

공학교육과 엔지니어 역량개발*

이 상 준**

엔지니어의 위상에 관한 국제 비교 관점에서 보면 한국은 기업소속 기술직 모델의 특징을 보여주고 있으며, 엔지니어는 생산기능직과 관리직 사이의 중간 계층(middle class)으로서 자리 매김한다. 기업 내부에 강력히 통합되고 조직되어 고급 기술 인력으로서 연구개발, 제품 개선, 공정 개선 등 여러 분야에서 활동한다. 이러한 엔지니어의 위상을 결정짓는 요인 중 가장 중요한 것은 바로 4년제 공학 정규 교육이다. 즉, 학교, 기업, 노동시장 등 여러 조직과 제도 중 엔지니어와 다른 직군(생산기능직 및 사무직)을 가르는 중요한 지점이 바로 첫 관문에 해당하는 학교이다. 그 첫 관문의 입지, 위상, 성격에 따라 엔지니어 직종 내부에서도 분절과 분화가 나타난다. 즉, 해당 공대가 교육 중점 대학인지 연구 중점 대학인지, 배후에 제조업 벨트를 두고 있는지 아닌지, 학생들이 진로 탐색과 설정 시 배후 산업단지를 고려하는지 아니면 전체 노동시장의 흐름과 거시적인 산업 변화에 민감한지 등에 따라 교육의 비전, 목표, 방향이 조정되거나 변화하게 된다. 즉, 공학 교육 현장은 엔지니어 노동시장 수요 측면에 해당하는 산업 현장의 변화에 기민하게 반응하면서 공급 측면의 조직과 구성을 변화시키는 제도적 역동성(institutional dynamics)을 보여준다고 볼 수 있다.

1. 엔지니어의 위상과 공학 교육

엔지니어의 위상은 국가별로 큰 차이가 있다. 학교에서 엔지니어가 어떻게 길러지고 기업에 진출하여 노동시장에서 활동하느냐에 따라 엔지니어의 위상이 결정된다. 엔지니어 인력 모델을 유형화하여 살펴본 Meiksins and Smith(1996)에 따르면 20세기 제조 선진국 엔지니어의 위상은

* 이 글은 조성재 외(2022), 『제조업 엔지니어의 인적자원관리와 역량증진 방안』 중 제7장의 내용을 요약·정리한 것이다.

** 한국노동연구원 연구위원(sjlee@kli.re.kr).

〈표 1〉과 같이 나눌 수 있다.

〈표 1〉 제조 선진국 엔지니어의 유형

유형	양성	지위	노동시장	조직 형태	국가
생산직	도제식 교육	현장 생산인력 최상위 계급	내·외부 노동시장	직종 연합	영국
기술·관리직	정규 교육	관리직에 가까움	내·외부 노동시장	약한 전문 직종 연합	미국
전문직	자격에 따른 위계화	지위에 따른 위계화	지위에 따른 차등	지위에 따른 직종 연합 및 노동조합	프랑스, 독일
기업소속 기술직	정규 교육	노사 양측과 접점이 있음	기업 특수적 노동시장 (관리직 승진 가능)	기업 중심 조직 (직종 연합 부재)	일본, 한국

자료 : Meiksins and Smith(1996)에서 인용하여 저자 편집·작성.

영국과 같은 생산직 모델에서 엔지니어는 현장 생산직의 최상위 계급에 해당한다. 미국과 같은 관리직 모델에서 엔지니어는 기능직(technician)과 분리되어 기술직으로 활동하면서 기업 내·외부 노동시장에서 자유롭게 이동하고 점차 관리직으로 성장한다(예: 기술 기업의 CTO). 프랑스, 독일과 같은 전문직 모델에서 엔지니어는 전문성과 자격에 따라 그 지위에 위계가 있으며, 이에 따라 그 위상이 달라진다. 소수 정예에 고등교육 기관 등을 통해 엘리트 인력을 양성하는 프랑스 등이 대표적이다. 일본과 같은 기업소속 기술직 모델에서 엔지니어는 기업 내부에 강력히 통합되고 소속되어 활동하면서 성장한다(이상준 외, 2020). 이는 여러 제조 선진국 내 엔지니어의 위상을 개략적으로 묘사하고 유형화시킨 것이며, 실제 현실은 일정하게 변형 혹은 혼합되어 나타날 수도 있다.

