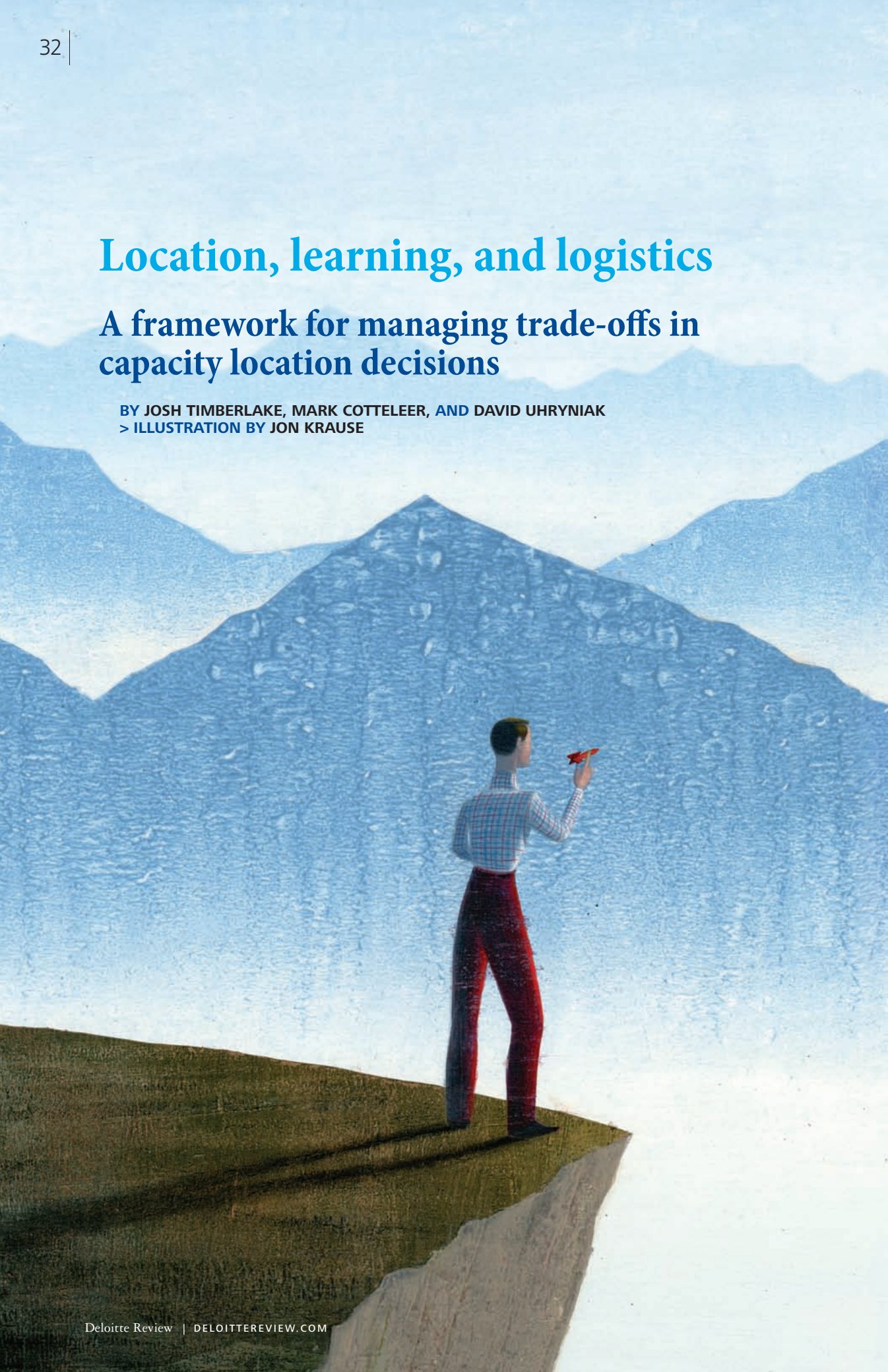


Location, learning, and logistics

A framework for managing trade-offs in capacity location decisions

BY JOSH TIMBERLAKE, MARK COTTELEER, AND DAVID UHRYNIAK
> ILLUSTRATION BY JON KRAUSE



본고는 제품 생산을 위한 입지 결정, 생산능력의 본질과 차세대 기술 개발 역량간의 상관관계에 대해 다루고 있다. 제품의 소비시장과 개발 프로세스를 감안하지 않은 생산 입지 결정은 기업의 장기 경쟁력에 악영향을 미칠 수 있다. 우리는 생산 입지 결정에 도움을 주는 프레임워크를 제안한다. 이 프레임워크는 최적의 장소 선정에서의 트레이드-오프의 중요성을 강조한다. 입지 선정에 고려하는 전통적인 요소들 - 부동산 비용, 세금 및 보조금, 물류비용, 인력 가용성 등 -에 더해 미래 제품 개발 역량에 미치는 영향력을 추가로 고려하여 의사 결정의 질을 향상시킬 수 있다. 우리의 프레임워크는 효과적인 생산 입지 결정에 도움을 주는 세 가지의 교육과 물류 관련 요소를 고려한다:

· **학습 방식(Learning mode):**

R&D에서 생산 현장으로 제조 프로세스에 대한 지식이 전수되는 방식

· **시장 대 공장 비율(Market-to-Plant Ratio(MPR)):**

한 곳 이상의 생산 설비를 유지할 수 있는 시장의 규모

· **가치 밀도(Value density):**

제품 가치와 물류 비용간의 관계

프레임워크의 실례를 보여주는 두 가지 사례가 있다. 첫째, 2000년 초 생산비 절감을 위해 생산설비를 해외로 이전한 광전자공학 업계의 결정은 차세대 제품 개발 역량의 손실을 가져왔다. 둘째, 전력 변환장비를 생산하는 스페인 기업인 Ingeteam은 하이브리드 생산 입지 모델을 통해 고품질의 제품 개발 역량을 보존하고 시장 맞춤화를 실행할 수 있었다.

