 데이터는 분석 목적과 용도에 따라 활용할 수 있도록 빅데이터 분석과 인공지능(AI) 분석 시스템으로 운영한다. 디지털 역량을 갖춘 조직 구성원들은 사용자 인터페이스를 통해서 데이터 포털에 접근하여 필요한 데이터를 검색하고 활용할 수 있다.

L사는 이러한 데이터 운영체계의 구축을 위해 사업부별로 DX과제를 추진하면서 데이터를 수집하고 표준화하는 작업을 병행하기로 했다. DX과제는 데이터의 생성, 저장, 그리고 활용의 관점에서 A2D(아날로그 정보를 디지털로 변환) 단계, 정보화 단계



<Figure 7> L사의 데이터 운영체계

(데이터를 정보로 변환), 그리고 지능화 단계(빅데이터와 인공지능을 활용한 의사결정)의 3개 레벨의 단계로 분류하였다.

A2D 레벨 과제는 아날로그 데이터를 디지털로 수치화하고, 수치화한 원천데이터를 프로그램을 활용하여 가공하는 유형의 과제이다. 생산공정의 파라미터 데이터의 자동 Mailing을 개발하거나 Python을 활용하여 측정 데이터를 자동으로 추출하는 기능을 개발하는 과제가 이에 해당한다.

정보화 레벨 과제는 가치사슬별 데이터를 클라우드에 저장하고 활용할 수 있도록 맞춤형 데이터를 제공하거나 디지털 데이터를 시스템에 저장하고 시스템이 데이터를 가공하여 정보를 제공할 수 있도록 하는 과제이다. MES(manufacturing execution system; 제조실행시스템) 홀드조회시스템을 구축하거나 설비 데이터 수집시스템을 구축하는 등의 과제가 이에 해당한다.

지능화 레벨 과제는 빅데이터 기반의 자기학습이나 강화학습, 즉 딥러닝 및 머신러닝에 의해 스스로 판단하고 판별하는 결과를 피드백하고 공정상의 이상징후를 감지하여 변경이 필요한 요인과 사양의 값을 제한하거나 자동보정을 통해 해당 공정을 안정화하고 최적화하는 과제이다. 인공지능 기반의 공정 불량 예측이나 Vision AI를 활용하여 부품의 외관을 자동으로 검사하는 기능을 개발하는 과제가 이에 해당한다.

구체적인 DX과제는 사업부별로 자체적으로 필요한 과제를 발굴하도록 하였다. 그런데 실제 데이터 운영체계의 구축 진행과정에서 나타난 문제점은 사업단위별로 부여된 DX과제에 필요한 데이터가 계획보다 수집이 늦어졌다는 것이다. 데이터의 수집이 계획보다 지연된 이유는 크게 다음의 3가지이다.

첫째, 초기에는 개별 DX과제마다 어떠한 데이터

가 필요한지 판단을 내리기 어려웠다. 이는 L사 내에 DX과제를 추진해본 경험이 있는 인적자원이 많지 않았던 것에 기인하는 문제였다. 둘째, 필요한 데이터에 대한 판단이 내려진 이후 데이터의 수집 및 처리과정에서 많은 시간이 소요되었다. 이는 해당 업무를 담당하는 구성원의 디지털 역량의 측면에서 충분히 숙달되지 않은 것이 주요 원인이었는데, 이 문제의 해결을 위해서 데이터 가공을 외부에 맡길 수 있는 일이 아니었기 때문에 내부의 인적자원으로 극복해야만 하는 이슈였다. 셋째, 사업단위별로 보유하고 있는 데이터들을 데이터 저장소에 선택적으로 저장하는 문제가 있었다. 이는 일종의 사일로(Silo) 문화에 기인하는 측면이 컸다. 사내에서 조직 간 의사소통의 문제가 데이터를 저장소 플랫폼에 공개하는 것에 있어서도 고스란히 이슈로 이어졌다. 이러한 문제는 DX추진팀에서 지속적으로 단위 부서에 디지털 전환의 필요성을 전파하면서 시간을 들여 극복해 나가야 할 이슈가 되었다.

