

職業能力開發研究
第9卷(2), 2006. 12, pp. 89~119
© 韓國職業能力開發院

한국 전자산업 기술인력의 스킬과 학습

장홍근* · 박준식** · 이종선***

이 연구는, 전자산업의 주요 업종인 반도체, 휴대폰, 전자의료기기 세 업종의 핵심 분야에서 진행되는 시장, 기술, 조직의 변화 양태 및 스킬형성과 학습의 변화 발전을 분석한 것이다. 주요 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 전자산업을 주도하는 핵심기업들은 다기능의 유연한 노동력의 역동적인 학습과 혁신 역량에 의존하는 경향이 강하다. 둘째, 조직 내에서 암묵지 중심의 학습이 갖는 중요성은 약한 편이다. 셋째, 현장에서 습득한 지식과 스킬을 연관 직종이나 기업에 활용할 가능성은 높다. 넷째, 현장 지식을 보편화시켜 산업일반에 적용하거나 공유하는 종합화 수준은 낮다. 다섯째, 형식지의 내면화를 통한 사회화는 비교적 활발하다. 여섯째, 핵심 부문 종사자들의 기술은 장기누적형 스킬 유형에 수렴하는 경향을 보인다. 일곱째, 빠른 기술혁신속도에 따라 노동자들의 일자리와 숙련은 다양한 방식으로 분해, 재편성되고 있다.

- 주제어: 전자산업, 스킬, 학습, 장기누적형 스킬

투고일: 2006년 10월 31일, 심사일: 11월 20일, 심사완료일: 12월 4일

* 한국직업능력개발원 연구위원 (changhg@krivet.re.kr), ** 한림대학교 사회학과 교수 (jsp@hallym.ac.kr)

*** 한국직업능력개발원 부연구위원 (leesun@krivet.re.kr)

I. 문제의 제기

전자산업은 '글로벌 자본주의(global capitalism)' 시스템 속에서 치열한 경쟁이 전개되고 있는 기술 혁신과 시장 경쟁의 격전장이다. 대다수 산업들이 세계적 경쟁의 장으로 통합되어가는 현실에서 전자산업은 오래 전부터 국가, 지역, 기업들 간의 경쟁을 선도해 왔다. 한국의 대표적인 전자 메이커들은 그 동안 축적해온 뛰어난 '생산 기술'과 '경영 노하우'를 바탕으로 세계 시장에서 글로벌 기업의 위상에 걸맞는 브랜드 가치를 빠른 속도로 향상시켜 왔다. 한국의 전자산업이 세계적 경쟁의 장에서 오늘날의 위치를 차지할 수 있었던 것은 뛰어난 생산 기술, 제품 개발 능력, 헌신적 노동력, 혁신 역량, 기업가 정신, 공공과 민간 부문에서의 긴밀한 협력 등 가치 생산의 전 과정에서 긴밀하게 참여하고 협력해 온 행위자들이 함께 구축해 온 종합력의 결정체로 볼 수 있다.

그러나 한국 전자산업의 미래를 조망해 볼 때 몇 가지 외부 조건 측면에서 우려가 점증하고 있다. 첫 번째는 중국을 비롯한 강력한 후발 경쟁자들의 도전이며, 두 번째는 고부가가치 시장의 진입을 막는 선진국 경쟁자들의 견제이다. 이러한 도전들은 우리 전자산업이 지속적으로 혁신 능력을 강화하고, 종업원들의 스킬을 축적하며, 학습 능력을 강화해 나간다면 충분히 극복할 수 있는 문제로 볼 수 있다. 역으로 전자산업에서 스킬 학습과 혁신 역량이 지속적으로 업그레이드되지 못한다면 다른 선진국의 사례에서 볼 수 있듯이 전자산업의 고용 감소와 핵심 생산 부문의 해외 이전 역시 가속화되지 않을 수 없는 것이다.

본 연구에서는 한국의 전자산업이 지속적으로 발전하는 계기를 확보하고, 세계적 수준에서 경쟁 우위를 다지기 위해서는 역동적 학습과 혁신 능력을 유지하고 산업 종사자들의 스킬 수준을 높이는 것이 핵심이라는 문제의식 하에 다음의 몇 가지 작업을 수행하였다.

첫째, 전자산업의 스킬과 학습의 성격에 대한 개념적 재구성이다. 이와 관련하여 우리는 스킬의 개념을 좁은 의미의 '숙련' 개념에서 과감히 탈피하여 생산 시스템 전반에서 지속적으로 요구되는 지식의 축적, 학습, 공유, 혁신 능력 전반을 포함하는 개념으로 재구성하고, 전자산업에서 진행되고 있는 스킬과 학습의 패턴을 탐색해 보고자 한다.

둘째, 반도체, 휴대폰, 전자의료기기 산업을 중심으로 전자산업의 핵심 분야에서 진행

되는 생산 및 기술 환경의 변화 양상을 일별하고, 심층 인터뷰를 비롯한 현장 방문 조사에 기초하여 한국 전자산업의 선도 분야에서 숙련과 학습의 패러다임이 어떠한 방향으로 이동하는지를 살펴보고자 한다.

셋째, 전자산업 종사자들에 대한 면접 조사에 기초하여 숙련과 학습의 성격이 어떻게 구성되고 있으며, 효과적인 숙련 발전에 영향을 미치는 주요한 요인들에 대한 분석을 시도한다. 마지막으로 이러한 조사 연구 결과를 통해 얻어질 수 있는 몇 가지 정책적 함의들을 제시해 보고자 한다.

이상의 연구 목적을 위하여 본 연구에서는 문헌 연구와 사례조사, 관련 산업의 핵심 연구개발 인력 대상 심층 면접과 설문조사 등의 방법을 활용하였다. 사례조사는 본 연구에서 연구대상 업종으로 선정한 반도체, 휴대폰, 전자의료기기 업종의 대표적인 사업체들 중 하나씩을 골라 진행되었다.¹⁾ 사례조사는 해당 업체의 내부자료, 현장 방문을 통한 관계자 면접, 작업현장 관찰 등의 방식으로 진행되었다. 심층 면접과 설문조사는 3개 업종의 핵심 인력인 생산 엔지니어들을 대상으로 진행되었고, 인터뷰 이후 보다 구조화된 수준에서 자기 기술식 면접 설문지를 배포한 다음 이를 수거하였다.

II. 스킬과 학습의 개념적 재구성

1. 스킬과 학습 개념의 재검토

전통적 의미의 스킬 개념은 주로 육체적 숙달, 기민성, 점진적 개선 능력 등을 포함하면서 작업 과정에서의 경험과 훈련을 통해 사람의 신체에 녹아 있는 '경험적 노하우'를 지칭하는 의미로 활용되어 왔다. 스킬의 개념에 대한 전통적 접근에 따르면 스킬은 이성적, 연역적 학습의 차원을 통해 습득되는 지식의 영역보다는 반복적 학습과 훈련을 통해 인간의 신체 속에 '체화된 능력(embodied capacity)'으로 간주되고 있다. 이러한 관점에서 숙련은 외부적 관찰을 통해 쉽게 드러나지 않는 암묵적 지식, 즉 '암묵지'의 성격을 강하

1) 사례조사업체는 반도체의 경우 S사, 휴대폰은 P사, 전자의료기기는 M사로 3사 모두 매출액 기준으로 해당 업종의 상위 기업들이며 사례조사는 2005년 5~9월 사이에 이루어졌다.

게 갖는다(Attewell, 1990: 434; Manwaring & Wood, 1985). 전통적 의미의 스킬은 반복적 경험과 도제식 훈련을 통해 작업 현장에서 축적되는 지식의 성격이 강하기 때문에 체계적으로 기록되고 표준화된 문서 등으로 전환되어 정규 교과 과정을 통해 학습되는 스킬과는 상당한 차이를 내포하고 있는 것이다.

스킬의 개념에 대한 계량적 측정을 시도한 Gallie는 스킬 변동에 대한 다층지수를 제안한 바 있다(Gallie et al., 1998). 이는 (1) 직업에서 요구되는 자질(qualifications), (2) 훈련 빈도와 지속성, 직업경험, (3) 사람들의 기술에 대한 이해 등을 포함하고 있다. Howell & Wolff(1991, 1992)는 스킬의 종류를 (1) 인지적 스킬(cognitive skill): 이해력과 관련된 능력과 교육 등을 반영, (2) 상호작용적 스킬(interactive skill): 타인과의 협력 그리고 사회화 능력, (3) 운동신경적 스킬(motor skill), (4) 기능 솜씨(craft dexterity) 등으로 구분하기도 하였다(Hwang, 2001). 구조적 차원의 숙련 이론으로 스킬 개념을 노동과정에서의 계급 갈등 측면에서 접근한 대표적 연구로는 Braverman(1974)을 들 수 있다. Braverman(1974)은 스킬을 계급 갈등 과정에서 진행되는 노동과 자본의 투쟁과 대립의 맥락에서 파악한다.

