



변화를 일으키는 힘: 인더스트리 4.0

딜로이트 인더스트리 4.0 시리즈

딜로이트 컨설팅 LLP의 공급사슬 및 제조업 운영 사업부는 사업의 실적, 혁신, 성장에 영향을 미치는 첨단 제조기술을 적용할 기회를 기업이 이해하고 다룰 수 있도록 지원한다. 추가적인 제조업에 대한 딜로이트의 인사이트는 조직이 직원, 공정, 기술, 그리고 혁신 전략을 일련의 신흥 기술을 감안해 재평가하도록 도와준다.

목차

인더스트리 4.0이란 무엇인가? | 2

인더스트리 4.0이 왜 중요한가? | 5

인더스트리 4.0은 우리 일상의 모든 것을 건드린다

인더스트리 4.0은 디지털과 물리적 세계를 통합한다

이는 단지 공급사슬이나 제조에 관한 것만이 아니다—
사업의 운영과 매출의 성장에 관한 것이다

인더스트리 4.0의 영향은 무엇인가? | 7

생태계들을 연결하기: 더 나은 의사결정의 추진

진화하는 조직: 새로운 압력과 요구에 적응하기

개인들의 실행력 강화: 노동자와 고객들 둘 다에
도전하고 권한 부여하기

다음은 무엇을 해야 하는가? | 12

Endnotes | 14

인더스트리 4.0은 새로운 산업혁명의 약속을 보여준다—이는 고급 제조 및 운영 기법과 스마트 디지털 기술을 결합해 디지털 기업을 창조하는데 그러한 기업은 연결 및 자동화되었을 뿐만 아니라 더 나아간 지능적 행동을 물리적 세계로 되돌리기 위해 데이터를 소통하고, 분석하며, 이용할 수 있다. 인더스트리 4.0은 스마트한, 연결 기술이 조직, 사람, 자산 안에 내재되어가는 방식을 보여주며, 그리고 로봇공학, 애널리틱스, 인공지능 및 인지 기술, 나노기술, 양자컴퓨팅, 웨어러블 기기, 사물인터넷, 적층 제조, 첨단 소재와 같은 역량의 부상에 의해 특징지어진다.

인더스트리 4.0의 뿌리가 제조업에 기반하긴 하지만, 이는 단순한 제조 그 이상에 관한 것이다. 스마트한, 연결기술은 어떻게 부품과 제품이 설계되고, 제조되며, 사용되고, 유지 관리되는지를 변환시킬 수 있다. 또한 조직 그 자체를 변환시킬 수 있다. 어떻게 조직이 정보에서 의미를 파악하고 이를 기반으로 행동해 탁월한 운영을 달성하고 지속적으로 소비자/파트너 경험을 개선할 수 있는지를 말이다.

짧게 말해, 인더스트리 4.0은 생산, 운영, 노동력의 규칙—심지어 사회까지도 변화시킬지 모를 디지털 현실의 시작을 알린다.

인더스트리 4.0이란 무엇인가?

인더스트리 4.0으로도 알려져 있는, 4차 산업혁명¹은 기업의 작동 방식을 변화시키고, 더 나아가, 그들이 경쟁을 강요받는 이해 관계를 변화시킬 것으로 보인다. 조직은 어떻게 그리고 어디에서 이들 신기술에 투자해야 할지를 결정하고 어떤 기술이 자신들의 니즈를 가장 잘 충족시킬지를 파악해야만 한다.

인더스트리 4.0이 가져올 변화와 기회에 대해 완전히 이해하지 못한다면, 기업은 기반을 상실할 위험이 있다.

전통적인 선형 데이터와 소통에 익숙한 기업 리더들에게 있어, 인더스트리 4.0에 의해 가능해진 데이터 및 정보에 대한 실시간 접근으로의 변화는 그들이 사업을 수행하는 방식을 근본적으로 변화시킬 것이다. 서로 다른

많은 출처 및 장소로부터 나온 디지털 정보의 통합은 계속되는 순환주기로, 사업 수행의 물리적 활동을 추진할 수 있다.

이러한 순환 전반에 걸쳐, 데이터 및 정보에 대한 실시간 접근은 물리적 세계와 디지털 세계 간 정보와 행동의 지속적이고 순환적인 흐름에 의해 추진된다. 이 흐름은 세 단계의 연쇄적인 반복을 통해 발생하는데, 총괄적으로 PDP(Physical-to-Digital-to-Physical) 고리로 알려져 있다(그림 1 참조). 이 프로세스를 달성하기 위해, 인더스트리 4.0은 관련된 물리적 그리고 디지털 기술을 결합하는데, 여기에는 애널리틱스, 적층 제조, 로봇공학, 고성능 컴퓨팅, 자연어 처리, 인공지능 및 인지 기술, 첨단 소재, 증강 현실이 포함된다.¹