DX추진팀에 따르면, 디지털 전환 과제 수행 결과 중에서 생산부문에서 추진한 스마트 팩토리 과제의 성과개선이 가장 컸던 것으로 분석된다.

생산부문에서 품질검사공정을 개선한 사례가 성공적으로 추진된 DX과제라고 할 수 있다. 기존에는 제품의 품질검사 시 제품의 정면, 후면, 측면, 상부면, 그리고 하부면 등 다양한 각도에서 제품을 촬영해야 했기에 여러 대의 카메라를 설치할 필요가 있었다. 따라서 품질검사 설비투자에 많은 비용이 소요되었다. 그런데 DX과제를 추진하면서 사방이 거울로 이루어진 공간에 제품을 놓고 1대의 카메라로 촬영하여 제품의 모든 면을 촬영하게 되었고, 인공지능을 활용해서 촬영된 이미지의 해상도와 색상 등을 보정해서 품질검사를 하였다. 그 결과 1대에 수십억을 투자해야 했던 칼라장비를 저렴한 흑백장비로 교체하고 흑

백 이미지에 색상을 입혀 기계학습을 통해 품질검사를 함으로써 상당한 비용절감 효과를 거두었으며, 품질검사 라인을 늘려 생산성을 높일 수 있게 되었다. 이를 통해 생산현장 직원들이 디지털 전환의 필요성을 크게 느끼는 계기가 되었다.

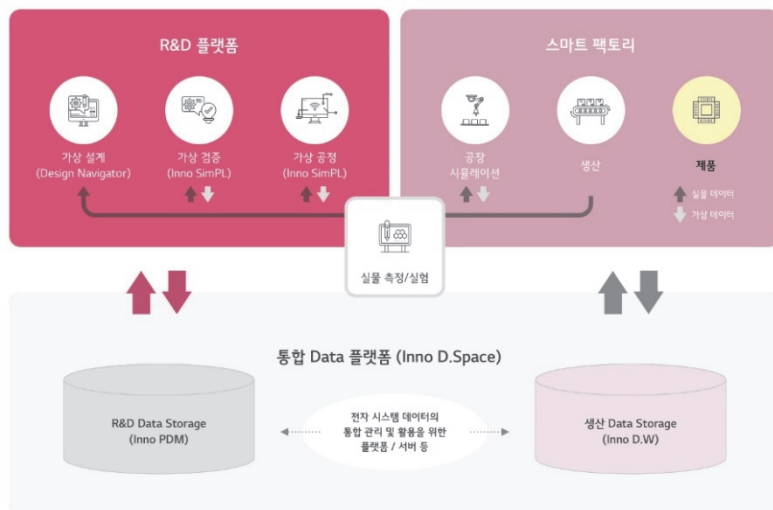
DX추진팀에서는 현단계의 L사는 지난 3년 간의 디지털 전환 노력을 통해서 전사적으로 디지털 전환의 필요성에 대한 공감대를 이루고 조직구성원의 디지털 역량 획득, 그리고 사업단위별로 다양한 디지털 전환 성공사례를 축적하고 있다고 평가한다. 즉, <Table 4>의 Digital 성숙 단계에 위치하고 있다는 것이다. 특히 DX추진팀에서는 2025년에 도달하고자 하는 목표인 Digital 리더 단계로 나가기 위해서는 사업단위별 성공사례의 축적이 중요하다고 보고 있다. 왜냐하면 사업단위별 성공사례를 통해서 디지털 전환의 성과가 증명되어야 이후 단계에 대한 경영진의 투자사결정이 이루어질 것이기 때문이다. 그렇기 때문에 DX추진팀에서는 디지털 전환의 성과관

리에 있어서 추진된 과제들이 속도와 정확성의 관점에서 운영의 효율성과 기존 제품의 가치향상에 어떠한 기여를 했는지를 측정하고 분석하고 있다.