한국에서 엔지니어의 위상은 어떠한가? 우선 한국은 기업소속 기술직 모델에 가깝다. 아울러 한국의 엔지니어는 사무직과 매우 가깝게 통합되어 있으면서 동시에 생산기능직과 차별화되어 인식되고 분리된다(이상준 외, 2020). 일본처럼 엔지니어가 생산기능직과 긴밀한 협조 속에서 혁신을 추구하는 것이 아니라, 상대적으로 독립된 조직에서 고급 기술 인력으로 인식되어 활동한다. 즉, 기업 내에서 생산기능직과 관리직 사이에 놓인 일종의 중간 계층(middle class)에 해당한다(이상준 외, 2020).

이러한 중간 계층으로서의 엔지니어의 위상을 결정하는 데 중요한 한국적인 맥락은 바로 엔지니어 교육기관의 위상이다. 즉, 기술 인력이 어디서 교육과정을 거쳤느냐에 따라 생산기능직으로 경력을 시작할지, 아니면 엔지니어로 경력을 시작할지가 달라진다. 예를 들면, 공고 등 실업계 고등학교에서 교육받은 인력은 대체로 생산기능직으로 시작하여 성장하면서 숙련공이 되고 경력이 쌓이면서 현장 감독자와 같은 역할을 맡게 된다. 반면, 4년제 대학에서 공학 교육을 받은 인력은 엔지니어로 시작하여 성장하면서 연구개발, 제품 개선, 공정 개선 등을 수행하

고 경력이 쌓이면서 사무직과 함께 경쟁하여 관리직, 경영진으로 성장하게 된다.

즉, 중간 계층으로서의 엔지니어의 위상을 결정하는 제도와 조직 중 한국적인 맥락에서 가장 중요한 곳은 바로 학교 혹은 학력이다. 즉, 공학 교육기관이 가장 결정적인 첫 관문이자 엔지니어와 다른 직군(생산기능직 및 사무직)을 가르는 분기점이 된다고 볼 수 있다.

II. 사례조사 개요

1. 공학 교육 현장 조사

이에 따라 본 연구에서는 4년제 대학 공학 교육 현장에 대한 면접조사를 주된 연구 방법으로 삼았다. 이러한 조사 방법은 현장의 작동 기제를 깊이 있게 들여다볼 수 있다는 점에서 그 의의가 있다. 연구진이 조사 대상 공과대학을 방문하여 반-구조화된(semi-structured) 질문지를 바탕으로 제조업과 관련된 전공 분야의 공대 교원을 심층 면담하였다. 여건에 따라 초점 집단(focus group) 면담과 개별 심층 면접(in-depth interview)을 병행하였다. 그 과정에서 쟁점을 추려내어 분석하는 작업을 거쳐 다시 그 관점에 관해 확인하는 방식으로 진행하였다.

2. 조사 세부 항목

공학 교육 현장 조사 세부 항목을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 공학 교육 현장의 실태와 현황
 - 학부 과정 교육(이론, 실험, 실습)
 - 대학원 랩 운영(이론, 실험, 실습, 학술 활동)
- 제조업의 변화와 공학 교육(Big Data, AI, DX 등)
 - 디지털 전환(DX)과 제조업 노동시장의 변화
 - 공학 교육 현장의 변화
- 산학 연계
 - 산학 연계 프로젝트의 실태와 현황
 - 대학 소재지 인근 산업 현장과 연계·협력
 - 엔지니어 인력의 산업 현장 경험과 평생 교육

- 관련 정책
 - 교육 정책, 산업 정책, 과학기술 정책 등

3. 조사 대상

공학 교육 현장 조사 대상 대학은 다음과 같다. 기업에 엔지니어 인력을 공급하는 대학 중에 지역, 설립 주체, 그 특성 등을 고려하여 <표 2>와 같이 조사 대상을 선정하였다.