LOCATION IS INFLUENCED BY HOW LEARNING IS TRANSFERRED FROM R&D TO PRODUCTION

연구 결과 연구소에서 생산 현장으로의 지식 전수에는 두 가지 방식이 있는 것으로 나타났다: 생산 전 학습(Learning-before-doing)과 생산을 통한 학습(Learning-by-doing)이다.

Learning-before-doing

생산 전 학습은 프로세스에 대한 설명이 자세하고 이해가 쉬워 개발 기술자들의 프로세스와 제품에 대한 정확한 커뮤니케이션이 용이할 때 가능하다. 디자이너와의 밀접한 의사소통 없이도 생산이 가능하기 때문에 생산기지는 연구소와 떨어져 지역 시장에 가깝게 위치할 수 있으며, 역으로 비용절감을 위해 소비 시장에서 더 멀어질 수도 있다. 성공적인 실행을 위해서는 생산의 핵심 변수들을 파악해야 하며, 프로세스와 기술이 잘 정의되고, 사용 기술이 안정적이고 쉽게 이해될 수 있어야 한다. 이러한 이해를 통해 현장으로의 프로세스 전수가 가능하다.

Learning-by-doing

이 과정에서는 다양한 전략의 실험과 목적 달성을 위한 지식의 탐색이 필요하다. 시행착오를 통한 점진적 개선이 이뤄진다. 핵심 변수들은 정의 되어 있지 않고 실험실에서 수립된 프로세스가 어떻게 현장에 전수될지 예측하기 어렵다. 작업을 통한 학습은 누적적인 생산 경험을 통해 잠재력 또는 목표와 현실간의 차이를 파악할 수 있다는 관점이다.

연구자들은 현장과의 직접적인 교류를 통해 문제 해결을 위한 실마리를 얻는다. 이 과정이 필요한 기업들은 생산 입지 선정에 연구소와 현장간의 상호종속성을 고려해야만 한다. 그렇지 않을 경우 지식 전수 통로가 단절될 수 있다.

WAYS TO DETERMINE THE NUMBER AND LOCATION OF PRODUCTION PLANTS

학습 방식에 따른 도전과제는 기업이 운영하는 생산 기지의 숫자에 따라 심화된다. 많은 요인들이 생산 기지의 개수 선택에 영향을 미치지만, 다음의 두 단순한 지표가 최적의 숫자를 선택하는데 도움을 줄 수 있다: 시장 대 공장 비율과 가치 밀도.