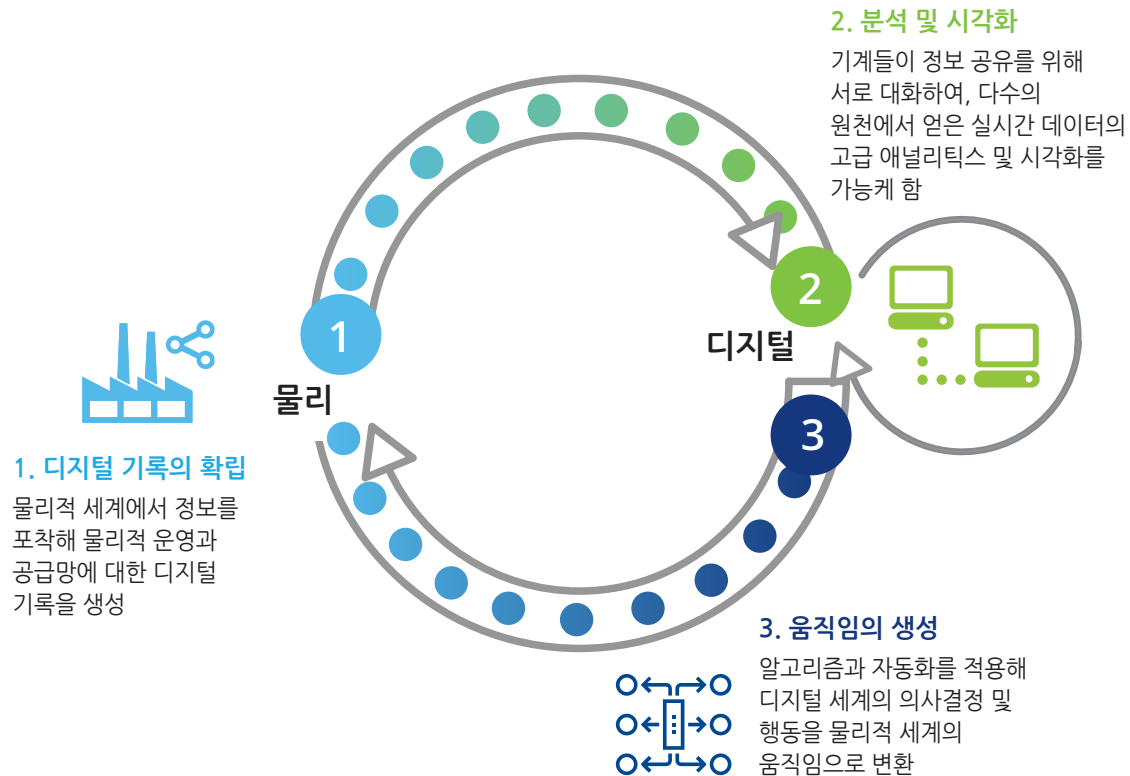
- **물리에서 디지털로:** 물리적 세계에서 정보를 포착하고 물리적 데이터로부터 디지털 기록을 생성

- **디지털에서 디지털로:** 정보를 공유하고 첨단 애널리틱스, 시나리오 분석, 인공지능을 이용해 의미 있는 인사이트를 발견

- **디지털에서 물리로:** 알고리즘을 적용해 디지털 세계의 의사결정을 효과적인 데이터로 해석하고, 물리적 세계의 행동과 변화에 박차를 가함

조직 내의 연결은 새로운 것이 아니다. 많은 조직들이 이미 PDP 고리 중 일부를 배치한 상태다—다시 말해, 물리-디지털로 그리고 디지털-디지털로의 프로세스가 그것이다. 이는 디지털에서 물리로 되돌림으로부터의 도약—다르게 말하자면, *분석된 데이터와 정보에 기반해 행동하는 능력*—으로 인더스트리 4.0의 본질과 가치를 구성한다.²

그림 1. 물리-디지털-물리 고리와 관련 기술들



출처: 센터 포 인티그레이티드 리서치(Center for Integrated Research)

인더스트리 4.0은 글로벌한 개념이지만, 전 세계에 걸쳐, 서로 다른 많은 형식, 그리고 명칭을 취할 수 있다. 미국에서는, 보다 총체적인 디지털 진화에 초점이 맞춰지는 경향이 있고, 많은 이들이 *디지털 공급망*이라는 용어를 사용한다. 그 개념이 유래한, 유럽 내에서는, 이 현상이 인더스트리 4.0으로 알려졌고 공장에 보다 기반을 두는 경향을 보인다. 용어가 다를 수 있지만, 전반적인 개념은 대체로 동일하며, 똑같은 기술과 활용을 아우른다.

인더스트리 4.0은 산업용 사물인터넷의 한계를 훨씬 넘어서 확장되는데, 사물인터넷은 일반적으로 그 현상에 대한 많은 탐색이 시작되고 끝나는 영역이다. 이는 또한 제조 및 생산의 영역을 넘어서 파트너, 공급사, 고객, 노동력, 운영 관련 고려사항들의 전체 생태계에 초점을 맞춘다.

짧게 말해, 조직은 4차 산업혁명과 그것이 기업을 변화시키는 방식에 대해 총체적인 관점을 취해야 한다. 인더스트리 4.0은 첨단기술 그 이상에 관한 것이다: 이는 그

안에서 그러한 기술들이 종합되는 방식에 관한 것이며, 그리고 조직이 운영을 개선하고 성장을 추진하기 위해 어떻게 이를 활용 가능한지에 관한 것이다. 우리는 사이버 보안에 상호 연결성이 미치는 영향³부터 디지털 영역에서의 운영에 대한 세부적 시사점⁴까지, 예측적 유지보수⁵와 디지털 트윈(Digital twin)⁶과 같은 새로이 떠오르는 영역에서의 인더스트리 4.0 기술의 활용부터 완전히 연결된 디지털 공급망⁷에 대한 광범위한 관점까지 다양한 주제들을 살펴본다.

변화는 빠르게 다가오는 듯 하다—너무 빨라서, 실제로, 따라가기 어려울 수 있다. 인더스트리 4.0은, 불가능하지는 않더라도, 혼자서 감당하기 힘들 수 있다. PDP 고리를 지배적인 중요한 프레임워크로 활용해, 딜로이트는 인더스트리 4.0이 무엇이고, 무엇이 이를 과거의 기술 혁명들과 차별화하는지, 그리고 어떻게 이와 연관된 기술들이 조직을 위해 가치를 창출하는지를 조명하는 집중된 관점을 제공한다.