<표 2> 현장 조사 대상 공대 개요

	K대	H대	T대
설립 주체	사립	사립	국립
소재지	경남	경기	대전
성격	교육 중점	교육 중점	연구 중점

자료: 저자 작성.

K대와 H대는 학부 과정을 위주로 운영하는 교육 중점 대학, T대는 학부와 대학원을 연계하여 운영하는 연구 중점 대학으로 구분할 수 있다. 실제로 K대와 H대 학생들은 학사 졸업 후 곧바로 기업에 엔지니어로 취업하는 것을 선호하는 편이며, T대 학생들은 학사 졸업 후 대학원 진학률이 상당히 높은 편이다. 즉, K대와 H대 사례를 통해 학사 출신 엔지니어 인력, T대 사례를 통해 석·박사 출신 엔지니어 인력 역량 개발이 대학에서 어떻게 이루어지는지 구분하여 살펴볼 수 있다. 물론 K대와 H대에서도 교수들이 활발한 연구 프로젝트를 진행하고 있으며, 교육 중점 대학과 연구 중점 대학이라는 구분은 학교 전체의 중점적인 인재 양성 과정과 엔지니어 노동시장 진출 결과를 기준으로 한 것이다.

K대는 배후에 기계·부품·장비 산업으로 대표되는 경남 제조업 벨트를 가까이 두고 있으며, H대 역시 수도권 남부 산업단지를 배후에 두고 있어 산학 연계의 측면에서 주목할 수 있다. 반면, T대는 과학기술 중점 국립대의 위상을 좀 더 강하게 가지고 있으며, 학생들 또한 배후 산업단지와 무관하게 제조업 전반의 변화에 따라 진로를 탐색하고 조정하는 편이기 때문에, 지역적인 산학 연계보다는 노동시장 전체의 변화에 더 민감하다고 볼 수 있다.

가. K대 공대

K대는 경남지역에 있는 사립대로 기계·부품·장비 산업으로 대표되는 경남 제조업 벨트를 배후에 두고 있다. K대 공대 관계자 중 초점 집단(focus group)을 구성하여 심층 면담을 진행하

였으며 참석자는 다음과 같다.

- K대 초점 집단 면담(2022. 8. 3) 참가자
 - K1 : 산학협력단 산학부총장(기계공학부 교수)
 - K2 : 인재개발처장(전자공학과 교수)
 - K3 : 전기공학과 교수, 제조 대기업 박사급 엔지니어 출신
 - K4 : 기계공학부 교수, LINC+사업 경험 풍부
 - K5 : 전기공학과 교수, 학부생 지도 경험 풍부

위와 같이 K대 공대 관계자 중 공학 교육 현장의 쟁점에 대해 잘 파악하고 있으며 지방 소재 공대와 제조업 벨트와의 관계 등에 대해 식견이 있는 교수들을 섭외하여 FGI를 진행하였다. 현장 조사 세부 항목을 기준으로 질의응답을 진행하였으며, K대 공학 교육의 실태와 현황에 적합한 추가 질의응답과 논의를 바탕으로 주요 쟁점을 도출하였다.

나. H대 수도권 캠퍼스 공대

H대 수도권 캠퍼스는 수도권에 있는 사립대 제2 캠퍼스로 산학협력을 캠퍼스의 정체성이자 목표로 삼고 있다. 특히 IC-PBL(Industry-Coupled Problem-Based Learning), 즉 산업 연계형 문제해결 학습을 주요 교수법으로 채택하고 별도의 센터를 운영하고 있으며, 여러 단과대의 참여를 장려하고 있다. H대 수도권 캠퍼스 관계자 중 초점 집단(focus group)을 구성하여 심층 면담을 진행하였으며 참석자는 다음과 같다.