4.4 디지털 전환 확산모형의 타당성

앞 절에서 언급한 바와 같이 L사의 디지털 전환 로드맵은 본 연구에서 제시하고 있는 디지털 전환 확산모형 3단계의 흐름을 반영하고 있다. L사의 로드맵에서 시기별로 구분하고 있는 Digital 도입, Digital 기반, Digital 성숙, 그리고 Digital 리더의 단계의 세부 실행전략들이 디지털 전환 확산모형 3단계에 해당하는 정보의 디지털화, 프로세스의 디지털화, 그리고 비즈니스의 디지털화에서 정의된 요소들을 충족한다.

본 연구에서 디지털 전환의 단계는 디지털 역량, 즉 디지털 성숙도에 의해 구분된다고 하였다. 디지털 역량은 구성원의 역량과 활용가능한 데이터의 확보



<Figure 8> L사 디지털 트윈 (출처: L사 홈페이지)

수준으로부터 영향을 받는다. 여기서 디지털 역량은 내부 조직의 역량 외에도 비즈니스 프로세스, 즉 공급망 참여자의 역량을 포함하는 개념이다. 따라서 내부조직의 디지털 역량 강화와 외부 참여자의 디지털 역량이 함께 강화될 때 상위 차원의 단계로 조직의 디지털 전환이 가능해진다.

〈Figure 8〉은 L사의 홈페이지에서 안내하고 있는 디지털 트윈(Digital Twin: 물리적 자산의 기능, 특성, 동작 등을 가상 환경으로 복제하여 시뮬레이션을 통해 현실 세계에서의 의사결정을 지원하는 시스템)에 대한 개념도이다. 개념도에서 알 수 있듯이 L사는 현재 디지털 전환의 단계가 제품설계에서 생산에 이르는 과정에 한정되어 있다. 즉, L사는 아직 비즈니스 디지털화의 이전 단계인 프로세스의 디지털화 단계에 있는 것이다.

L사가 아직 프로세스의 디지털화 단계에 머무르고 있는 것은 L사의 DX추진팀에서 밝히고 있듯이 구성원의 데이터 활용 역량 수준이 DX인증 취득을 기준으로 40% 이고, 데이터 축적이 지연되고 있는 내부적인 요인과 함께 비즈니스 가치사슬에 참여하고 있는 협력주체들의 디지털 역량 수준의 문제로 파악할 수 있다.

이는 〈Table 1〉에서 정의되어 있는 디지털 장벽 중에 지식관리 장벽과 기술 장벽, 그리고 사회적 행동 장벽으로 볼 수 있다.

먼저 내부 구성원의 데이터 활용 역량 수준과 비즈니스 가치사슬에 참여하고 있는 협력주체들의 데이터 활용 역량 수준이 동일한 수준에 도달해야 하는 문제는 지식관리 장벽에 해당한다. 기존의 비즈니스를 혁신하고 새로운 비즈니스 가치를 창출하기 위해 필요한 데이터의 축적은 조직 내부의 데이터뿐만 아니라 가치사슬 참여자들의 데이터까지 상호 공유되어야 할 필요가 있는데 사회적 행동 장벽과 기술 장

벽으로 인해 상당한 시간이 소요되고 있다는 것이다. 결론적으로 이러한 디지털 장벽은 디지털 전환의 단계가 현재보다 더 고도화된 단계로 넘어가는 데에 캐즘으로 작용하고 있음을 의미한다.

L사가 아직 비즈니스의 디지털화 단계에 진입하지 못하였지만 디지털 전환의 첫 단계인 정보의 디지털화로부터 프로세스의 디지털화 단계로의 진입은 비교적 빠른 속도로 이루어진 것으로 볼 수 있다. 이는 디지털 장벽의 유형 중에서 프로세스 및 거버넌스 장벽 측면에서 L사가 디지털 전환을 본격적으로 시작한 2020년부터 이사회 산하에 DX위원회를 두고 경영진이 직접 의사결정 하는 체계를 구축했기 때문에 가능하다고 볼 수 있다. DX추진팀에 따르면, L사는 2018년부터 디지털 전환을 추진했다. 그러나 그 시기에는 DX위원회와 같은 거버넌스 체계가 구축되기 이전이었기에 전사적인 인식확산이 이루어지지 못했고 결국 1년 여만에 조직 내에서 동력을 상실하고 말았다. 만약 L사가 2020년에 다시 디지털 전환을 도입했을 때, 거버넌스 체계를 구축하지 않았다면 동일한 결과로 귀결되었을 것이다.