Market-to-plant ratio

시장 대 공장 비율(MPR)은 제품에 대한 전세계 시장 수요 대비 최소 효율 생산규모의 비율이다. 예를 들어, 제품의 시장수요가 백만 개이고 공장의 효율적 생산을 위한 최소 생산규모가 250,000개이면 MPR은 4이다.

MPR이 1에 가까우면 시장 수요가 다수의 생산 시설을 유지하기에 부족함을 의미한다. 첨단 기술과 성장세에 있는 산업은 낮은 MPR이라는 제약상황을 자주 직면한다. 안정적이고 성숙한 시장에서는 MPR값이 크고, 다수의 생산 설비를 유지할 수 있다.

Value density

기업들은 MPR이 높아도 생산 기지의 수를 제한할 수 있다. 이는 제품의 가치 밀도와 관련이 있다. 가치 밀도는 제품 가치와 이의 유통을 위한 물류 비용 간의 비율이다. 제품의 가치 밀도가 높으면 기업은 생산 활동을 집중화할 유인이 생긴다. 반대로 낮은 가치 밀도 제품은 생산기지의 분산이 유리하다.

FRAMEWORK FOR INTEGRATING FACILITY QUANTITY AND LEARNING MODE

생산 능력 입지 선정을 위한 우리의 프레임워크는 학습 방식, MPR, 가치 밀도에 따라 기업의 현 상황을 세가지 영역 중 하나로 설정한다. 경영진은 반드시 입지 가용성, 부동산 비용, 세금과 보조금, 물류비, 인력 공급 등과 같은 전통적 요인을 고려해야 한다. 그러나 입지 전략의 일부분으로써 고려해야 할 중요 추가 사항들이 있다.

Figure 1. 생산 공장의 수와 생산 학습 방식에 따른 생산 입지의 위치 선정



Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

Sector I 은 생산 전 학습(Learning-before-doing)이 기업의 생산 프로세스에 대한 주요 학습 방식인 상황이다. 생산 프로세스에 대한 높은 이해는 개발과 생산의 분리를 용이하게 하고, 통신 수단의 발전은 기업의 원거리 운영과 지역 시장에 가까운 저비용 생산기지로의 이전을 가속시킨다. 생산 전 학습은 이러한 결정의 리스크를 크게 낮출 수 있다.

Sector II 기업들은 생산을 통한 학습이 필요하고 생산 기지도 한 곳으로 제한이 된 위험한 상황이다. 경영진들은 기술집약적 개발 기지에 엔지니어링 핵심역량을 유지하면서 생산 기지는

저비용 지역으로 이전시켜 수익성을 높이기를 원할 수 있다. 그러나 이러한 결정은 기업과 시장의 개발 주기에 심대한 영향을 미칠 수 있다.

Sector III 기업들은 높은 MPR 과/또는 낮은 가치 밀도를 가진 상황이라 생산 역량을 여러 지역으로 분산할 동기가 있다. 그러나 생산을 통한 학습이 필요해 개발과 현장의 연결을 유지해야 한다. 기업들은 생산 프로세스를 깊게 이해하여 생산과 연구개발이 분리 가능한 프로세스와 그렇지 않은 경우를 구분해야 한다. 서로 다른 생산환경과 단계로 인해 지역마다 서로 다른 개발 역량을 생산과 공동 배치할 필요가 있다. 이러한 접근법은 신제품 개발 목표를 추구하면서 전통적인 입지 의사 결정을 통한 혜택을 동시에 추구하는 하이브리드 입지 전략을 낳을 수 있다.

APPLICATION OF THE FRAMEWORK-OPTOELECTRONICS AND WIND TURBINE GENERATORS

Sector II framework and consequences: The optoelectronics industry

광전자공학은 프레임워크 Sector II의 위험지역에 위치한 산업의 예시를 보여주고 있다. 2000년대 초반 극심한 경쟁에 직면한 이들 업계는 생산 기지를 비용절감을 위해 해외로 이전했다. 이 결정의 장기적인 영향은 다음과 같이 나타났다.