- H대 초점 집단 면담(2022. 8. 22) 참가자
 - H1 : IC-PBL 센터장
 - H2 : 건설환경공학과 교수(PBL 방식 수업 개설 및 운영)
 - H3 : 전자공학부 교수(PBL 방식 수업 개설 및 운영)

위와 같이 H대 PBL 교육 및 공대 관계자 중 공학 교육 현장의 쟁점에 대해 잘 파악하고 있으며 PBL 방식의 수업을 개설하여 운영하는 교수들을 섭외하여 FGI를 진행하였다. 현장 조사 세부 항목을 기준으로 질의응답을 진행하였으며, H대 PBL 교육 및 공학 교육의 실태와 현황에 적합한 추가 질의응답과 논의를 바탕으로 주요 쟁점을 도출하였다.

다. T대 공대

T대는 지방에 있는 과학기술 중점 국립대이다. 연구 중점 대학으로 분류할 수 있다. T대 공대 관계자 중 산학 협력과 기술 인력 정책 관련 경험이 있는 교수들을 섭외하여 개별 심층 면담을 진행하였으며 참석자는 다음과 같다.

○ T대 개별 심층 면담 참가자

- T1: 기계공학과 교수(기술인력 정책 경험 풍부, 2022. 10. 17)
- T2: 산업공학과 교수(산학협력 경험 풍부, 2022. 10. 25)

현장 조사 세부 항목을 기준으로 질의응답을 진행하였으며, T대 공학 교육의 실태와 현황에 적합한 추가 질의응답과 논의를 바탕으로 주요 쟁점을 도출하였다.

III. 사례조사 결과

1. 주요 쟁점

가. 문제해결(problem-solving) 및 프로젝트 수행(project execution) 능력

교육 중점 대학과 연구 중점 대학 모두 엔지니어의 프로젝트 수행 능력, 즉 ‘일머리’의 중요성을 강조하였다. 기업 경쟁력에 관한 국제 비교 연구에 따르면, 후발 산업화에 성공한 한국과 같은 국가의 기업들이 성장할 수 있었던 중요한 요인 중 하나가 바로 프로젝트 수행 능력(project execution capability)이다(Amsden and Hikino, 1994). 즉, 목표를 달성하기 위해 팀을 이루어 소통하고 협력하면서 그러한 협업 과정에서 시행착오를 통해 문제를 해결하는 역량이다. 그리고 이러한 프로젝트 수행 능력은 조직 자체에 일종의 암묵지(organizational know-how)로 축적되어 계승된다. 프로젝트 수행 능력의 향상과 조직적 암묵지의 꾸준한 축적을 통한 숙련 형성이 바로 제조기업 현장에서 원하는 것이라고 볼 수 있다. 물론 공학 개념과 이론을 기반으로 한 공학 정규 교육이 중요한 것임에는 분명하지만, 이러한 기초를 바탕으로 실제로 문제를 해결하는 실무적 감각과 팀워크 역량의 숙성이 제조업 엔지니어 인적 경쟁력의 열쇠이다. 즉, 과학기술인(scientist)보다는 장인(master)에 더 가까운 역량개발이 산업 현장에서 필요로 하는 것임을 알 수 있다. 이에 공학 교육 현장에서는 공학 개념과 이론을 배우는 단계를 바

탕으로 실제 현장에서 일하는 방식처럼 협업하면서 문제를 해결하는 경험을 쌓는 과정이 필요하다. 미국 올린 공대(Olin College of Engineering)의 사례가 대표적이다. 올린 공대에서는 팀 프로젝트를 일상적으로 진행하며 그 과정에서 협업을 통한 문제해결과 결과 도출을 강조한다.