인더스트리 4.0이 왜 중요한가?

인더스트리 4.0은 조직의 프로세스와 운영을 변환시킬 수 있다. 아래에서, 4차 산업혁명이 세상에 영향을 미칠 수 있는 방식을 기업의 리더들이 시각화할 수 있도록 해주는 몇 가지 핵심 인사이트를 살펴보자.

인더스트리 4.0은 우리 일상의 모든 것을 건드린다

4차 산업혁명의 이해가 중요한데 왜냐하면 이것이 단지 “제조업자”만을 건드리지 않기 때문이다—우리 모두에게 영향을 미친다.

인더스트리 4.0이 사업 운영, 노동력 그리고 사회 자체를 포괄할 정도로 성장했지만, 이의 뿌리는 우리가 아는 세상의 척추를 구성하는 공급사슬과 제조업에 기반한다. 무슨 물건이 만들어지고, 어떻게 만들어지며, 어디서 만들어지고, 어떻게 우리에게 전달되며, 그리고 우리가 필요하거나 수명을 다했을 때 어디로 가는가에 관한 모든 것이 생산 생애주기의 일부다.

인더스트리 4.0은 우리가 어떻게 물건을 만드는가를 변화시킬 가능성이 크지만, 또한 어떻게 이들 물건이 이동되는지(자동화된 물류와 유통을 통해),⁸ 어떻게 고객들이 물건과 상호작용하는지, 그리고 고객들이 기업과 상호작용할 때 가질 것으로 예상하는 경험에 영향을 미칠 수 있다.⁹ 그리고 이를 넘어서, 노동력의 변화를 추진하여, 새로운 기량과 역할을 요구할 수 있다.¹⁰

인더스트리 4.0은 디지털과 물리적 세계를 통합한다

운영, 제조, 공급망, 제품의 디지털화는 기업들로 하여금 예측적 인사이트, 애널리틱스, 기계, 인간으로부터의 배움을 결합해 바라건대 더 나은, 보다 총체적인 의사결정을 하게 해준다.¹¹

완전히 연결된 프로세스는 막대한 기회를 제시한다: 항상 그랬던 것처럼, 선형적인 방식으로 프로세스를 모니터링하고, 대응적으로 운영하기보다, 기업은 프로세스의 방식을 따라 학습해 이를 다시 프로세스로 되돌리고, 목격한 것을 통해 배우며, 실시간 혹은 거의 실시간으로 그에 맞춰 조정할 수 있다. 이는 더 스마트한 의사결정, 더 잘 설계된 제품 및 서비스와 시스템, 잠재적으로 더 효율적인 자원의 활용, 미래의 니즈를 예측하는 보다 강력한 능력으로 이어진다.

디지털 쓰레드(Digital thread)는 그러한 종단 간 인더스트리 4.0 솔루션 중 한가지를 제시하는데, 초기 설계 개념부터 완성된 부품까지 이어지는 매끄러운 데이터 가닥을 전체적인 설계 및 생산 공정과 이어준다.¹² 디지털 쓰레드를 넘어, 디지털 트윈의 사용은 조직들로 하여금 시스템 혹은 설비의 내부 작동에 대한 인사이트를 획득하고, 가능한 시나리오를 시뮬레이션하며, 네트워크의 나머지 부분의 한 교점에서의 변화로 인한 영향을 이해할 수 있게 해준다.¹³

이는 단지 공급사슬이나 제조에 관한 것만이 아니다—사업의 운영과 매출의 성장에 관한 것이다

인더스트리 4.0은 공급사슬이나 생산에서 시작하고 끝나지 않는다. 이의 영향 범위는 훨씬 폭이 넓고, 모든 산업과 하위 부문, 심지어 사회 자체에도 영향을 미칠 수 있다. 인더스트리 4.0 역량은 비즈니스 운영 개선과 매출 성장, 제품과 공급사슬의 변환, 고객 경험을 향상시킬 수 있다.

디지털과 물리적 기술의 결합은 고객, 소비자, 직원, 그리고 업계 환경의 다른 구성원들이 어떻게 조직과 상호작용하고 경험을 나눌지에 대한 기대에 영향을 미칠 수 있다. 정보의 생산과 이동에 초점을 맞춘 조직들—금융, 에너지, 기술, 헬스케어 등—은 물리적 제품의 생산과 이동에 초점을 맞춘 이들만큼이나 똑같은 많은 고려사항에

변화를 일으키는 힘

직면할 수 있다. 더 나은 제품과 서비스, 고객 경험, 판매사 및 기타 이해관계자들과의 연결을 추진하기 위해 연결된 시스템들에서 얻은 정보를 어떻게 사용할지에 관한 말이다.

산업 혹은 하위 부문이 무엇인가와 관계없이, 딜로이트는 인더스트리 4.0이 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 세 가지 핵심 영역을 파악했다.

제품

인더스트리 4.0 기술은 제품이 설계되고 개발되는 방식을 변화시킬 수 있다. 연결된 기술들은 또한 완전히 새로운 제품과 서비스로 이어질 수 있다. 센서와 웨어러블, 애널리틱스와 머신러닝, 적층 제조 형식의 고급 제조, 첨단 컴퓨터 수치 제어, 로봇공학의 사용은 다양한 방식으로 제품 개선을 가능케 할 수 있는데, 빠른 프로토타이핑 및 시험부터 과거에는 연결되지 않았던 제품에의 연결성 부여, 혁신적인 새로운 서비스까지 다양하다.¹⁴

최종적으로, 이는 새로운 사업 모델로 이어질 수 있는데, 기업이 데이터와 서비스를 물리적 개체에 추가해서 판매 가능하기 때문이다. 현장의 제품에서 나온 데이터 또한 매우 중요할 수 있다. 현장 배치된 자산과 고객 간의 상호작용-혹은 자산 자체로부터의 디지털 신호는 더 나은 서비스, 개선된 품질 보증, 사용 패턴에 대한 가시성, 데이터의 상업화를 가능케 한다.