- 차세대 통합 광전자공학 장비의 생산을 위해서는 생산을 통한 학습이 필요하다. 1~3%의 수율을 가지는 이러한 장비의 생산을 위해서는 개발 기술자들이 문제 해결을 위해 지속적으로 현장과 접촉을 가져야만 했다.
- MPR 비율이 1에 가까워서 단일 생산 설비만으로도 충분한 상황이었다.
- 광전자장비들의 가치 밀도가 높아, 시장의 잠재 성장성이 높아도 생산 기지의 통합이 보다 유리한 상황이다.

Was offshoring production done at the expense of R&D?

비용 절감을 위해 생산 기지를 개발도상국으로 이전한 광전자공학 기업들에 대한 연구는 다음과 같은 결과를 발견하였다.

1. 차세대 제품에 대한 R&D 활동은 현저하게 감소하였는데, 특히 가장 복잡하고 이해하기 힘든 칩 제조단계가 해외 이전된 경우에 가장 그 정도가 심했다.
2. 해외이전은 차세대 개발에 필요한 기술인력의 퇴사를 불렀다. 해외이전은 차세대 제품 개발에 장애를 가져올 뿐만 아니라 인재의 손실을 가져와 개발 역량의 훼손을 일으키기도 하였다.
3. 생산과 개발의 분리는 제품 개발 활동에 중요한 변화를 가져와 차세대 제품 개발이 아닌 기존 제품의 점진적 개량에 주력하는 결과로 나타났다.

미국의 광전자업계는 비용 절감과 미래 경쟁력을 위한 개발 역량을 맞바꿈 한 것으로 나타났다. 경영진들은 이러한 효과를 경영 의사 결정에 있어 고려해야 한다.

Sector III framework and consequences: The wind turbine industry

스페인의 Ingeteam은 제품 개발과 생산 방식을 적절히 조정한 성공 사례로 프레임워크의 Sector III에 해당하는 기업이다. 가치 밀도가 높은 핵심 부품의 개발과 생산 기지는 스페인에 유지하여 생산을 통한 학습 능력을 보존하는 한편, 미국 시장과 같이 지역적인 요구사항이 많은 곳은 별도의 다른 개발 능력과 생산 능력을 공존시켜 생산을 통한 학습을 실행하는 하이브리드 입지 전략을 취하고 있다.

A Balancing Act

생산 입지의 선정은 기업의 성공에 장기적 영향을 미친다. 전통적인 생산 입지 선정 고려 요인들에 더해 기업의 제품 개발 역량에 미치는 영향을 고려해야 한다. 경영진은 딜로이트의 프레임워크를 생산 입지 선정에 참고할 수 있는데, 이를 위해서는 기업이 처한 시장의 상황과 제품의 속성, 연구개발 결과가 현장으로 전달되는 방식을 파악할 필요가 있다.

Sector I companies. 생산 전 학습이 가능한 기업들은 장기 개발 역량에 대한 깊은 고려 없이 보다 전통적인 기준에 따른 생산입지 선정이 가능하다. 단 시장의 변화에 따른 상품 개발 필요에 대해 지속적인 주의가 필요하다.

Sector II companies. 이 영역에 속한 기업들은 위험에 처해있다. 낮은 MPR 과/또는 높은 가치밀도는 생산 기지의 수를 제한한다. 비용 효율화를 위한 생산 전략을 추구하기 전에 차세대 개발 역량에 미치는 영향을 면밀히 검토해야 한다. 생산 입지 관련 전통적인 고려 항목에 높은 비중치를 두는 것은 미국의 광전자산업의 예와 같이 개발 역량과 핵심 연구진의 손실을 가져올 수 있다.

Sector III companies. 이들 기업은 생산을 통한 학습이 개발 역량에 중요 요소이지만, 다수의 생산 기지를 활용할 수 있는 능력을 통한 이득을 볼 수 있다. 제품 개발을 위해 생산과 연구개발 역량을 같이 위치시키는 것도 중요하지만, 프로세스의 성숙도에 따라 생산 기지의 이전도 가능하다. 경영진은 의사 결정에 이점을 고려해야 하며 생산 프로세스에서 생산 전 학습을 적용할 수 있는 기회를 찾아 Sector I으로의 이동을 추구해야 한다.**DR**