L사는 비즈니스의 디지털화 단계로 진입하기 위해 동종업계나 유사 기업들의 비즈니스 혁신 성공사례를 탐구하면서 L사의 디지털 역량에 맞는 비즈니스 모델을 개발하는 노력을 기울이고 있다. 항공기 엔진 분야에서 글로벌 시장점유율 2위의 기업인 롤스로이스는 항공사의 니즈를 파악하고 실시간으로 엔진의 상태를 관리하는 모니터링 시스템을 개발하였다. 즉, 조종사가 비행기를 조종하는 방법이나 작동 방법 등에 대한 데이터를 수집하여 엔진의 상태를 실시간으로 파악하는데 활용하는 것이다. 롤스로이스는 항공사가 항공기 엔진을 수리할 때마다 비용을 받는 방식이 아닌, 제품의 설치부터 유지관리에 이르는 제품 수명주기 동안에 대해서 서비스 비용을 받는 방식으

로 비즈니스 모델을 혁신했다. 이처럼 L사는 디지털 전환을 통해 최종적으로 현재의 비즈니스 모델을 제품과 서비스가 융합된 형태로 혁신하여 비즈니스의 지속가능성을 높이려는 것이다.

우리는 L사의 사례를 통해서 디지털 전환의 각 단계마다 디지털 장벽과 같은 캐즘이 존재한다는 사실을 알 수 있었다. 향후 L사와 같이 디지털 전환을 추진하는 기업은 본 연구에서 제시하고 있는 디지털 전환 확산모형을 활용하여 캐즘을 파악하고 이에 대한 대안을 수립함으로써 디지털 전환의 성공 가능성을 높일 수 있을 것이라고 사료된다.

V. 결론

5.1 연구요약 및 시사점

본 연구는 기업에서 추진하고 있는 디지털 전환의 과정에서 단계별로 나타나는 확산의 유형과 패턴에 기초하여 디지털 전환 확산모형을 개념화하고 국내 글로벌 전자부품 기업인 L사의 DX 추진사례를 탐색함으로써 학술적 및 실무적 시사점을 제시하기 위한 목적으로 수행되었다.

디지털 전환을 디지털 기술에 기반하여 추진되는 기업의 혁신유형으로 본다면, 디지털 전환이 기업 조직 내에 확산되는 과정은 혁신확산의 S-곡선 형태를 띠게 될 것이다. 혁신이 조직 시스템에 확산되는 과정에서 여러가지 지연 요인이 나타나는데 혁신확산이론에서는 이를 캐즘이라고 한다. 기업이 디지털 전환에 성공하기 위해서는 극복해야 할 디지털 장벽들이 존재한다. 디지털 전환은 단계적으로 한번에 이루어질 수 없기 때문에 기업의 디지털 성숙도와 전략에

따라 정보의 디지털화, 프로세스의 디지털화, 그리고 비즈니스의 디지털화 단계를 거치게 된다. 디지털 전환의 단계마다 지식관리, 금융, 프로세스 및 거버넌스, 기술, 제품 및 재료, 역물류 인프라, 사회적 행동, 그리고 정책 및 규제 등 다양한 장벽요인들이 있다. 이는 혁신확산이론에서 정의되고 있는 캐즘이라고 할 수 있으며, 이러한 혁신 지연요인은 디지털 전환 단계의 특성에 따라 차별적으로 나타나거나 여러 단계에 걸쳐 반복적으로 나타날 수 있다. 중요한 것은 디지털 전환의 캐즘인 디지털 장벽을 어떻게 해결할 것인가에 있다.