공급사슬

모든 기업은 공급사슬을 가지는데, 공급사슬의 형상은 운영상의 필요에 따라 고유하다. 사슬이 자재, 부품, 기타 물리적 물질 혹은 데이터, 정보, 전문지식으로 구성되느냐에 관계없이, 조직은 운영을 위해서 외부 입력에 의존

한다. 인더스트리 4.0은 스마트 팩토리를 가능케 하고, 공급망과 물류 역량을 연결하며, 계획과 재고관리 프로세스에 정보를 제공하고, 다른 일련의 역량과 함께, 조직이 전에는 몰랐던 사항들을 알게 해준다.

이들 역량은 인더스트리 4.0이 생태계의 모든 이해관계자들에게 가져온 변화를 살펴볼 때 특히 두드러질 수 있다. 스마트한, 연결된, 디지털 기술은 소비자들과 사업 환경의 다른 구성원들이 기업 혹은 기업의 제품 및 서비스와 상호작용할 때 경험하게 될 그 무엇에 대해 그들이 어떤 기대를 하는가를 변화시키게 된다. 이는, 그 안에서 그리고 자체적으로, 공급사슬에서 도전과제와 기회를 창출하는데, 그들 중 일부는 인더스트리 4.0 솔루션의 활용을 통해 실현 가능해진다.¹⁵

고객

고객 여정의 모든 단계에 걸쳐, 인더스트리 4.0은 혁신과 성장을 위한 새로운 기회를 창출할 수 있다. 지능적인 제품과 서비스를 통해 수집된 데이터는 고객에 대한 깊은 이해를 가능케 한다. 연결된 시스템에서 얻어진 정보는 고객 경험을 강화하고, 판매와 마케팅 전략을 지도하며, 기업과 파트너들로 하여금 더 나은 판매 후 지원을 가능케 해, 고객 관계를 강화한다.¹⁶

인더스트리 4.0 시대의 고객 경험은 단지 물리적인 개체에 의해서만이 아니라 고객의 개체와의 상호작용을 더 투명하게 해주는 정보, 애널리틱스, 맞춤화, 그리고 수집한 인사이트에 대해 기업이 취한 행동에 의해 추진될 것이다.¹⁷ 이런 방식으로, 조직은 고객들과의 더 나은 교류, 내부 및 네트워크와의 더 강한 연결 수준의 유지, 그리고 제품과 서비스의 더 나은 상업화를 위해 PDP 고리의 원칙을 이용할 수 있다.

인더스트리 4.0의 영향은 무엇인가?

인더스트리 4.0의 영향은 다양한 수준에서 느껴질 수 있다. 전체 생태계에 걸쳐, 조직 수준에서, 그리고 개별 직원 및 고객 수준에서. 아래서, 각각에 대해 살펴보자.

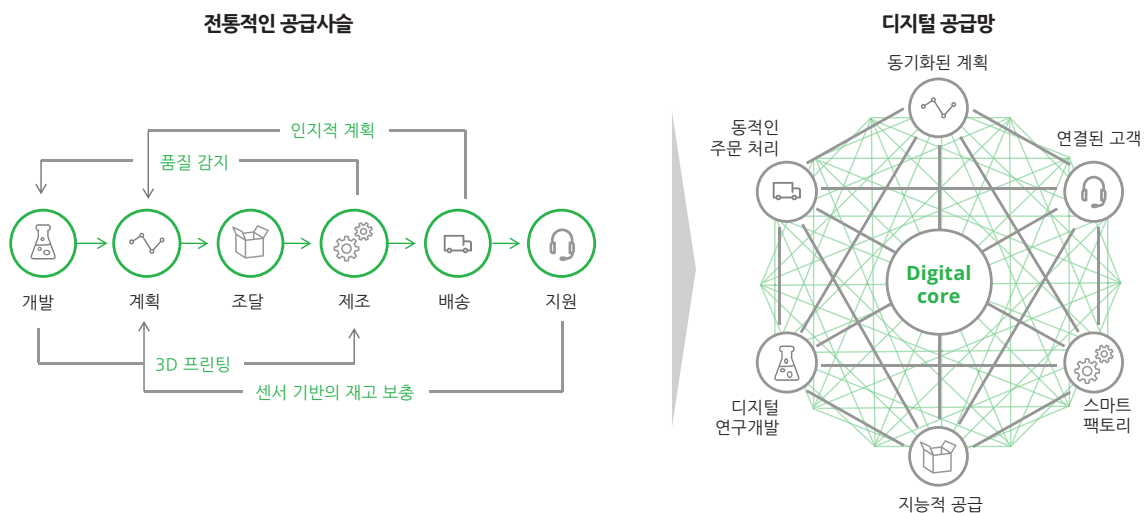
생태계들을 연결하기: 더 나은 의사결정의 추진

가장 광범위한 수준에서, 인더스트리 4.0은 단지 어떻게 기업이 운영되고 제품이 생산되는지 뿐만 아니라, 어떻게 생태계—공급자, 고객, 규제적 고려사항, 투자자, 기타 제3자 전문가 및 영향력 보유자—가 기능하고 상호작용하는지에 있어 변화를 예고한다. 인더스트리 4.0 기술은 네트워크의 모든 지점들 간의 상호작용을 위한

잠재력을 창출한다. 따라서, 이해관계자들 간의 보다 효과적인 협업이 가능해지는데, 연결된 시스템들로부터의 지속적인 데이터 흐름을 이용해 학습하고, 새로운 환경에 적응하며, 더 나아가 사후반응하기보다 예측을 시작할 수 있다.