그러나 생산과정과 기술 체계가 복잡하고 체계적인 시스템으로 전환되고, 제품 생산, 개발, 서비스, 과정이 고도로 융합되어 감으로써 체계적인 학습을 통한 지식의 축적과 그 활용 능력이 더욱 강하게 요구되는 역동적 산업 환경에서 스킬의 개념은 더 이상 전통적 의미로 제한되거나 계급 갈등과 같은 구조적 차원의 개념으로 접근될 수 없는 복잡성과 체계성을 갖게 되었다. 따라서 우리는 이제 전통적 의미의 스킬 개념을 넘어서 그 개념적 내용을 지식의 생산과 학습을 중심으로 새롭게 재구성해야 할 것으로 판단된다. 이와 관련하여 본 논문에서는 스킬의 개념을 제품과 서비스의 생산 과정에 투입되는 지식과 기술을 이해하고, 활용하며, 조합하고, 창조적으로 재구성할 수 있는 제반 능력을 포괄하는 것으로 접근할 것을 제안한다.

2. 스킬 개념의 재구성

오늘날 산업 세계에서 스킬의 의미는 작업 과정에서의 경험과 훈련을 통해 습득되고 체화되는 작업 현장의 지식이라는 전통적 의미로 이해되기 힘들 정도로 광범위하고 체계적인 학습의 개념을 포함하게 되었다. 또한 작업 현장에서 문서화 되지 않고, 노동자들의

몸에 체화된 '암묵지(tacit knowledge)' 뿐 아니라 학교나 교육 제도를 통해 이루어지는 체계적이고 분석적이고, 추상적이고 개념적인 지식을 이해하고 활용하는 지식을 의미하는 '형식지(formal knowledge)'가 중시되는 상황에서 스킬은 암묵적 지식 뿐 아니라 형식적 지식을 학습하고, 활용하며, 창조적으로 적용하는 모든 능력을 의미하는 개념으로 확대시켜 이해될 필요가 있다.²⁾

노나카(1998) 등은 스킬의 개념을 '형식지'와 '암묵지'의 두 차원으로 구분하고, 이 두 차원의 지식 개념을 종합하여 스킬의 형성과 전환의 역동성을 체계적으로 이해할 것을 제안한다. 노나카는 스킬을 넓은 의미의 '지식(knowledge)'의 학습, 생산, 전환, 활용, 재조합 능력을 의미하는 것으로 이해하며, 개인이나 조직이 그들의 지식을 어떻게 효과적으로 생산하고, 학습하며, 관리할 수 있는가에 따라 그들의 경쟁력이 좌우되는 것으로 판단한다.

노나카에 따르면 기업과 개인은 그들이 지닌 '핵심 역량', 즉 핵심 지식 역량을 무기로 그들의 우월한 지위를 점유하기 위해 끊임없이 새로운 경쟁을 추구하고, 생존 방향을 모색한다. 개인과 조직의 지식 역량을 극대화하여 경쟁의 장에서 유리한 위치를 점하는 경쟁자는 경쟁에서 우월한 지위를 유지할 수 있지만, 그렇지 못한 경쟁자들은 도태될 수밖에 없는 것이다. 따라서 핵심 지식 역량을 키우기 위한 개인과 조직의 경쟁은 점점 더 치열해 질 수밖에 없다.

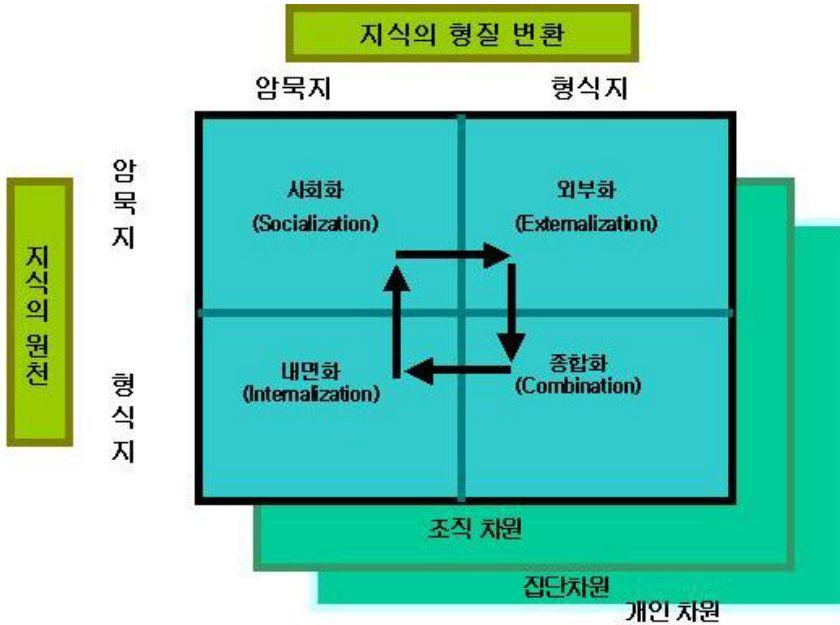
기업과 개인의 생존을 좌우하는 지식은 기본적으로 언어나 상징을 통한 형식화가 곤란하며 주관성이 강한 '암묵지'와, 언어나 개념의 형태로 결정화 되고 표준화, 조작화 가능한 '형식지'로 분류되며, 이 두 가지 지식의 차원은 역동적이며 순환적인 상호 작용을 통해 진화, 발전하는 것으로 간주된다(노나카, 1998: 102).³⁾

2) 기본적으로 '형식지'와 '암묵지'는 지식의 개념적 유형화 작업으로 볼 수 있다. 따라서 스킬의 개념 속에 지식의 개념을 어떠한 방식으로 소화할 수 있는가의 문제가 발생할 수 있다. 지식, 숙련, 스킬, 역량 등 다양한 방식으로 사용되는 지식사회의 중심개념들을 이론적으로 체계화하는 것은 매우 중요한 작업이므로 향후 별도의 심도있는 이론적, 실증적 연구가 요구된다. 본 연구에서는 스킬의 개념을 정태적 관점이 아니라 암묵지와 형식지를 아우르는 역동적 학습과정이라는 의미에서 동태적으로 적용하려는 시도를 전개하고자 한다. 비록 이 시도가 아직 초보적이고 개념적 논란의 여지가 있지만, 오늘날과 같은 역동적 지식중심사회 특히 이러한 사회를 선도하는 산업 부문에서 전개되는 직업변동의 영역에서 스킬의 개념을 동태적 의미로 확장하는 것은 필요하고 의미 있는 작업으로 생각하며, 향후 이 부분에 대한 심도있는 학술적 논의가 필요할 것으로 판단한다.

3) 노나카 등에 따르면 암묵지는 언어로 표현하기 힘들지만, 개인·집단·조직의 각 차원에서 개인별 경험, 이미지, 숙련 기능, 조직 문화, 풍토 등의 형태로 존재하는 데 반해 형식지는 언어와 개념을 통해 존재하며, 표준화된 지식 체계로 전환되어 학습이 이루어진다(노나카, 1998).

암묵지와 형식지의 역동적 상호 작용은 기본적으로 사회적 프로세스 속에서 진행된다. 이와 같은 사회적 프로세스는 4가지 정도의 과정을 통해 역동적으로 재구성되고, 진화하는 것으로 간주된다. [그림 1]은 노나카가 제시하는 지식 전환의 4가지 과정을 보여준다.

[그림 1] 지식의 유형과 형질 변환: 4가지 과정



출처: 노나카(1998), 『노나카의 지식경영』.

[그림 1]에서 제시된 노나카의 지식과 학습의 상호 관련성 모델에 따르면, 지식 전환의 첫 번째 과정은 암묵지에서 암묵지로의 전달 과정이다. 이는 주로 조직에서의 개인 혹은 집단적 경험을 통해 지식과 기술이 전수, 축적되는 과정이며, 이는 현장 훈련, 사제관계, 팀 작업, 선후배 학습 등을 통해 이루어지며, 조직 내부 과정을 중심으로 시간 및 공간적 범위가 한정된다.

두 번째 과정은 암묵지에서 형식지로 전환되는 유형이다. 이는 암묵지가 언어, 개념, 코드, 절차, 문서, 프로그램 등을 통해 공식화되는 과정이며, 공식화된 방법론과 절차에 따라 지식을 학습 체계화 하고, 교육을 통해 공유하며, 형식지를 통해 지식의 시간 및 공간적 범위가 확장된다.