개념적으로 정보의 디지털화 단계에서 프로세스의 디지털화 단계로 전환되는 과정에서 디지털 전환에 대한 구성원의 인식전환, IT의 복잡성, 내부정보교환, 조직 구성원의 디지털 역량, 의사결정의 디지털 역량, 그리고 디지털 전환에 소요되는 비용 등이 디지털 장벽으로 나타날 수 있다. 또한 프로세스의 디지털화 단계에서 비즈니스의 디지털화 단계로 전환되는 과정에서는 외부정보교환, 데이터 처리, 사이버 보안, 비즈니스 구조, 직원저항, 의사결정의 디지털 역량, 디지털 전환에 소요되는 비용, 비즈니스 개발 창의성, 빅데이터 분석이나 인공지능, 그리고 사물인터넷과 같은 제4차 산업혁명 기술요인 수준 등이 디지털 장벽으로 나타날 수 있다.

이상과 같이 본 연구는 디지털 전환과 관련한 선행 연구를 통해서 디지털 전환 확산모형을 개념화하고 디지털 전환의 각 단계별로 존재하는 캐즘을 디지털 장벽으로 정의하였다는 점에서 학술적 의의를 지닌다.

국내의 글로벌 전자부품 제조기업인 L사는 2020년 4월 DX추진팀을 발족하면서 본격적으로 디지털 전환을 추진하였다. 이사회 산하에 DX위원회를 두고 디지털 전환의 거버넌스 조직체계를 CSO 중심으로 구축하였다. L사는 2025년을 기점으로 Digital

리더로 도약하는 것을 목표로 Digital 도입단계(2020~2021년), Digital 기반단계(2022년), 그리고 Digital 성숙단계(2023~2024년)의 DX로드맵을 수립하였다.

L사가 디지털 전환의 초기에 집중했던 것은 조직 구성원의 디지털 역량을 강화하는 것과 가치사슬별 Data를 축적하는 것이었다. 구성원의 디지털 역량 강화를 위하여 DX역량 인증제도와 RPA역량 인증제도를 도입하고 조직 내부의 인적자원 역량을 지속적으로 강화하는 선순환 구조를 마련하고 3년 간 지속적으로 구성원에 대한 교육 프로그램을 실시한 결과 목표를 초과하는 성과(2022년말 기준 전체 구성원의 20% 취득목표 ▶ 40% 취득완료)를 만들었다.

L사는 데이터 거버넌스, 데이터 저장 및 활용, 그리고 데이터 포털로 구성된 데이터 운영체계를 수립하고 A2D(아날로그 정보를 디지털로 변환) 단계, 정보화 단계(데이터를 정보로 변환), 그리고 지능화 단계(빅데이터와 인공지능을 활용한 의사결정)의 3개 레벨의 단계로 DX과제를 분류하여 사업단위별로 프로젝트를 추진하였다.

DX과제의 추진과정에서 데이터 운영체계의 구축이 지연되는 문제점이 있었는데, 이는 조직구성원의 디지털 역량이 단순히 인증제도의 도입만으로 충분히 성숙되지 못한다는 점과 내부 조직 간의 사일로 문화의 극복이 필요하다는 점에 기인하는 문제였다. 또한 각 단계별 DX추진과제의 성공사례를 만들어내는 것이 다음 단계로 디지털 전환이 진화하는 데에 필요한 경영진의 투자 의사결정을 이끌어낼 수 있음을 확인하게 되었다.

이상과 같이 본 연구는 L사의 사례를 디지털 전환 확산모형의 프레임워크를 활용하여 디지털 전환의 단계에서 나타난 캐즘이 무엇인지 디지털 장벽 유형의 관점에서 파악함으로써 디지털 전환을 추진하는

기업들에게 실무적 시사점을 제시하고 있다.