공급사슬이 첨단인 인더스트리 4.0 기술의 유일한 활용처는 아니지만, 그 안에서 인더스트리 4.0이 생태계를 연결하고, 이해관계자들로 하여금 서로 다른 많은 출처로부터의 정보를 통합하여 보다 총체적인 의사결정을 수행하도록 해주는 방식에 관한 유용한 실례를 제공하는 듯 보인다. 선형의, 순차적인 비즈니스 운영으로부터 상호 연결된, 열린 시스템으로의 이동은 산업을 변화시키고 어떻게 미래에서 기업들이 운영하고, 협업하며, 경쟁할 수 있는지에 대한 기반을 놓는다.¹⁸ (그림 2 참조)

그림 2. 전통적인 공급사슬에서 디지털 공급망으로의 변화



출처: 딜로이트 애널리시스

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

진화하는 조직: 새로운 압력과 요구에 적응하기

대부분의 조직들은 운영에 압박을 가하는 다수의 조직적 및 생태계 차원의 변화와 계속해서 싸우고 있는데, 이러한 변화에는 다음 사항들이 포함된다:¹⁹

- 급격하게 진화하는 기술적 역량
- 공급사슬의 증가하는 복잡성과 생산 및 수요의 전 세계적인 분산화
- 예상치 못한 원천으로부터의 경쟁 압박 증가
- 디지털과 물리적 기술의 결합으로 인한 조직 차원의 조정
- 지속되는 인재 도전과제

인더스트리 4.0은 이들 문제 중 일부에 잠재적으로 대처 가능한 방안을 제공한다. 실시간으로 조정하고 데이터로부터 학습할 수 있는 능력은 조직을 보다 반응적, 선행적, 예측적으로 만들며, 그리고 조직이 가동 중단시간 및 기타 생산성 난제를 회피 가능하게 해준다.

조직 그 자체 내에서, 인더스트리 4.0의 영향이 가장 분명하고 구체적으로 나타날 수 있다. 새로운 비즈니스 산출물이 인더스트리 4.0의 디지털과 물리적 기술의 통합으로부터 부상할 수도 있다. 개략적으로 말하면, 그러한 산출물은 두 가지 영역으로 구분 가능하다: 운영 개선과 매출 성장이 그것이다.²⁰ (표 1 참조)

운영 개선은 생산성 향상(노동 효율성 개선과 비용 관리 그리고 일정 정확성)과 리스크 경감(판매자, 데이터, 지리적 리스크의 완화 및 공급 가용성의 확보)에 초점을 맞출 수 있다. 매출 성장에는, 점진적인 수익 개선(핵심 사업의 새로운 효율성 파악, 고객 데이터를 이용한 고객 이해 및 통합의 심화와 같은)과 완전히 새로운 수익 흐름(연결된 시스템의 데이터를 이용한 새로운 제품 및 서비스의 창출 혹은 수요 데이터와 디지털 기술을 이용해 보다 손쉽게 새로운 시장으로 확장)이 포함된다.

기업의 초점이 어디에 자리하느냐에 따라, 리더들이 양쪽 영역에서 서로 다른 기회를 추구할지도 모른다. 사업의 운영과 성장은 본고의 ‘핵심 인사이트’ 장에서 언급된 제품, 공급사슬, 고객의 세 가지 주요 영역 전반에 걸쳐 서로 다른 활동들에 연결된다.

표 1. 조직 수준에서 인더스트리 4.0의 핵심 영향



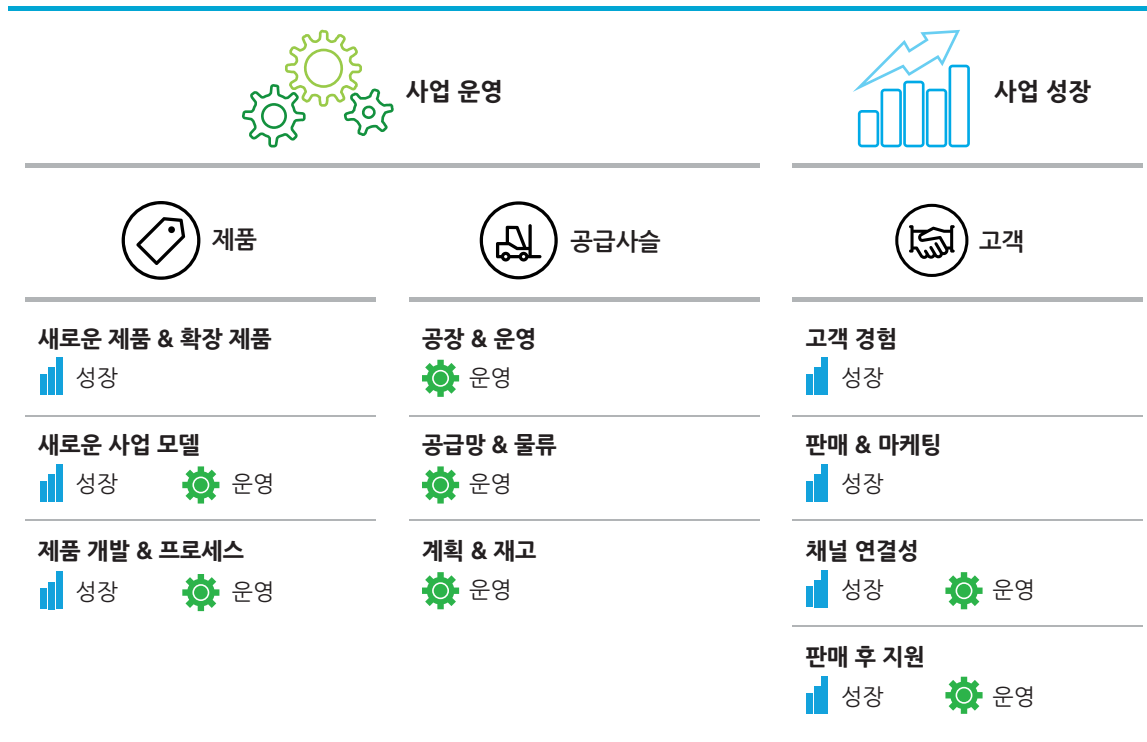
제품 영향	핵심 목표	변환적 활동
 생산성 개선	생산성 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 자산 활용의 최대화와 가동 중단시간의 최소화 • 직접적 및 간접적 노동 효율성 추진 • 공급망 비용 및 동기화의 관리 • 일정 및 계획의 안정성과 정확성의 보장
사업 운영	리스크 축소	<ul style="list-style-type: none"> • 원자재 가격 및 가용성의 보장 • 보증과 리콜의 효과적 관리 • 지역적 리스크의 완화
 사업 성장	점진적 수익 개선 새로운 수익	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 사업에 대한 성장 원천 찾기 • 애프터마켓 수익 흐름을 성장시키기 • 고객에 대한 이해와 인사이트를 깊게 하기 • 고객 통합 및 채널의 강화 • 새로운 제품 및 서비스 제공의 창출 • 국제 및 신흥 시장으로의 확장 • 매력적인 M&A 기회의 파악