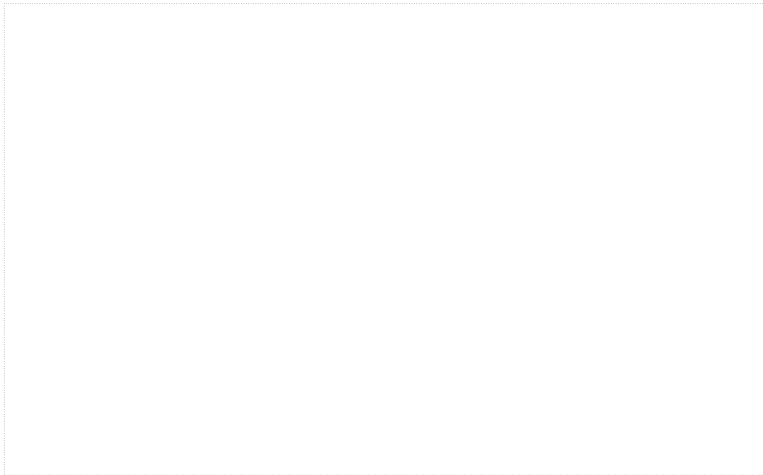
세 번째 과정은 형식지에서 형식지로 종합화가 진행되는 과정이다. 이는 주로 개인, 집단, 조직 등이 보유한 형식지를 교환, 재조합, 변형 등을 통해 새로운 지식을 창조하는 과정으로, 언어, 문서, 사양, 설계도, 데이터베이스, 특허 등을 통한 지식 분류, 가공, 조합, 편집, 교환을 통해 지식의 일반화, 보편화, 공간적 확산이 전개된다.

네 번째는 형식지에서 다시 암묵지로 전환되는 내면화 과정이다. 형식지는 시행, 반성, 실험 등을 통해 새롭게 내면화 과정을 밟는다. 지식의 형질 전환은 개인의 참여와 조직의 전략에 따라 큰 영향을 받으며, 개인과 조직의 핵심 역량이 지식으로 대변되는 현대 산업 사회에서는 지식 창조와 재창조 과정을 효과적으로 이루어내는 조직이나 개인이 경쟁의 장에서 유리한 위치를 점할 가능성이 높다.

지식의 생산과 전환, 재조합의 관점과 결합시켜 볼 때 스킬은 학습이나 훈련 개념과 불가분의 관련성을 맺는다. 학습과 훈련은 스킬의 불가결한 요소이며, 끊임없는 학습과 훈련을 통해 핵심 지식 역량을 보존하고, 이를 키울 수 있는 능력이야말로 조직이나 국가 차원에서 경쟁 우위를 결정하는 핵심 요소로 볼 수 있다.

조직이나 개인 차원에서 볼 때 학습은 지식의 성격, 조직의 요구, 산업의 조건 등에 따라 매우 다양한 형태로 진행될 수 있지만, 기본적으로 'S자 곡선'의 패턴을 따르는 것으로 볼 수 있다. [그림 2]는 S자 패턴의 숙련 학습 곡선 모델을 보여준다.

[그림 2] 숙련 학습 곡선



우리는 학습을 통해 스킬이 축적되는 과정은 기본적으로 암묵지와 형식지의 내면화, 외부화, 종합화, 내면화의 과정을 거치면서 진행되는 역동적 과정으로 가정할 수 있다고 본다. 그런데, 이러한 과정에는 반드시 시간이라는 변수가 포함되므로, 학습 성과와 시간이라는 변수를 결합시켜 볼 때 숙련의 습득은 S곡선의 패턴을 따르는 것으로 가정할 수 있다. S곡선의 초기 과정은 학습과 훈련의 단계로, 이 단계에서는 비교적 서서히 학습 과정이 이루어진다. 조직 과정에서 형식화된 지식, 코드, 문화 등이 커리큘럼 형태로 주입되며, 현장 적용을 통한 학습이 이루어진다. S곡선의 중간 과정은 적응과 숙달의 단계로 학습과 훈련 과정의 주요 장애 요인들이 거의 제거되고, 빠른 속도로 형식화된 프로세스 학습이 이루어지고, 숙달이 진행된다. S곡선의 마지막 과정은 안정화 단계로 이 단계에 이르면 학습 속도가 둔화되고, 주어진 업무 프로세스와 조직 과정에서 지식과 숙련의 습득이 한계에 이른다. S곡선은 조직 과정, 제품 특성, 생산 과정의 성격, 기업의 전략에 따라 가변적이며, 상당한 부분 조직 전략에 따라 조작되고 인위적으로 재조합될 수 있다.

학습곡선은 기본적으로 S곡선의 패턴을 갖는 것으로 가정되지만, 이러한 S곡선의 구체적인 유형은 산업의 특성, 기술 변화, 경쟁 전략, 인적자원 정책 등의 영향을 강하게 받는 것을 볼 수 있다. 예를 들어 장기간에 걸친 인적, 조직적 기술 축적과 더불어 생산 기술과 시장 변동에 대한 유연한 대응이 요구되는 자동차산업의 경우 조직 전체 측면에서 '다기능형' 숙련 전략이 기업 경쟁력에 중요한 영향을 미치는 반면 단기간의 숙련 인력 육성을 통해 저가 제품을 대량생산하는 산업의 기업들은 '단기 완성형' 숙련 유형을 더 강하게 필요로 할 것이다. 다른 한편 특수한 인적 자원과 특화 산업, 혹은 시장 분야에서 독특한 기술로 경쟁해야 하는 기업들의 경우 핵심 인적 자원에 대한 '장기 누적형' 숙련 형성 전략이 더 유효할 것이다.

이러한 유형을 종합해 볼 때 학습 곡선은 단기간에 종료되는 '단기 완성형', 장기간에 걸쳐 누적적 학습이 요구되는 '장기 누적형', 그리고 일정한 기간에 걸쳐 다양한 지식의 습득이 요구되는 '다기능형' 등이 존재할 수 있을 것을 가정할 수 있으며, 이러한 학습 형태는 산업과 기술의 성격, 조직 전략, 경쟁 전략, 인적자원 정책 등에 따라 같은 산업 내에서도 다양한 방식의 차별성을 보일 수 있다.

[그림 3] 학습 곡선의 유형



Ⅲ. 전자산업의 생산 및 기술 환경과 교육훈련

1. 반도체 업종

가. 생산 및 기술 환경

반도체 집적회로의 생산 공정은 크게 설계, 제조를 의미하는 전 공정과 조립 및 검사 등으로 구성된 후 공정으로 대별된다. 반도체 제조공정에 참여하는 인력은 크게 네 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 연구개발 엔지니어이다. 이들은 선행기술을 연구·개발하는 역할을 담당하며, 대부분 대졸 이상의 학력 소지자들로 제조공정에 참여하는 엔지니어와는 구분된다. 둘째, 제조공정 엔지니어로서, 공정기술을 개발하는 역할을 담당하며, 특히 연구개발 엔지니어들에 의해 개발된 공정기술을 현장에서 적용하고, 생산 시스템을 안정화

하는 역할을 담당한다. 셋째, 제조공정 과정에서 반도체 장비를 관리하는 기술자(technician)를 들 수 있다. 이들은 반도체 장비를 관리하는 역할을 담당하며, 주로 전문대졸 정도의 인력으로 구성되어 있다. 마지막으로 반도체의 주요 생산 인력의 하나인 작업자(operator)이다. 이들은 주로 고등학교 졸업 수준의 여성 인력으로 구성되어 있으며, 엔지니어가 작성한 규격서(run sheet)에 따라 장비에 제품 생산을 위한 수치를 입력하거나 공정이 완료된 웨이퍼를 옮기는 등 생산 담당 인력으로서의 역할을 담당한다.

반도체는 제조 공정의 성격에 따라 인력 구성이 차별화된다. 반도체 회로설계 부서에서는 반도체설계엔지니어로 불리는 인력이 활동하고 있다. 반도체 설계 기술자는 제품기획(product plan), 시스템 디자인, 설계 인프라 개발, 회로설계(디지털, 아날로그), 레이아웃 디자인, 평가검증(evaluation test), 그리고 최종 설계 내용에 대한 문서작성하기 등의 임무를 수행한다.

전 공정 제조 부문은 반도체공정엔지니어, 기술자, 작업자 등으로 구성되어 있으며, 노광, 식각, 확산, 증착 등의 공정에 따라 직무가 구분된다. 이 밖에 반도체 장비와 관련하여 반도체장비 제조기술자가 있다. 주로 조립 작업이 진행되는 후 공정 부문에는 반도체조립 기술자 등이 있다. 이들은 전 공정에 참여하는 인력과 별개로 구분할 수 있다. 조립공정 자체는 산업규모가 그다지 크지 않으며, 최근 조립공정 자체의 자동화로 인하여 작업인원이 감소하고 있는 추세에 있다.

반도체 산업의 핵심직종 가운데서 인력 수요가 가장 큰 분야는 반도체설계기술 분야이다. 반도체설계는 부가가치가 가장 높은 직종의 하나로, 반도체설계엔지니어 한 명이 창출할 수 있는 부가가치는 반도체공정기술자의 2~3배, 반도체조립공정기술자의 4~5배 정도에 달한다.