5.2 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 연구는 혁신확산의 S-곡선과 캐즘이론에 기초하여 기업의 디지털 전환 확산모형을 개념화하였다는 점에서 학술적 의의가 있으며, L사의 사례분석을 통해서 디지털 전환이 단계별로 이루어질 필요가 있고 각 단계별로 나타나는 S-곡선과 캐즘 요인을 파악하고 그 대안이 필요함을 제시하고 있다는 점에서 실무적 의의가 있다.

그러나 디지털 전환 확산모형의 개념적 타당성이 논증되려면 본 연구에서 수행한 사례분석만으로는 한계가 있다. L사는 전통적인 제조기업의 디지털 전환 사례로 적절한 사례연구의 대상이라고 할 수 있으나 L사의 DX추진팀 스스로도 밝히고 있는 것과 같이 아직 비즈니스의 디지털화 단계에 진입하지 못하고 이전 단계에 머물러 있다. 비록 국내 대부분의 전통기업이 디지털 전환을 추진하기 시작한지 2~3년차수에 불과하기 때문에 비즈니스의 디지털화 단계에 진입한 기업의 사례를 발굴하기에는 시기적으로 이른 감이 없지 않지만, 이러한 점은 본 연구가 갖는 한계라고 할 수밖에 없다. 여기에 전통적인 제조기업만을 사례기업으로 하고 있는 점도 본 연구의 한계라고 할 수 있다. 디지털 전환을 추진하고 있는 전통기업으로는 제조산업 분야 외에도 서비스산업 분야의 기업들도 존재한다. 최근 들어 전통적인 서비스 기업들도 디지털 기술을 기반으로 운영 프로세스와 비즈니스를 혁신하려는 움직임이 있다. 특히 제조기업과 서비스기업은 기존의 사업방식에 차이가 있기 때문에 디지털 전환에 있어서도 단계별로 나타나는 캐즘이 다를 수 있다. 그러한 사례를 포함하고 있지 못한 점은 본 연구의 또다른 한계라고 할 수 있다.

따라서 다음과 같이 본 연구의 한계점을 보완하기 위한 후속연구의 필요성이 제기된다.

첫째, 본 연구의 사례기업인 L사를 포함하여 디지털 전환을 추진하고 있는 국내의 기업사례에 있어서 비즈니스의 디지털화 단계에 진입하고 있는 사례를 추가적으로 발굴하여 연구할 필요가 있다.

둘째, 제조산업 외에 유통, 금융, 숙박, 음식점 등 서비스산업 영역에서 전개되는 디지털 전환 사례를 추가적으로 분석함으로써 산업분야별로 차별적으로 전개되는 양상과 패턴에 대한 연구가 필요하다.

이상과 같이 향후 디지털 전환의 다양한 사례연구를 추가함으로써 본 연구에서 개념화하여 제시하고 있는 디지털 전환 확산모형의 타당성 논증을 더욱 풍부하게 진행하여 보편적인 프레임워크로 발전시킬 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- Antikainen, M., Uusitalo, T., and P. Kivikytö-Reponen (2018), "Digitalisation as an Enabler of Circular Economy," *Procedia CIRP*, 73, pp.45-49.
- Bag, S., Sahu, A. K., Kilbourn, P., Pisa, N., Dhamija, P., and A. K. Sahu(2021), "Modeling Barriers of Digital Manufacturing in a Circular Economy for Enhancing Sustainability," *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(3), pp.833-869.
- Bonnet, D.(2022), "3 Stages of a Successful Digital Transformation," *Harvard Business Review Digital Articles*, September 20, pp.1-5.
- Chauhan, C., Sharma, A., and A. Singh(2019), "A SAP-LAP linkages Framework for Integrating Industry 4.0 and Circular Economy," *Benchmark*, 28, pp.1638-1664.
- Chiappetta Jabbour, C. J., De Camargo Fiorini, P., Wong, C. W. Y., Jugend, D., Lopes De Sousa Jabbour, A. B., Roman Pais Seles, B. M., Paula Pinheiro, M. A., and H. M. Ribeiro da Silva(2020), "First-mover Firms in the Transition towards the Sharing Economy in Metallic Natural Resource-intensive Industries: Implications for the Circular Economy and Emerging Industry 4.0 Technologies," *Resources Policy*, 66, 101596.
- Cui, Y., Liu, W., Rani, P., and M. Alrasheedi(2021), "Internet of Things (IoT) Adoption Barriers for the Circular Economy using Pythagorean Fuzzy SWARA-CoCoSo Decision-making Approach in the Manufacturing Sector," *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120951.
- Ettlie, J. E.(1980), "Adequacy of stage models for decisions on adoption of innovation," *Psychological Reports*, 46, pp.991-995.
- Forth, Pl, de Laubier, R., Reichert, T., and S. Chakraborty(2020), *Flipping the odds of Digital transformation Success*, Boston Consulting Group.
- Gopalakrishnan, S., and F. Damanpour(1994), "Patterns of Generation and Adoption of Innovation in Organizations: Contingency Models of Innovation Attributes," *Journal of Engineering and Technology Management*, 11(2), pp.95-116.
- Ingemarsdotter, E., Kambanou, M. L., Jamsin, E., Sakao, T., and R. Balkenende(2021), "Challenges and Solutions in Condition-based Maintenance Implementation - A Multiple Case Study," *Journal of Cleaner Production*, 296, 126420.