그림 3. 인더스트리 4.0에 의해 영향받는 사업 영역



출처: 딜로이트 애널리시스

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

조직은 인더스트리 4.0 기술을 이용해 다수의 수직 계층에 걸쳐 성장과 운영 탁월성을 추구할 수 있다.(그림 3 참조)

어떻게 조직이 운영 대 성장 간의 우선순위를 선택할 것인지가 인더스트리 4.0의 도입과 관련해 어느 영역이 가장 큰 관심의 혜택을 받을지를 가능하는 지표로 기능할 수 있다—그리고 어떤 기술들이 더 많은 투자를 보장 받을 것인가에 대해서도 그러하다.

개인들의 실행력 강화: 노동자와 고객들 둘 다에 도전하고 권한 부여하기

인더스트리 4.0은 서로 다른 개인들에게 서로 다른 의미일 수 있다. 직원에게 있어, 인더스트리 4.0은 그들이 수행하리라고 기대되는 업무의 변화와, 그리고 그들이 이를 어떻게 수행하는가에 대한 기대의 변화를 의미

할 수 있다. 고객에게 있어, 인더스트리 4.0은 그들의 니즈를 더 잘 충족시켜주는 더 큰 맞춤형 및 제품과 서비스를 가능케 할 수 있다.

노동력에 대한 요구의 변화

인더스트리 4.0 시대의 스마트 자동화와 어디서나 존재하는, 연결된 시스템의 부상은 조직이 직원들에게 요구하는 사항의 변화를 예고하는 듯하다. 무슨 기량을 요구하는지, 무슨 과업이 이루어질 필요가 있는지, 무슨 역할이 필요하게 될 것인지에 관해 말이다.²¹ 이런 변화는 인더스트리 4.0 그 자체가 여전히 초창기이고, 이의 완전한 영향의 윤곽이 계속해서 변하는 상황에서 모호하게 느껴질 수 있다. 하지만, 이것이 꼭 일자리의 상실을 의미하는 아닐 수 있다. 예를 들어, 영국에서 기술은 2001년과 2015년 사이 350만 건의 새로운 일자리를 창출하는데 도움을 주었는데, 기술이 80만 건의 일자리 상실의 원인이 되었음에도 그러했다.²²

개인 수준에서, 인더스트리 4.0은 노동자들이 더 많은 일을 수행 가능하게 해주면서 한편으론 더 많은 일을 수행하도록 요구한다. 연결된 기업들이 의미하는 바가 데이터 보물창고의 생성일 수 있지만, 디지털과 물리적 세계의 결합은 노동자들로 하여금 그러한 데이터에 접근하고 이해하는 능력을 필요로 하는 복잡하고, 변동적인 그리고 종종 예측 불가능한 과업을 수행하도록 강제할 수도 있다.²³ 추가로, 새로운 기술—그리고 그 기술들이 조직의 업무흐름과 일상적 기능 속으로 혼합되는 방식은 새로운 훈련이 필요함을 의미할 수 있다. 개인들은 어떻게 인더스트리 4.0 기술과 함께 상호작용하고 일해야 하는지, 그리고 그 결과로서 어떻게 그들의 책임과 역할이 진화해 갈지에 대해 파악할 필요가 있을 것이다.