교육 중점 대학의 성격을 갖고 있는 K대와 H대 수도권 캠퍼스는 모두 이러한 점에 착안하여 학사 과정을 운영하고 있다. H대 수도권 캠퍼스의 IC-PBL(Industry-Coupled Problem-Based Learning), 이에 영향을 받은 K대 공대의 '일머리' 교육 모두 지식 습득과 숙달을 넘어서서 문제를 해결하는 데 필요한 종합적인 역량 강화에 초점을 맞추고 있다. 이러한 PBL 방식의 교수법은 기본적으로 강의(teaching)와 지도(coaching)의 결합이라고 볼 수 있다. 1980년대부터 캐나다 맥마스터 대학교(McMaster University) 의과대학에서 시작된 PBL은 교수가 개념과 이론을 가르치는 강의(teaching)와 학생들의 팀 프로젝트 수행에 대한 지도(coaching)가 결합된 형태이다. 즉, 지식을 체화시켜 현장의 문제를 해결하는 역량을 키우는 것에 집중하는 것이다. PBL 방식 수업의 목표는 바로 경험(experience)의 제공이다. 일방적인 지식의 전달과 전수가 아니라 문제를 해결하는 경험을 통해 학생 스스로 성장할 수 있도록 하는 것이다. 그 과정에서 중요한 것은 팀워크(teamwork)이다. 예를 들어, 아르바이트, 봉사 활동 등 다양한 경험이 있는 학생과 그렇지 않은 학생, 남학생과 여학생을 적절히 섞어 팀을 짜도록 하여 그 과정에서 다 함께 성장하도록 한다. 아울러 동료 평가(peer review)를 통해 팀 업무 배분 원칙, 과정, 결과에 대해 스스로 인지하도록 한다.

반면, 연구 중점 과학기술 특성화 국립대인 T대는 입학생과 교수진의 특성과 요구가 반영되어 좀 더 이론적인 공학 교육에 초점을 맞추고 있다. 즉, 학부생들도 과학기술 연구자에 좀 더 가까운 고급 엔지니어가 되길 원하고 있고 학교도 그러한 수요에 발맞추어 좀 더 이론적인 공학 교육에 집중하고 있다.

나. 디지털 전환(DX)과 공학 교육의 변화

디지털 전환으로 대표되는 제조업의 변화는 전공 선호의 변화, 공학 교육 커리큘럼의 변화로 이어지고 있다. 전통적인 제조업 분야 전공에서 Big Data, AI 등 새로운 흐름을 접목한 수업이 개설되는 등 산업의 변화가 공학 교육 현장에 이미 반영되고 있다.

예를 들어, 졸업생이 주로 경남 제조업 벨트로 취업하는 K대 공대의 경우 상위권 학생들이 중심으로 전공 지식뿐만 아니라 소프트웨어 코딩 등 디지털 전환(DX)을 겪고 있는 제조기업 현장에서 필요로 하는 역량을 갖출 수 있도록 지도하고 있다. H대 수도권 캠퍼스 또한 비슷하다. 아울러 연구 중점 대학이자 과학기술 특성화 대학인 T대 공대 또한 전통적인 제조업 관련 전공인 기계공학, 산업공학 등의 영역에서 Big Data, AI 등과 관련된 수업을 개설하고 제공하면

서 학생들이 변화하는 노동시장에 적응할 수 있도록 하고 있다.

이렇듯 디지털 전환(DX)에 대비하는 공학 교육의 변화 속에서 기존 제조업 전공 지식을 어떻게 어느 정도 폭과 깊이로 가르칠지 그 균형점을 찾고자 하는 치열한 고민이 이어지고 있다. 경남 제조업 벨트에 엔지니어를 공급하는 K대, 공기업이나 대기업을 목표로 하는 학생들이 많은 H대 수도권 캠퍼스와 달리, 4차 산업혁명을 비롯한 글로벌 추세와 엔지니어 노동시장 전체의 흐름에 민감하게 반응하는 학생들이 다수를 차지하는 연구 중점 대학 T대 공대에서 이러한 고민이 가장 깊다.