- Kayikci, Y., Kazancoglu, Y., Lafci, C., and N. Gozacan (2021), "Exploring Barriers to Smart and Sustainable Circular Economy: The Case of an Automotive Eco-Cluster," *Journal of Cleaner Production*, 314, 127920.
- Kumar, N., Kumar, G., and R. K. Singh(2021a), "Analysis of Barriers Intensity for Investment in Big Data Analytics for Sustainable Manufacturing Operations in Post-COVID-19 Pandemic era," *Journal of Enterprise Information Management*, 35(1), pp.179-213.
- Kumar, R., Singh, R. K., and Y. K. Dwivedi(2020), "Application of Industry 4.0 Technologies in SMEs for Ethical and Sustainable Operations: Analysis of Challenges," *Journal of Cleaner Production*, 275, 124063.
- Kumar, P., Singh, R. K., and V. Kumar(2021b), "Managing Supply Chains for Sustainable Operations in the Era of Industry 4.0 and Circular Economy: Analysis of Barriers," *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105215
- Kumar, S., Raut, R.D., Nayal, K., Kraus, S., Yadav, V.S., and B. E. Narkhede(2021c), "To Identify Industry 4.0 and Circular Economy Adoption Barriers in the Agriculture Supply Chain by using ISM-ANP," *Journal of Cleaner Production*, 293, 126023.
- Kwak, Y., and M. Shin(2023), "A Study on the Relationship between Smart Work Adoption Factors, User Innovation Resistance, and Turnover Intention: Focused on the Moderating Effect of Organizational Control," *Information Systems Review*, 23(4), pp.23-43.
- Li, F., Nucciarelli, A., Roden, S., and G. Graham (2016), "How Smart Cities Transform Operations Models: A New Research Agenda for Operations Management in the Digital Economy," *Production Planning & Control*, 27(6), pp.514-528.
- Liu, Q., Yang, L., and M. Yang(2021), "Digitalisation for Water Sustainability: Barriers to Implementing Circular Economy in Smart Water Management," *Sustainability*, 13(21), 11868.
- Loebbecke, C., and A. Picot(2015), "Reflections on Societal and Business Model Transformation Arising from Digitization and Big Data Analytics: A Research Agenda," *The Journal of Strategic Information Systems*, 24(3), pp.149-157.
- Moore, G. A.(1991), *Crossing the Chasm: Marketing and Selling Technology Products to Mainstream Customers*, HarperCollins.
- Narwane, V. S., Raut, R. D., Yadav, V. S., and A. R. Singh(2021), "Barriers in Sustainable Industry 4.0: a Case Study of the Footwear Industry," *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(3), pp.175-189.
- Pagani, M., and C. Pardo(2017), "The Impact of Digital Technology on Relationships in a Business Network," *Industrial Marketing Management*, 67, pp.185-192.
- Park, J. B.(2004), "Digital Products, Beyond Chasm," *LG Weekly Economy (2004.12.15.)*, pp.28-32.
- Park, J. H., Choi, M. G., and S. W. Ryu(2022), "A Study on the Determinants and User's Acceptance Behavior to Digital Transformation," *Industrial Economic Research*, 35(6), pp. 1261-1288.
- Park, S. R.(2022), "Kim Jin-hyun, patent officer of LG Innotek, 57th invention Day 'Gold Tower Order of Industry'," ETNEWS, <https://www.etnews.com/20220614000180>(retrieved