노동자들에 대한 인더스트리 4.0의 영향은 많은 형태를 취할 수 있고, 그렇게 될 가능성이 크다. 스마트 디지털 및 물리적 기술은 노동자들의 일자리를 개선하고 과업을 보다 쉽게 해주는 도구로서 사용될 수 있다. 그러한 기술의 공헌은 이를 넘어 자동화 기술이 사람들과 함께 일하는 보다 폭넓은 협력관계—각자가 서로의 내재적

강점을 활용해 혼자서 달성 가능한 것보다 더 큰 결과를 이룩하는—로 나아갈 수 있다.²⁴ 기술은 또한 완전히 새로운 역할을 수행하기도 하는데, 새로운 제품 및 서비스를 가능케 하는 것처럼 말이다.²⁵

고객을 위해 보다 맞춤형된, 매력적인 경험

우리가 인더스트리 4.0이 고객에 미치는 잠재적 영향을 이미 살펴보았지만, 이는 고객 관계의 모든 단계, 즉 초기 연구와 판매부터 계정 관리와 애프터마켓 서비스에까지 상당한 혜택을 제공할 수 있다.²⁶

PDP 고리는 인더스트리 4.0이 고객들에게 혜택을 줄 수 있는 방식에 대한 설명을 제공한다: 이는 제품, 서비스 혹은 기타 접점을 통해 기업과 몇 가지 방식으로 상호작용한다. 추가로, 그 데이터는 과거의 정보 그리고 다른 고객들의 데이터와 통합되어 고객을 더 잘 이해하고 심지어 고객의 선호를 예측하거나, 혹은 더 잘 설계된 제품 및 서비스에 대한 정보를 제공하도록 연구개발 단계로 피드백 될 수 있다.

다음은 무엇을 해야 하는가?

기업의 프로세스와 운영에 인더스트리 4.0 개념의 침투가 늘어난다는 점에는 의심의 여지가 없다. 정보 흐름, 첨단기술 그리고 소재—다시 말해, 인더스트리 4.0을 구성하는 디지털 및 물리적 기술—은 행동 가능한 인사이트를 추진하기 위해 정보와 인사이트에 대한 실시간 접근을 조직 전반에 걸쳐 가능하게 만든다. 이는, 그 결과, 기업들로 하여금 완전히 새로운 방식으로 완전히 새로운 것들을 달성 가능케 하고 잠재적으로 공급사슬, 생산, 사업모델의 대변혁을 일으킨다.

인더스트리 4.0에 대한 접근법을 고려할 때, 다음 활동을 취할 수 있다:

혁신에 몰입하라. 조직이 다양한 기술의 활용 방안과 이의 사업에 대한 잠재적 영향을 이해하도록 압박하기 위해 가능성의 예술을 탐색하라. 무엇이 차별화를 위한 당신의 니즈를 추진하는지 이해하고 어떻게 거기에 도달할 지에 관해 생각하기 시작하라.

생태계를 구축하라. 무엇이 가능할지 이해하기 위해 조직의 디지털 성숙도를 평가하고, 이미 보유한 자원을 활용하는데 필요한 기술적 역량을 구축하기 위해 어떤 단계가 필요할지, 반대로 거기에 도달하는데 어떤 새로운 자원이 필요할지를 파악하라. 기술 그 자체를 넘어, 인더스트리 4.0 네트워크의 일부분으로서, 내부적 또는 외부적으로, 당신이 육성을 원할 수 있는 전문가 자원을 고려하라.

가장자리에서 확대하라. 가끔은, 더 소규모의 판단을 가지고 시작하는 게 합리적이다. 전략의 시험이 가능하고 상대적으로 더 적은 결과만을 가지고 개선이 가능한 영역에서 말이다. 조직의 “가장자리”에서의 프로젝트를 선택하면 인더스트리 4.0을 더 큰 규모로 구축해 나가기 위한 더 많은 자유를 얻을 수 있고, 또한 개인들이 실패를 덜 두려워하게 하는데 도움이 되어, 궁극적으로 더 큰 혁신으로 이어질 수 있다.

이것이 효과 있음을 증명하기 위해 한 가지 혹은 두 가지 변환부터 시작하라. 몇 가지 잠재적 가치를 열 수 있는 영역에 우선순위를 두고, 나중의 기하급수적 성공을 위해 이들 성공을 기반으로 삼아 구축하는 방식을 고려하라. 초기의 성공은 증거의 역할이 가능하고, 보다 더 상당한 규모의 투자를 수행하고자 하는 더 큰 자발적 의향으로 이어질 수 있다.

완벽함을 기다리지 말고, 반복을 계속하라. 인더스트리 4.0 기술은 빠르게 진화하는 듯이 보일 수 있으며, 반복 가능한 여지가 일반적으로 존재한다. 과거 경험을 통한 학습은 일련의 다음 번 추진계획에 정보를 주고 그 다음의 우선순위 목록으로 나아가는데 도움이 된다.

변화가 빠르게 일어나고 있다. 그러나 변화에는 종종 기회가 동반된다. 인더스트리 4.0의 능력은 전략적 의사결정, 광범위한 생태계 통합, 고객의 구체적인 니즈에 대한 제품 및 서비스의 맞춤형에서 중심적 역할을 수행한다. 경쟁 우위의 수립을 위해서는 난투에 참여하고자 하는 의향이 필요하다.

당신은 시작할 준비가 되었는가?

딜로이트 인사이트의 일의 미래 컬렉션

딜로이트의 연구에 대해 더 배우고 모든 일의 미래 컬렉션을 알아보기 위해, 딜로이트 인사이트 일의 미래 컬렉션을 방문해 보라.