나. S사의 교육훈련 사례

반도체 생산 현장의 숙련은 다양한 교육과정과 제도를 통해 이루어지고 있다. 대기업의 신입 직원의 경우 입사 초기에 그룹이나 기업차원에서 4주 정도의 집체 소양 교육을 받는다. 반도체 전자 부서에 발령된 이후에는 인사부서 연수그룹 주관으로 전자산업 일반에 관한 집체교육을 2주 정도 이수한다. 이후 다양한 전문 교육과정과 현장 경험을 통해 생산 현장의 스킬이 습득된다.

반도체 설계엔지니어의 경우 아날로그 회로과정, 디지털 회로과정, 시스템 온 칩

(System-On-Chip) 설계과정 등 다양한 사내 교육 커리큘럼에 현업부서나 프로젝트팀의 요구에 따라 교육부서의 주관 하에 각종 세미나나 집체교육을 통해 스킬 학습이 이루어진다. 정규 사내 교육 시스템은 최근 들어 온라인 방식으로 전환되는 추세에 있다.

반도체 설비 기술자들도 입사 후 1년 정도의 교육훈련을 받는다. 설비기술이 점차 고도화하고, 이에 요구되는 스킬 수준이 향상되어감에 따라 설비 기술자들도 생산기술 뿐 아니라 기술과 기계의 작동 원리에 대한 이해도를 높이기 위한 필요성 때문에 어학 능력, 설비설계·전기·기계 기술 이해 능력, 설비 개조·개선 능력, 설비 관련 소프트웨어 처리 능력 등이 더 많이 요구되고 있다. 반도체 설비를 위한 장비 기술이 고도화되고, 특성화되어 감에 따라 설비 메이커의 엔지니어들로부터 직접 교육을 받고, 장비 메이커에 따른 업무 분장이 이루어진다.

반도체 생산현장에서 스킬 향상과 관련하여 중요한 제도의 하나는 사내 멘토링(mentoring) 시스템이다. S전자의 경우 신입사원이 들어오면 현업의 선배 1인과 신입사원 1인을 연결하여 현업교육을 실시한 후 밀착된 상호 교류를 통해 학습이 이루어지는 방식을 운용하고 있다. 또한 프로젝트가 바뀌면 프로젝트 팀 내에서 멘토와 멘티 관계를 다시 바꾸어 학습 관계를 형성함으로써 다양한 기술과 지식 학습이 이루어지도록 유도하고 있다. 멘토링 시스템의 경우 6개월~1년 기간을 상정하고 있으며, 기간이 종료된 이후 인사교육부서에 리포트를 제출하게 하고 있다.⁴⁾

제조공정 과정에서 반도체 장비를 관리하는 기술자와 반도체의 주요 생산 인력의 하나인 작업자의 경우 교육부서와 현업부서 주관으로 2주 정도의 집체교육을 통해 현업에 투입된다. 생산현장에서의 기술과 숙련과정은 본인이 희망할 경우 부서장의 허가 하에 다양한 사내교육과정에 참여할 수 있도록 채널이 개방되어 있다.

반도체 집적회로 제조업은 공학 분야의 거의 모든 학과들이 일정한 부분 관련을 맺을 정도로 복합적인 협력이 요구되는 산업 분야이다. S반도체의 경우 인력 구조는 역삼각형의 구조로 이루어져 있다. 기존의 한국 반도체산업은 외국의 반도체 제조기술을 따라가는데 주력했으나, 최근 S반도체가 반도체 업계에서 1위 위치에 올라섬에 따라 세계적 수준의 반도체 제조기술을 보유한 나라가 되었다. 하지만 반도체 산업에 요구되는 인력부족 현상은 여전히 지속되고 있다.

4) 멘토링 시스템은 S사 이외에 L전자 반도체에서도 시행하고 있다. L사는 2005년 3월부터 이 시스템을 강화하여 6월 동안 매주 리포트를 제출하고 점검하는 과정을 통해 학습 효과 향상을 추구하고 있다.

현 단계에서 반도체 산업 인력 수급상의 애로는 새로운 소자를 개발하는 인력이라 할 수 있다. 이들 인력에게는 소자 관련 물리학, 공정 지식, 전자회로 지식, 수리해석학, 재료 등에 관한 폭넓은 지식이 요구되고 있다. 한국의 경우 세계적 경쟁력을 지닌 몇 개의 제조업체를 제외한 반도체 조립 업체들의 경쟁력은 취약한 편이다. 이들 업체들이 세계적 경쟁력을 지니기 위해서는 회로 설계 분야에서 고밀도의 전자 회로를 창의적으로 설계할 수 있는 우수한 설계 전문가 집단을 확보해야 하지만, 반도체 회로 설계 분야에서도 우수 인재 확보와 유지가 매우 어려운 실정에 있다.

대학교육이 산업체의 요구에 충분히 부응하지 못한다는 지적에 대해서는 스킬의 수급 불일치(skill mismatch)가 필연적일 수밖에 없다는 반론이 제기되고 있다. 반도체 산업의 규모가 증가하고, 기술적 요구 수준이 고도화하면서 직무 세분화가 빠르게 진전되는 반면 대학 교육은 다양한 업종 및 분야로 진출하는 인력을 육성해야 하기 때문에 기초 교육에 집중하는 경향을 보이고 있다. 이로 인해 인력 수요와 공급 사이에 상당한 괴리와 긴장은 불가피한 것으로 보인다. 이러한 이유 때문에 기업들은 신입사원에 대하여 입사 후 1년 정도의 집중 교육을 실시할 수밖에 없다.

국내 이공계 지원 기피와 질적 저하 현상에 따라 기업체들은 핵심인력 확보를 위해 다양한 산학협력 프로그램을 도입하고 있다. S전자의 경우도 각 대학 석사들이 1년은 학교에서, 나머지 1년은 S전자에서 현장 교육을 거쳐 학위를 마치는 제도를 도입하고 있다. 이 프로그램에 참여한 학생들은 반도체, 통신, 소프트웨어, 디지털 미디어 등 S전자의 주력 부문에 종사하면서 다양한 실무경험을 쌓고 있다.

2. 휴대폰

가. 생산 및 기술 환경

휴대폰의 제조공정은 크게 기획, 개발, 생산, 관리의 네 단계로 구분할 수 있다. 기획 단계는 다시 상품기획과 마케팅기획, 홍보기획으로 나뉘며, 개발 단계는 다시 디자인, 기구 설계, 하드웨어설계, 소프트웨어 구현, 검사 공정으로 나뉜다. 생산 공정은 자재입고, 부품 실장, 조립, 출하검사로 이루어지며 기술지원 공정도 생산 공정의 일부로 포함된다. 관리 단계는 생산 공정 관리, 애프터서비스, 고객 지원 관리로 구성되는데, 생산 공정 관리는

생산과 관련된 전 공정을 지원하고 관리하며, 애프터서비스관리에서는 제품의 사후관리를 담당한다. 고객 지원 관리는 제품 구매 고객의 관리를 말한다. 애프터서비스와 고객 지원은 품질관리에 해당된다.

휴대폰 산업의 주요 직종은 상품기획, 개발, 생산, 관리의 주요 공정 범주별로 나누어 볼 수 있다. 상품기획 단계의 핵심 직종은 휴대폰상품기획자이다. 디자인 단계에서의 핵심직종은 휴대폰디자이너이다. 하드웨어 개발 단계에서는 휴대폰기구설계엔지니어와 휴대폰 모델 개발자, 모바일하드웨어엔지니어, 모바일기술컨설턴트가 핵심 직업이다. 소프트웨어 개발단계에서는 모바일 소프트웨어 시스템 엔지니어, 모바일아키텍처, 휴대폰 콘텐츠 개발자 등이 주요한 직업이다. 휴대폰개발의 마지막 공정인 테스트 공정에는 휴대폰 테스터가 있다. 이들은 시제품으로 만들어진 휴대폰의 프로그램을 테스트하고 디버깅하는 업무를 주로 담당한다.

나. P사의 교육훈련 사례

휴대폰 업종의 연구 개발인력은 크게 소프트웨어 개발자와 하드웨어 개발자로 구성되는데, 소프트웨어 개발 분야는 컴퓨터공학 전공자들이 다수이며 학사 대 석사의 비율은 50:50이다. 경력자의 경우는 학사출신이 많으며 신입사원의 경우 석사 출신이 많다. 다양한 소스언어들을 분석할 기초지식은 대학에서 배운 것으로 충분하지만 C언어를 제외하고는 다양한 실습을 경험하지 못하는 것이 대학교육의 한계이다. 따라서 산학협력 등을 통해 기업체에서 요구하는 기술적 소양을 갖춘 인력을 대학에서 배출해야 할 필요성이 점점 증하고 있다.