- October 2023).
- Pelz, D. C.(1983), Quantitative case histories of urban innovation: Are there innovating stages? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 30, pp.60-67.
- Poole, M. S.(1981), "Decision development in small groups I: A comparison of two models," *Communication Monographs*, 48, pp.1-24.
- Poole, M. S.(1983), "Decision development in small groups II: A study of multiple sequences in decision-making," *Communication Monographs*, 50, pp.206-232.
- Ramaswamy, V., and K. Ozcan(2016), "Brand Value Co-creation in a Digitalized World: An Integrative Framework and Research Implications," *International Journal of Research in Marketing*, 33(1), pp.93-106.
- Rogers, E. M.(1962), *Diffusion of Innovations*, NY: Free Press.
- Rogers, E. M., and F. F. Shoemaker(1971), *Communication Innovation: A Cross-Cultural Approach*, 2nd Ed. NY: Free Press.
- Ryan, B., and N. C. Gross(1943), "The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities," *Rural Sociology*, 8(1), pp.15-24.
- Schroeder, R. G., Van de Ven, A. H., Scudder, G. D. and D. Polley(1989), "The development of innovation ideas," In: A.H. van de Ven, H. L. Angle and M. Poole (Eds.), *Research on the Management of Innovation*, Harper Row, New York.
- Trevisan, A. H., Lobo, A., Guzzo, D., Gomes, L. A., de V., and J. Mascarenhas(2023), "Barriers to Employing Digital Technologies for a Circular Economy: A Multi-level Perspective," *Journal of Environmental Management*, 332, 117437.
- Van den Daele, L. D. (1974), "Infrastructure and transition in developmental analysis," *Human Development*, 17, pp.1-23.
- Van de Ven, A. H.(1986), "Central problems in management of innovation," *Management Science*, 32, pp.590-607.
- Van de Ven, A. H., and E. M. Rogers(1988), "Innovations and organizations-Critical perspectives," *Communication Research*, 15, pp. 632-651.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, Thijs., Bart, Yakov., Bhattacharya, Abhi., Dong, John Qi., Fabian, Nicolai, and Michael Haenlein(2021), "Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda," *Journal of Business Research*, 122, pp.889-901.
- Walden, J., Steinbrecher, A., and M. Marinkovic (2021), "Digital Product Passports as Enabler of the Circular Economy," *Chemie Ingenieur Technik*, 93(11), pp.1717-1727.
- Zhang, A., Venkatesh, V. G., Liu, Y., Wan, M., Qu, T., and D. Huisingh(2019), "Barriers to Smart Waste Management for a Circular Economy in China," *Journal of Cleaner Production*, 240, 118198.

-
- The author Jae-Yong Yang is an assistant professor in the School of Interdisciplinary Industrial Studies at Hanyang University. He received a Ph.D. in Management Consulting from Hanyang University. He worked for Kia Motors, Shinsegae I&C, and LG Innotek and was responsible for asset management, new business development, marketing, and operational innovation consulting. When he worked in the industry, he won the Minister of Trade, Industry and Energy Award in recognition of the digital innovation achievements of retail stores. Major research areas are digital innovation, product & service innovation, and ESG management strategies.
 - The author Kwangtae Park is a professor in the Korea University Business School. He received a Ph.D. in IEOR from Univ. of California, Berkeley. Major research areas are business innovation, SCM and service management.