개별 심층 면담에 응한 T대 교수진에 따르면, 시대적 변화의 흐름에 부응하면서도 전통적인 제조업 현장에서 중요한 전공 지식의 개념과 이론을 제대로 교육하는 것은 여전히 중요하다. 첨단 유행에 지나치게 민감하게 반응하는 것보다는 전공 분야의 정체성을 확립하고 전공 지식과 역량을 균형 있게 전수하는 것이 필요하다. 물론 정보통신 산업의 부상과 제조업의 쇠퇴로 학생들이 기계과, 산업공학과처럼 제조업 관련 학과보다는 컴퓨터 및 데이터 과학을 선호하는 현상을 외면할 수는 없기에 적절한 균형점을 찾아야 한다. 즉, 전공 지식 중 무엇이 핵심에 해당하여 학부 교육과정에 필수적이고 무엇이 부차적인지 선별하는 작업이 필요하며, 기존에 중요하게 다루던 과거의 핵심 과목 중 일부를 축소 및 조정하여 그 빈자리에 AI 등 디지털 전환과 관련된 교과목을 제공하여 학생들에게 제조업 변화의 방향을 제시해야 한다. 아울러 기존의 핵심 과목 중 일부를 덜어내더라도, 학부생들이 향후 산업 현장에 나가 엔지니어로 성장할 때 적어도 스스로 길을 찾아 부족한 부분을 학습할 수 있도록 길잡이를 제시하는 역할을 대학이 수행해야 한다.

다. 산학 협력과 제조업 엔지니어 역량개발

산학 협력에 관한 관심과 참여는 대학의 성격과 소재지에 따라 그 결이 달라진다. 경남 제조업 벨트와 가까운 교육 중점 대학 K대 공대는 가장 적극적으로 산학 협력을 하고 있다. 주로 학부 과정을 마치고 바로 취업하는 것을 선호하는 상위권 학생들을 위해 맞춤형 일자리 매칭 산학 협력을 하고 있다. 그 과정에서 제조업 벨트 소재 우수 중견 및 중소기업, 테크노파크, 정부 출연 연구기관 등과 협업하여 사업을 추진하고 있다. 중상위권 학생들에게는 대학원 진학을 권하고 석사과정에서 산학 연계 프로젝트를 통해 기업 네트워킹 기회를 제공하면서 동시에 현장 문제 해결력을 기를 수 있도록 유도하고 있다. 연구개발을 크게 제품 개발에 초점을 맞춘 연구개발과 공정에 초점을 맞춘 연구개발로 구분한다면, K대 근처의 산업단지에 소재한 중견 및 중소기업의 경우 대부분 대학원 실험실에서 공정 혁신에 필요한 공정 기술 관련 연구개발을 원하는 경우가 많고, K대 공대 대학원생들은 이에 관련된 실험과 학술 활동을 하게 된다. 그

과정에서 K대 공대 대학원생들을 필요로 하는 우수 중소기업, 중견기업에 취업하게 된다.

K대가 취업에 초점을 맞춘 산학 협력에 집중하고 있다면, H대 수도권 캠퍼스 공대는 교육에 초점을 맞춘 산학 협력에 집중하고 있는 편이다. H대 수도권 캠퍼스 공대 학부생들은 대체로 눈높이가 높은 편이며, 중견 및 중소기업보다는 대체로 공기업이나 대기업을 선호하는 편이다. IC- PBL 센터를 통해 도입된 산업 연계형 문제해결 학습은 대체로 수도권 소재 중견 및 중소기업과 협력하여 운영되기 때문에, 공대 학부생들의 취업 목표 기업들과는 거리가 있는 편이다. 즉, 학생들의 수요 부재와 학교 측의 산업 연계형 문제해결 학습 과정이 갖는 내재적 특성에 기인하여 취업 연계보다는 교육에 방점을 찍은 산학 연계가 대부분이라고 볼 수 있다.

연구 중점 대학인 T대 공대는 학부 수준에서 취업 연계형 산학 협력이나 산업 연계형 문제해결 학습이 이루어지지 않는 편이며, 대학원 석·박사 과정을 중심으로 공동 연구 프로젝트 등을 통해 산학 협력이 이루어지고 있다.