휴대폰 조립라인 종사자들의 경우 작업의 전문성은 그다지 높지 않고 단기간에 습득이 가능한 단기완성형 스킬 수준에 머물고 있지만, 세부 공정별로 스킬의 난이도가 차별화된다. 조립 공정이 상대적으로 쉬운 편이며, 표면 부품 장착 공정이 상대적으로 난이도가 높은 편이다. 생산직 사원이 입사하면 약 3개월 정도 교육을 거쳐 생산현장에 투입된다. 교육은 기초적인 이론교육과 현장교육훈련으로 구성된다.

생산기능직으로 입사 후 2, 3년의 조립원 생활이 끝나면 반장으로 승급할 수 있고, 5, 6년의 숙련기간을 거친 후 직장이 된다. 반장은 20명 내외의 조립원으로 구성된 한 개 생산라인을 책임진다. P사의 경우 현장조립원을 위한 사내자격과 수리사 자격증 제도를 함께 운영하고 있다. 현장조립원은 소정의 사내자격을 취득해야만 현업에 종사할 수 있다.

엔지니어들은 미국, 일본 등으로 자격증을 따거나 수료하기 위한 지속적인 교육훈련 기회가 있지만, 작업자들의 경우 라인의 흐름에 문제가 생길 여지가 있으므로 외부기관 훈련보다는 사내자격증 및 사내 훈련에 더 많이 의존하고 있다.

생산기술연구소의 경우에는 연구개발 인력과 크게 다르지 않은데, 업무는 테스트 관련 검증과 검증된 제품을 양산화하는 것이다. 이들 역시 연구직이며 대졸출신이고 전자, 기계전공자와 소프트웨어 분야의 컴퓨터공학전공자들이 많다. 연구소에는 공정기술팀과 하드웨어 기술팀, 소프트웨어 기술팀, 기구기술팀이 각 팀별로 20명씩 구성되어 있고, 최근에는 파생개발팀에서 신제품 개발연구도 하고 있다.

한편 휴대폰 산업의 경우 기술 변화 및 발전 속도가 빠르기 때문에 기업 차원에서도 지식 및 스킬 형성을 위한 꾸준한 노력과 다양한 경험이 요구된다. 이를 위해 P사에서는 소프트웨어 내 사운드 부분, 키패드 부분 등 다양한 경험을 할 수 있도록 직무순환을 시행한다. 이는 개인의 커리어를 풍부하게 해줌과 동시에 인력의 손실 및 일시적 이탈에서 오는 생산 장애 위험을 예방하는 효과도 있다.

P사는 연구원당 일 년에 2건 이상의 기술관련 특허를 제출하게끔 장려하며 이는 인사고과에 일정부분 반영된다. 또한 신제품을 개발할 때 직장 내 상호학습 뿐 아니라 협력업체와의 협동을 통하여 수평적 관계를 유지하고 다양한 의견을 반영하고자 노력하고 있다.

3. 전자의료기기

가. 생산 및 기술 환경

전자의료기기산업은 21세기 성장 가능성이 높은 고부가가치 산업으로서 전기·전자공학을 중심으로 전산공학·기계공학 등의 공학기술과 물리학·화학·의학·생리학·통계학 등의 기초기술이 접목된 산업이다. 전자의료기기 산업의 특성으로는 첫째, 고부가가치 산업이지만 초기 투자비용이 높고 진입장벽이 높기 때문에 현재 선진국 업체와 비교하여 상대적으로 영세한 국내 전자의료기기업체는 부가가치가 높은 제품을 생산하기가 곤란한 상태이다. 전자의료기기산업은 응용기술과 기초과학이 모두 요구되는 다양한 기술 분야의 융합이 필요하기 때문에 연구 인력의 확보가 어려우며 부분적인 기술도 중요하지만 시스템 통합 기술 또한 중요한 분야이며, 공공 정책의 영향을 많이 받는 산업이다. 전자의

료기기산업은 복합 첨단산업으로서 기술혁신의 속도가 빠르고 기술 라이프사이클이 짧은 편이다. 최근 컴퓨터, 통신, 디지털기술의 비약적인 발전으로 기술융합화 추세가 가속화되면서 전자의료기기산업도 동반 발전하고 있다.

전자의료기기 업종은 다품종 소량생산의 특성이 강하며, 업체들의 생산 품목에 따라 생산 기술과 작업 공정에 상당한 차이가 있다. 따라서 우리는 주로 디지털 영상 기술을 활용하는 전자의료기기산업을 중심으로 생산 시스템과 스کیل의 특성을 보도록 하겠다. 영상의료기기 산업의 생산 과정은 크게 제품 개발, 검사, 양산, 판매 정도로 구분된다. 개발은 다시 기계설계, 전기·전자, 소프트웨어, 하드웨어 등 네 부분으로 구성된다. 기계설계는 외관 설계를 말하며, 전기·전자는 성능을 설계하는데 기계설계와 전기·전자 부분은 아날로그 의료기기나 디지털의료기기(전자의료기기)나 공통되는 작업에 속한다. 소프트웨어와 하드웨어는 디지털의료기기 개발 작업이다. 소프트웨어는 GUI(Graphic User Interface)로 디자인, 아이콘 설계, DB화 등이 포함되며, 하드웨어는 보드(회로설계), PCB(인쇄회로기판), PLC(FPGA 칩 등) 설계가 포함된다. 이 네 부분이 함께 개발에 참여하며, 특히 소프트웨어와 하드웨어는 긴밀하게 연계하여 제품을 설계하고 시제품을 개발한다.

영상의료기기의 관련 직업에는 크게 연구원과 제조원(제조기술자), 판매원 등이 있다. 개발에 참여하는 사람들의 직업이 연구원이라고 할 수 있는데 분야별 전문성이 있기 때문에 공식적인 명칭은 아니지만 연구원으로 기계설계연구원, 전기·전자연구원, 소프트웨어개발연구원, 하드웨어개발연구원 등이 있다고 볼 수 있다. 제조원(기술자)은 전문제조업체에서 제작한 제품의 부분(부품)들을 조립하는 직업이며, 판매원의 경우, 대리점 위탁 판매 시 직접 병원 등에 제품을 판매하는 직업을 말한다.

나. M사의 교육훈련 사례

영상 의료기기 개발에는 학력보다 능력이 중요하나 설계, 논리 등을 이해하고 분석할 수 있어야 하기 때문에 학부 이상의 학력이 요구되며 개인차가 크다. 학부 정도의 학력이 있으면 기업체에서의 실전경험을 중시하며 보통 전자의료기기 또는 영상의료기기 관련 경력이 있는 사람들이 많지 않기 때문에 직원을 채용하여 3개월간의 트레이닝을 거치면 개인적으로 해당 분야에서 일할 수 있는지 판별이 난다. 제품을 조립하여 양산하는 공장에서 일하는 제조원은 주로 공업계 고등학교의 기계, 전기, 전자 전공자면 충분히 제조할

수 있다.

영상 의료기기 분야를 포함하여 비교적 고부가가치 제품을 생산하는 의료기기산업 분야에서는 연구개발, 제품개발, 장비설계 등 개발 인력의 중요성이 매우 크다. 환자 감시 장치를 생산하는 기업의 경우 상품기획자, 하드웨어엔지니어, 소프트웨어엔지니어, 기구 설계엔지니어, 자재·구매·생산관리자, 생산직근로자 등이 유기적으로 협력해야 하는데, 이러한 분야에서 지속적으로 고용되기 위해서는 장기간에 걸쳐 꾸준히 자신의 스킬을 축적하고 학습하지 않으면 안 된다.

전자의료기기 분야 종사자들은 주로 응용전자공학이나 전자공학과를 전공한 자로서 4년제 대학을 졸업하여야 한다. 전자공학에 대한 지식과 영어 능력이 매우 중요하게 요구된다. 하드웨어엔지니어 및 소프트웨어엔지니어는 전자공학, 의용전자공학, 제어계측을 전공한 사람으로서 컴퓨터 관련 지식, 전자공학 지식 및 영어 능력이 요구된다. 팀장은 석사 또는 박사 학력이 요구되며, 팀원의 경우 4년제 대학 또는 전문대 학력이 요구된다.

하드웨어엔지니어와 소프트웨어엔지니어의 경우 4년제 대학 신입사원의 경우 전공자가 없고, 개인적 취향과 대학에서의 전공 분야, 연구경력 분야를 고려하여 하드웨어 또는 소프트웨어에 배치되지만,⁵⁾ 석사와 박사급에서는 하드웨어와 소프트웨어가 명백하게 구분된다.

생산직근로자는 작업지도서가 제시되므로 전공 및 학력에 특별한 요구조건이 없다. 생산직근로자는 초기 1~2개월은 단순 작업에 해당하는 포장을 담당하다가 그 다음 3~4개월은 전동드라이버를 사용하는 조립작업에 참여하며 입사 6개월 정도 되면 공정검사 작업에 참여한다. 조립 작업자들의 경우 단기간에 빠르게 변화하는 제품 생산 사이클에 신속하게 적응하고 신뢰성 있는 작업을 수행할 수 있는 능력이 주로 요구된다.