ENDNOTES

1. Deloitte Insights has published detailed analyses on a number of these technologies; see www.dupress.deloitte.com.
2. Brenna Sniderman, Monika Mahto, and Mark Cotteleer, *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems: Exploring the world of connected enterprises*, Deloitte University Press, February 22, 2016.
3. René Waslo, Tyler Lewis, Ramsey Hajj, and Robert Carton, *Industry 4.0 and cybersecurity: Managing risk in an age of connected production*, Deloitte University Press, March 21, 2017.
4. Gareth Pritchard, Debbie Hatherell, Lorraine Young, and Alice Stocker, *When tax meets technology: Tax implications of Industry 4.0*, Deloitte University Press, January 24, 2017.
5. Chris Coleman, Satish Damodaran, Mahesh Chandramouli, and Ed Deuel, *Making maintenance smarter: Predictive maintenance and the digital supply network*, Deloitte University Press, May 9, 2017.
6. Aaron Parrott and Lane Warshaw, *Industry 4.0 and the digital twin: Manufacturing meets its match*, Deloitte University Press, May 12, 2017.
7. Adam Mussomeli, Doug Gish, and Stephen Laaper, *The rise of the digital supply network: Industry 4.0 enables the digital transformation of supply chains*, Deloitte University Press, December 1, 2016.
8. Ibid.
9. Jeff Hood, Alan Brady, and Raj Dhanasri, *Industry 4.0 engages customers: The digital manufacturing enterprise powers the customer life cycle*, Deloitte University Press, December 15, 2016.
10. Stephen Laaper, Ben Dollar, Adam Mussomeli, Brenna Sniderman, and Joe Mariani, *The digital supply network meets the future of work*, Deloitte Insights, December 18, 2017.
11. Mussomeli et al., *The rise of the digital supply network*.
12. Mark Cotteleer, Stuart Trouton, and Ed Dobner, *3D opportunity and the digital thread: Additive manufacturing ties it all together*, Deloitte University Press, March 3, 2016.
13. Parrott and Warshaw, *Industry 4.0 and the digital twin*.
14. Sniderman et al., *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems*.
15. Mussomeli et al., *The rise of the digital supply network*.
16. Hood et al., *Industry 4.0 engages customers*.
17. Ibid.
18. Mussomeli et al., *The rise of the digital supply network*.
19. Rick Burke, Adam Mussomeli, Stephen Laaper, Martin Hartigan, and Brenna Sniderman, *The smart factory: Responsive, adaptive, connected manufacturing*, Deloitte University Press, August 31, 2017.
20. Sniderman et al., *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems*.
21. Laaper et al., *The digital supply network meets the future of work*.

변화를 일으키는 힘

22. Angus Knowles-Cutler and Harvey Lewis, *Talent for survival: Essential skills for humans working in the machine age*, Deloitte, 2016.
23. Joe Mariani, Brenna Sniderman, and Cary Harr, "More real than reality: Transforming work through augmented reality," *Deloitte Review* 21, July 31, 2017.
24. Jeff Schwartz, Laurence Collins, Heather Stockton, Darryl Wagner, and Brett Walsh, *The future of work: The augmented workforce*, Deloitte University Press, February 28, 2017.
25. Laaper et al., *The digital supply network meets the future of work*.
26. Hood et al., *Industry 4.0 engages customers*.

저자 소개

마크 코틀리어(MARK COTTELEER)

마크 코틀리어는 센터 포 인티그레이티드 리서치의 리서치 디렉터이다. 그는 델로이트 고객들을 위한 인사이트의 제공을 위해 다른 연구자들과 협업하고 있다. 코틀리어의 연구는 운영 및 공급사슬 개선의 추구에서 첨단기술의 활용에 초점을 맞춘다. 그는 하버드 비즈니스 리뷰(Havard Business Review)와 프로덕션 앤 오퍼레이션 매니지먼트(Production and Operation Management)와 같은 최고 수준의 경영 및 학술 저널을 통해 폭 넓은 저술 활동을 해왔다.

브렌나 스나이더만(BRENNA SNIDERMAN)

브렌나 스나이더만은 센터 포 인티그레이티드 리서치의 디지털 기술 리서치 리더이다. 그녀는 생산, 운영, 그리고 폭넓은 조직적 생태계에서의 디지털 및 물리적 기술의 교차점과 첨단, 연결, 자동화 기술에 초점을 맞추고 있다. 스나이더만은 이들 기술적 변화의 전략적 및 조직적 시사점에 대한 인사이트를 전달하고자 다른 연구자들과 협업 중이다.

감사의 말

본고를 준비하는데 도움을 준 **게리 기본스(Geri Gibbons)**와 **매튜 버드맨(Matthew Budman)**에게 감사의 말을 전한다.

CONTACT

Mark Cotteleer

Research director

Center for Integrated Research

Deloitte Services LP

+1 414 977 2359

mcotteleer@deloitte.com

Deloitte.

Insights

Sign up for Deloitte Insights updates at www.deloitte.com/insights.

 Follow @DeloitteInsight

Contributors

Editorial: Matthew Budman, Abrar Khan

Creative: Anoop R, Emily Koteff Moreano

Promotion: Amy Bergstrom, Devon Mychal

Artwork: Molly Woodworth

About Deloitte Insights

Deloitte Insights publishes original articles, reports and periodicals that provide insights for businesses, the public sector and NGOs. Our goal is to draw upon research and experience from throughout our professional services organization, and that of coauthors in academia and business, to advance the conversation on a broad spectrum of topics of interest to executives and government leaders.

Deloitte Insights is an imprint of Deloitte Development LLC.

About this publication

This publication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or its and their affiliates are, by means of this publication, rendering accounting, business, financial, investment, legal, tax, or other professional advice or services. This publication is not a substitute for such professional advice or services, nor should it be used as a basis for any decision or action that may affect your finances or your business. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

None of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or its and their respective affiliates shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this publication.

About Deloitte

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee ("DTTL"), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as "Deloitte Global") does not provide services to clients. In the United States, Deloitte refers to one or more of the US member firms of DTTL, their related entities that operate using the "Deloitte" name in the United States and their respective affiliates. Certain services may not be available to attest clients under the rules and regulations of public accounting. Please see www.deloitte.com/about to learn more about our global network of member firms.

Copyright © 2018 Deloitte Development LLC. All rights reserved.
Member of Deloitte Touche Tohmatsu Limited