요약하면, 전통적인 제조업 벨트를 배후에 두고 인력을 공급하는 학교와, 그렇지 않고 노동시장 전체를 염두에 두고 학생들이 진로를 탐색하는 학교의 차이가 상당히 뚜렷하다고 볼 수 있다. 산학 협력에 지리적 근접성이 갖는 중요성은 산학 클러스터 구축 과정에서 고려해야 할 시사점이다.

2. 정책적 시사점

엔지니어 관련 정책에 대한 평가와 제언에 있어서는 각 대학의 입지, 위상, 성격에 따라 다양한 의견이 도출되었다. 예를 들어, 경남 제조업 벨트를 배후에 둔 교육 중점 대학 K대 공대는 지역적 특성을 고려한 기술 인력 육성 정책의 청사진 마련, 중소기업 대상 공정 기술개발 포괄 지원, 현장실습을 비롯한 산학 협력에 참여하는 지역 소재 중견 및 중소기업에 대한 적절한 지원 정책을 요청하고 있다.

반면, 학생들이 엔지니어 노동시장 전체의 흐름에 민감하게 대응하면서 진로를 탐색하고 산업에 진출하는 연구 중점 대학 T대 공대는 맞춤형 지원 정책에 대한 요청보다는 기술 인력 정책 전반의 조율을 기대하고 있다. 즉, 기술 인력 육성 정책 도입과 집행 시 중복 투자와 부실 투자를 방지하고 좀 더 내실 있는 기술 인력 양성이 이루어질 수 있도록 요청하고 있다.

3. 종합

엔지니어라는 직종 자체가 생산기능직 및 사무직과 관리직 사이에서 구별되는 중간 계층으로서 갖는 고유한 특성은 4년제 공학 교육이라는 첫 관문에서 형성되는데, 그 첫 관문의 입지,

위상, 성격에 따라 엔지니어 직종 내부에서도 분절되고 분화되는 여러 특성이 나타난다. 즉, 해당 공대가 교육 중점 대학인지 연구 중점 대학인지, 배후에 제조업 벨트를 두고 있는지 아닌지, 학생들이 진로 탐색과 설정 시 배후 산업단지를 고려하는지 아니면 전체 노동시장의 흐름과 거시적인 산업 변화에 민감한지 등에 따라 교육의 비전, 목표, 방향이 조정되거나 변화하게 된다. 즉, 공학 교육 현장은 엔지니어 노동시장 수요 측면에 해당하는 산업 현장의 변화에 기민하게 반응하면서 공급 측면의 조직과 구성을 변화시키는 역동성을 갖고 있다고 볼 수 있다.

KL

[참고문헌]

- 서울대학교 공과대학(2015), 『축적의 시간』, 지식노마드.
- 이상준 · 정승일 · 엄미정 · 양승훈(2020), 『기계산업 인적경쟁력 강화방안 연구(II): 엔지니어 편』, 한국노동연구원.
- 조성재 · 김동배(2013), 『연구개발인력의 인적자원관리 실태와 발전방향』, 한국노동연구원.
- 조성재 · 김주섭 · 박철성 · 정준호 · 황선웅 · 곽상신(2021), 『한국 제조업의 노동력 활용구조와 발전과제』, 한국노동연구원.
- 조성재 · 김동배 · 정준호 · 이상준(2022), 『제조업 엔지니어의 인적자원관리와 역량증진 방안』, 한국노동연구원.
- 한경희 · 게리 리 다우니(2016), 김아람 옮김, 『엔지니어들의 한국사』, 휴머니스트.
- Amsden, A. H. and T. Hikino(1994), "Project Execution Capability, Organizational Know-how and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialization," *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), pp.111~147.
- Meiksins, P. and C. Smith(eds.)(1996), *Engineering Labour: Technical Workers in Comparative Perspective*, London : Verso.