전자의료기기 분야에서도 점점 더 높은 스킬 수준을 요구하고 있다. 이 분야를 선도하는 주요 기업들의 경우 연구개발 분야에 주력하는 한편 생산 부문은 다양한 형태의 외주, 하청, 해외 생산 등에 의존한다. 이에 따라 핵심 인력을 제외한 부분에서의 인력 수요는 지속적으로 감소하는 반면, 핵심 부문에서의 스킬 업그레이드 요구는 매우 강력하다.

한국의 대표적인 영상 의료기기 메이커인 M사의 경우 고용 인력은 해외 지사 인력을 포함하여 총 380여 명이고 연구개발에 종사하는 연구원이 110여 명이며, 사무직은 10여 명 정도이다. 연구원의 학력은 박사 1~2명이며 석사 24~25명(전체 연구원의 30%)이고

5) 전자의료기기산업 하드웨어 및 소프트웨어 엔지니어들은 대부분 전자공학, 응용전자공학, 제어계측 분야의 학부전공 배경을 가진 사람들로 충원된다.

나머지는 학사이다. 이 회사의 생산 공장이 위치한 홍천 본사 공장에 종사하는 생산직은 110명 정도이며, 이 중의 일부도 연구원이다. 나머지 인력들은 대부분 해외 지사, 영업 조직, 관리 등에 종사한다. 연구원들의 경우 대학의 전기전자, 정보통신, 컴퓨터 공학 등의 전공자들이 입사하고 있으며, 어학은 입사 시점에서는 중요하지 않으나, 해당 분야에서 계속 학습하고 업무를 감당할 수 있는 자질을 갖추어야 한다.

이 회사의 경우 업종은 제조업에 속해 있지만, 실제 부가가치의 대부분은 연구개발 분야에서 생산되고 있다. 연구개발이 기업의 핵심 경쟁력을 좌우하기 때문에 이 회사는 우수한 연구개발 인력을 확보하기 위해 연구개발 부서도 본사와는 별도로 강남 지역에서 유지하고 있다. 연구소 조직은 크게 개발팀과 기술팀으로 구성되는데 개발팀 20명 또는 5~6명으로 6개 팀이 있으며 변화하고 주기는 2~3달 정도이다. 개발팀은 시스템 중심으로 개발팀과 기술팀은 상호 인력 이동이 가능한 편이며 기술팀은 기구설계, 소프트웨어 등 하나하나 요소기술을 개발하는 팀이다. 이 회사는 현재 법정관리 상태임에도 불구하고 2년 동안 연구원은 2배 가까이 늘어난 반면, 생산직 인원은 거의 변동이 없다.

생산직의 경우 대부분이 고졸이며, 회사 전체 인력 구성에서 직접 생산에 종사하는 인력은 15% 정도에 불과할 정도로 그 비중이 낮아지고 있으며, 기존의 생산 라인들도 핵심 부문이 아닌 경우에는 대부분 외주, 혹은 하청 형태로 전환하였고, 경우에 따라 노동집약적 부문은 중국으로 생산 기지를 이전하였다. 이 회사의 홍천 공장의 경우 생산 제조, 품질 관리, 조립, 품질 검사 등 제조 분야에서 이루어지는 대부분의 현장 작업은 사실상 공장 내에 입주해 하청 업체들로 외주화한 상태이며, 본사 직원들은 주로 품질 관리, 검사, 생산 관리, 고객 지원, 자재 관리 등의 업무에 종사한다. 협력업체는 공장 내에 입주한 4개 협력업체와 인근 용문단지 내 5개 협력업체를 포함하여 총 130개 업체로 구성되어 있다. 이 회사는 IMF 당시 경영 위기를 맞으면서 효율성 제고와 비용 절감을 위해 협력업체에 외주를 적극적으로 주기 시작했으며, 생산 분야의 아웃소싱은 계속 증가할 것으로 예상된다.

이와 같은 인력 구성과 생산 조직의 변화에서 볼 수 있는 것처럼 핵심 분야에서 세계적 경쟁력을 지닌 전자산업 기업들의 핵심 인력은 이미 연구개발 분야에 집중되고 있으며, 기업의 경쟁력에서 우수한 연구개발 인력을 확보하고, 이들의 스킬 수준을 향상시켜 기업 전체로 지식 분야의 경쟁력을 높이는 것이 인적자원 경영의 핵심 과제로 등장하고 있다.

IV. 전자산업 핵심 인력의 스킬 형성과 학습

1. 전자산업 핵심 인력의 스킬 형성과 학습의 특성

본 연구에서는 전자산업의 스킬형성과 학습의 특성을 알아보기 위하여 반도체, 휴대폰, 전자의료기기 업종에 종사하는 핵심 인력을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 심층 인터뷰는 반도체 64명, 휴대폰 73명, 전자의료기기 37명으로 이루어져 있으며, 심층 면접 대상자의 선정은 해당 분야 전문가들의 자문을 통해 확보되었다. 심층 인터뷰는 주로 엔지니어, 연구원, 디자이너, 상품 기획자, 기술사, 하드웨어나 소프트웨어 엔지니어, 품질검사원 등의 직종이 포함되었고, 174명의 대상자 중 남성이 89.1%로 대다수를 차지하고 있다. 응답자의 절대 다수인 63.8%가 4년제 대학 졸업자이며, 석사 이상 학력 소지자도 54명으로 31.0%를 차지하여 핵심 인력의 절대 다수가 대졸 이상의 고학력 소지자였다.

인터뷰 대상자들의 전공은 주로 전기, 전자, 기계, 제어계측, 산업공학, 통신공학, 의료전자, 산업디자인 등의 분포를 보이고 있다. 이들이 담당 업무 수행에 필요한 스킬을 보유하는 데 걸리는 시간 분포를 보면 2년부터 5년 정도의 기간에 절대 다수인 92.0%가 분포하고 있어서 대학 등을 졸업한 이후 실전 업무에서 상당한 정도의 경험과 학습 기간이 요구된다는 것을 시사하고 있다.

174명의 조사 대상자들에 대한 심층 인터뷰를 통해 이들이 지닌 지식과 스킬이 어떠한 방식으로 습득되고 발전하는가를 형식지와 암묵지의 순환 모델을 통해 정리해 본 것이 <표 1>이다. 이 표에 따르면 사내에서의 다양한 현장 학습을 통해 이루어지는 '암묵지' 습득의 중요성에 대해서 38.2%가 동의하고 있었다. 다른 한편 이와 같은 암묵지 습득의 중요성에 대해 별다른 중요성을 부여하지 않는 응답자들이 42.2%에 달하였다. 이러한 사실은 전자산업 핵심 인력의 스킬과 학습의 특성을 결정하는 데 사내에서 이루어지는 기업이나 조직 특수적 스킬의 중요성 즉 암묵지 중심의 학습이 갖는 중요성이 상대적으로 약함을 시사한다.

<표 1> 전자산업 핵심 인력의 스킬과 학습의 특성

(단위: 명, %)

지식과 스킬 학습의 성격	매우 그렇다	그런 편이다	보통이다	그렇지 않은 편이다	전혀 그렇지 않다	계
사내에서 현장훈련과 학습 등 사회화를 통한 스킬 학습이 중요하다	25 (14.5)	41 (23.7)	34 (19.7)	54 (31.2)	19 (11.0)	173 (100.0)
업무를 통해 습득한 지식과 기술을 표준화하여 공유하고, 다른 직종에서도 적절히 활용할 수 있다	46 (26.6)	78 (54.1)	29 (16.8)	15 (8.7)	5 (2.9)	173 (100.0)
문서화, 표준화된 지식과 기술을 다양한 방식으로 가공 및 재조합하고, 이를 표준화를 통해 보편화하고, 되도록 많은 기업들과 공유한다	9 (5.2)	47 (27.0)	41 (23.6)	57 (32.8)	20 (11.5)	174 (100.0)
학교교육 등 표준화된 형식지를 현장에 적용하면서 현장의 암묵지로 전환시켜 지식과 스킬을 발전시킨다	29 (16.8)	71 (41.0)	47 (27.2)	21 (12.0)	5 (2.9)	173 (100.0)

다른 한편 작업 현장을 통해 습득된 지식과 스킬을 표준화시켜 연관 직종이나 기업 등에 적절히 활용하는 가능성에 대해서는 71.7%의 응답자들이 긍정적인 반응을 보였다. 다시 말해 현장에서의 집단적 학습이나 암묵지의 누적을 통해 습득된 스킬은 해당 조직 뿐 아니라 다른 기업이나 조직에서도 적절히 활용될 수 있는 가능성이 높다는 것을 보여주며, 전자산업의 경우 인적자원을 통한 지식의 이동 가능성이 상대적으로 매우 높다는 사실을 알 수 있다.

다음으로 조직으로부터 외부화시켜 일반화된 지식을 다양한 형태의 편집과 재조합, 일반화 등을 통해 이를 종합하고 보편적 표준으로 전환시켜, 다른 기업들과 공유한다는 의미에서 지식의 종합화 부분에 대해 “그렇다”는 반응은 32.2%인 반면, “그렇지 않다”는 응답은 43.3%에 달하였다. 다시 말해 개인적 수준에서 근로자들을 통한 지식과 스킬의 기업 간 이동 및 전환 등은 활발한 반면, 이러한 지식을 보편적 표준으로 전환시켜 산업 일반에 적용하거나 공유하는 종합화 수준은 약함을 보여주고 있다.

마지막으로 보편적 지식을 실제 현장에서 적용하여 새로운 지식으로 내면화시키면서 현장의 지식과 스킬을 발전시키는 정도, 즉 형식지의 내면화를 통한 사회화 정도에서는 57.8%가 활발히 이루어지는 것으로 평가하고 있다. 이에 반해 그렇지 않다는 부정적 응답은 15.0%에 지나지 않고 있다.

이와 같은 심층 인터뷰의 결과를 종합해 볼 때 한국 전자산업의 핵심 부문에서는 집단

과 조직을 통해 표준화된 보편적, 일반적 형태의 학습과 지식의 습득보다는 조직 내에서 개인과 팀을 통한 학습과 지식의 공유와 전달, 그리고 동종 업종에의 확산이 보다 일반적으로 이루어지고 있음을 보여주고 있다.

다음으로 전자산업의 학습 형태를, 좁고 한정된 직무를 단기간에 학습하는 '단기완성형' 학습, 다양한 직무에 대한 학습과 기능 습득이 요구되는 '다기능형' 학습, 일정한 직무에 대한 장기간의 누적적 학습이 요구되는 '장기누적형' 학습, 그리고 학습과 교육을 통해 표준적인 지식을 단계적으로 습득하는 '단계적 발전형'으로 나누어 살펴보았다.

<표 2> 전자산업 핵심 인력의 학습유형

(단위: 명, %)

학습 유형	예	아니오	계
좁고 한정된 직무를 단기간에 학습하여 습득할 수 있는 단기완성형	14 (8.3)	155 (91.7)	169 (100.0)
다양한 직무에 대한 학습과 기능 습득이 요구되는 다기능형	128 (75.7)	41 (24.3)	169 (100.0)
일정한 직무에 대한 장기간의 누적적인 학습이 요구되는 장기누적형	144 (84.7)	26 (15.3)	170 (100.0)
학습과 교육을 통해 표준적인 지식을 단계적으로 습득하는 단계적 발전형	94 (55.0)	76 (44.4)	171 (100.0)

전체적으로 단기완성형 학습에 대해 동의하는 응답자는 8.3% 정도에 지나지 않았으며, 다기능형 및 장기누적형 학습형태가 지배적이었다(<표 2> 참조).

'다기능형' 학습 형태에 대하여 75.7%의 절대 다수가 긍정적 반응을 보였다. 핵심 인력의 절대 다수는 그들의 현장에서 필요한 지식과 기술의 학습을 다양한 직무에 대한 학습과 기능 습득을 통해 진행시켜가고 있는 것을 알 수 있다.

전자산업 핵심 인력의 84.7%는 자신들의 지식과 기술의 습득 방식이 일정 직무에 대한 장기간의 누적적 학습이 요구되는 장기누적형 학습 패턴을 보인다는 것에 대해 동의하였다. 개인, 작업 팀, 혹은 전체 조직 수준에서 장기간에 걸쳐 축적되는 스킬이 이 업종에서 대단히 중요한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

이에 반해 자신들의 스킬이 공식적인 학습과 교육을 통해 단계적으로 발전하는 단계적 발전형을 취한다는 것에 긍정적으로 응답한 대상자들은 55.0% 정도에 머물고 있었다. 이러한 응답의 결과를 볼 때 공식적 커리큘럼과 정규 교육을 통한 스킬 학습 이상으로 장기

간에 걸쳐 근로자 개인과 조직적 팀워크를 통해 이루어지는 꾸준한 지식과 스킬의 축적이 동반되는 학습 형태가 매우 중요한 의미를 지니는 것으로 볼 수 있다.

2. 업종별 스킬 형성과 학습

가. 반도체 업종의 스킬 형성과 학습의 특성

반도체 업종의 경우 현장 단위에서 작업자들을 중심으로 형성되는 암묵지의 학습과 이를 통한 스킬의 전수, 조직의 고유한 특성을 반영하여 해당 기업을 중심으로 활용되는 '암묵지로부터 암묵지의 변환'이 중요한 의미를 지니는 것으로 나타나고 있다. 모두 64명의 심층 인터뷰 대상자들 중에서 30명이 암묵지의 활용, 공유, 전수가 중요하다는 반응을 보였다. 또한 암묵적 지식을 공식화 표준화 하여 조직과 산업 전체 수준에서 공유하는 것을 의미하는 '암묵지로부터 형식지로의 변환'에 대해서도 64명의 대상자들 중 46명의 응답자들이 "그러한 편"이라고 응답하고 있으며, 형식적 지식을 일반화하여 보편적 표준으로 전환시키는 작업과 형식지의 암묵지 형태로의 내면화에 대해서도 38명의 응답자들이 지식과 스킬 향상에 의미를 지니는 것으로 응답하였다.

수행하는 업무의 표준화 및 메뉴얼화 정도에 대해서는 64명 중 47명의 엔지니어들이 60% 이상의 업무 표준화가 이루어지고 있다는 응답을 하였다. 그러나 반도체 산업에서 업무 표준화 정도가 높다는 것이 곧 이 산업에서 암묵지의 중요성이 감소하는 것은 아니다. 반도체 산업의 경우 표준화된 개방적 기술의 활용과 기업 중심의 폐쇄적 기술의 활용이 비교적 균질적으로 일어나는 것을 보여준다. 산업 분야에서 모듈화된 기술과 지식의 활용 정도에 대해서는 64명의 인터뷰 대상자 중 48명의 응답자들이 60% 이상의 산업 모듈화가 활용되고 있다고 응답하고 있어서 모듈화 생산을 통한 생산 방식이 적극화되고 있음을 보여준다.

<표 3> 반도체 업종의 핵심 직종별 스킬의 특성

직 종	스킬의 특성
반도체 설계 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 오래 일한 사람일수록 해당분야에서 역할과 기여도가 증가하고 기술적 측면에서 조직에서의 권한 증가 - 경력과 더불어 책임도 증가하지만, 새로운 이론적 지식과 기술이 요구되는 석·박사급 관련 분야 연구직의 경우 신참자가 기술적으로 우수한 경우도 있음 - '노하우'와 '신기술' 인력간의 조화가 일치하는 경우 시너지 효과가 극대화됨 - 경험의 축적에 따른 노하우가 중요하고 경험에 의한 지식 축적 또한 회로 설계에 중요 - 반도체설계 중 아날로그 분야는 특히 축적된 경력을 요구함. - 창의적 사고를 지닌 사람이 경험을 축적하면 역할과 기여도가 현저히 증가함
SoC 설계 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 경력자의 기여도가 높은 편이지만 오래 일한 사람이 꼭 기여도가 높은 것은 아님 - 어느 정도 숙련이 된 젊은 편에 속하는 사람의 기여도가 높게 나타남 - 기술개발 특성 상 경험 있는 사람의 기여도가 높아 권한 역시 증가함 - 신참자(2~5년)의 기여도가 크긴 하지만 의사결정 및 시스템 설계에 있어서는 오랜 경험이 있는 인력 필요
반도체 소자개발 연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 역할·기여도·권한이 오래 일한 사람이 증가하는 경향을 보이나 신참의 반짝이는 아이디어도 기여할 때가 있음 - 관련 전공자가 새로 투입되어 그들의 역할이 중요하게 보일 수 있으나 숙련 엔지니어의 역할과 비교할 수는 없음 - 다양한 경험을 가진 선임자들의 경우 업무 처리속도가 기술 개발에 기여함 - 우수한 신입사원의 경우 적극적이고 창의적인 사고가 기여하기도 함 - 새로운 아이디어에 대해 선임자의 경험을 토대로 보완, 수정하여 기술 개발 진행 - 경력자들에게 권한이 주어지며 최소한 5~8년 정도 일을 해야 기술적 측면에서 리더십을 발휘할 수 있음
반도체 공정기술 개발 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 기술적 측면에서 경력자의 기여도는 큼 - 개인적으로 능력을 인정받고 자기 개발을 잘한 사람은 기여도 및 권한 증가 - 오래 일한 사람이 유리 - 경험이 많을수록 해당 분야에서 역할과 기여도 증가, 문제점 해결력 우수
웨이퍼제조 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템을 전체적으로 알아야 업무를 수행할 수 있기 때문에 오래 일한 사람일수록 권한 증가 - 오래 일한 사람일수록 기술력 및 기여도가 뛰어남
반도체 제조 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 실질적 공정 스킬이 개방되어 있지 않고 현장에서 습득한 노하우가 중요하므로 경력 및 업무 프로세스, 기술 기획서 및 보고서의 자료가 중요함 - 해당분야 경력을 지닌 고참들의 기여도 높음 - 오래 일한 사람일수록 기술적 측면 보다는 조직의 운영도를 높일 수 있는 능력을 습득하게 되므로 어느 정도 경력이 되면 기술적 숙련도는 한계에 도달함 - 장기 근속자는 경험과 축적된 지식을 제시하고 신참자의 경우 신기술 정보를 제공 - 학문적 지식이나 이론보다는 현장의 경험과 이론을 연결시키는 능력이 중요함
반도체 검사 기술자	<ul style="list-style-type: none"> - 경력자가 월등한 기여 - 경력자가 기여도가 크며 책임과 권한이 증가 - 오랜 경험에서 나오는 노하우와 다양한 제품 및 기술의 접목을 통하여 업무에 대한 스킬이 높아짐 - 문제점 해결 측면에서 경험 중요

(표 계속)

직 종	스킬의 특성
반도체 장비 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 오래 일한 사람일수록 해당분야에서 역할과 기여도가 증가하고 기술적 측면에서 조직에서의 권한 증가함이 분명 - 경험의 축적 정도가 업무의 양적, 질적 능력 향상에 기여함 - 경험자의 기여도가 점차적으로 증가, 그러나 새로운 기술 등의 도입에는 약간 뒤처지는 경향이 있으며 신참과 경력자가 조화를 이루는 것이 바람직 - 경력 4년차를 정점으로 현장 업무는 정점에 이르고 차차 관리자적 성격으로 넘어가게 됨 - 조직에서의 권한이 증가하긴 하지만 역할과 기여도는 차이가 있는 경우도 있고 없는 경우도 발생

〈표 3〉은 반도체 제조 관련 핵심 직종에 종사하는 엔지니어들의 스킬 학습의 특성에 대한 심층 인터뷰의 내용을 종합적으로 정리한 것이다. 이 표에 따르면 제품 설계, 개발, 공정 및 장비 관리 등이 대부분의 핵심 직종에서 대단히 중요한 비중을 차지하고 있음을 보여준다. 그러나 경력과 더불어 축적되어 온 스킬만이 반도체 업종에서 스킬의 모든 것을 설명하는 것은 아니다. 핵심 직종 종사자들의 스킬 활용 능력이 극대화되기 위해서는 신참 엔지니어들이 지닌 새로운 이론적 지식, 즉 새로운 ‘형식지’와 적절히 결합되고, 이 과정에서 창의적인 아이디어와 결합되는 것이 최고의 성과를 생산하는 데 대단히 중요하다는 것을 보여준다. 다른 한편 반도체 직종 핵심 엔지니어들의 능력은 입사 초반기에 급속한 학습 진도를 보이면서 경력 5~6년부터 최고 수준의 생산성을 보여주는 경향이 있으며, 이후 기술 영역에서의 학습 속도는 조금씩 둔화되며, 경력 10년 정도를 경과하면서부터는 ‘암묵지’를 적절히 활용하면서 팀과 조직에서의 리더십을 발휘하는 능력이 중요시 된다는 것을 보여준다.

나. 휴대폰 업종의 스킬 형성과 학습의 특성

반도체 업종과 달리 휴대폰의 경우 암묵지를 통한 작업자들 간의 학습과 스킬 전수는 상대적으로 중요한 비중을 점하지 않는 것으로 나타났다. 73명의 응답자들 중 22명이 현장 수준의 암묵지를 통한 스킬 형성이 그다지 중요하지 않다는 반응을 보여 반도체 업종과 상당한 차별성을 나타냈다. 반면 암묵지로부터 형식지로의 전환을 통한 스킬의 표준화에 대해서는 73명의 응답자 중 50명이 그렇다는 반응을 보여 휴대폰 산업의 경우 일반화된 생산 기술이 학습을 통해 빠른 속도로 표준화되고, 다른 기업들에 대해서도 일반적으로 적용 가능한 기술과 스킬이 적극적으로 활용되는 정도가 매우 높은 것으로 나타나고

있다. 반면 형식적 지식을 일반화된 학습 매뉴얼로 가공, 편집, 전환하는 작업은 상대적으로 더디게 이루어지는 모습을 보인다.

심층 인터뷰와 설문 결과를 종합해 볼 때 휴대폰 산업에서는 일반화된 생산 기술을 빠른 속도로 적용하고, 이를 조합하여 신속하게 시장 수요에 대응하는 능력이 중요한 반면, 사내 훈련을 통한 장기적인 학습과 스킬 형성은 제한적, 한정적으로 활용되고 있음을 보여준다. 동일한 업종 내에서 기업들 사이에 기술적 차별화 정도가 낮고, 일부 핵심 부품 분야에서의 원천기술을 제외하면 기업들이 활용하는 개발 수단과 지식은 상당한 부분 표준화되어 있다. 그러나 기업들 사이의 경쟁이 워낙 치열한 상황에서 품질이나 디자인 부문 등에서도 작은 차이가 커다란 성과의 차별화를 만들어내기 때문에 다른 기업들과 일반화된 지식과 스킬을 공유하지는 않는 것으로 보인다.

휴대폰 분야의 기술자, 개발자, 생산자들이 수행하는 업무 역시 상대적으로 표준화 정도가 높은 편이며, 개방적 기술이 적극적으로 활용되고 있다. 핵심 부품 분야의 기술이 부재한 상황에서 제품의 품질과 디자인, 신속한 개발 능력 등이 기업의 경쟁력을 좌우하기 때문에 개방적 기술 환경 하에서도 품질 경쟁이 치열하다. 기술의 개방성이 강하기 때문에 제품 생산과 기술 등의 모듈화 정도 역시 타 업종에 비해 높게 나타나고 있다.

〈표 4〉는 휴대폰 업종에 종사하는 핵심 인력이 갖는 스킬의 특성에 대한 인터뷰 내용을 정리한 것이다. 이 표에 따르면 휴대폰 종사자들의 스킬은 반도체에 비해 스킬 형성 측면에서 단기적 속성이 강하며, 핵심 기술과 노하우보다는 소비자의 기호를 빠르고 정확하게 읽고 이를 제품에 반영하는 비교적 일반화된 형식지의 신속한 편집 능력이 중요하게 부각되고 있음을 보여준다. 또한 스킬의 축적 역시 반도체 업종에 비해 비교적 단기간에 신속하게 이루어지는 경향을 보인다. 그럼에도 불구하고 유능한 설계, 개발, 생산 관련 핵심 인력의 축적된 경험과 노하우, 즉 현장 암묵지는 이 업종에서도 대단히 중요한 비중을 차지하는 경향을 볼 수 있다.

<표 4> 휴대폰 업종의 핵심 직종별 스킬의 특성

직종	스킬의 특성
휴대폰 상품 기획자	<ul style="list-style-type: none"> - 오랜 경력이 쌓이면서 상품기획자로서 제 구실을 할 수 있음 - 오래 일한 사람의 안목과 접목 능력이 중요함 - 상품기획에서는 기술직과 다르게 사실상 정년이 없다고 봐야함 - 경험과 대인관계 스킬이 프로젝트 관리에 큰 도움이 됨 - 오랜 경험이 능력으로 연결되고, 실적으로 이어짐 - 관련부서와의 능숙한 업무협조를 위해선 경험이 필요하나, 신기술트렌드 등에 대한 정보교류측면에서는 젊은 사람의 역할이 필요함 - 오래 일한 사람들의 문제해결능력은 뛰어나지만 기획력이 떨어지기도 함 - 개발환경이 급속하게 변화됨으로써 신참자들에게 기회가 많이 부여됨
휴대폰 디자이너	<ul style="list-style-type: none"> - 신참자의 디자인이 뛰어나도 양산화에 실패하면 소용이 없는데, 고참자들은 양산화에 탁월한 능력을 보여줌 - 경력자는 양산화과정에 기여도가 높은 반면, 아이디어는 신입의 기여도가 높으므로 양쪽이 모두 필요 - 신참자는 엉뚱한 발상으로 새로운 아이디어를 내주어 조직 및 팀내의 분위기 및 가능성을 제시하고 경력자는 그러한 사항들을 정리, 편집하여 양산화시킴 - 신참자는 아이디어 발상이나 스킬면에서 중요하고 경력자는 제품의 완성도 및 숙성된 디자인으로 발전시키는 면이 증가함
휴대폰 기구설계 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 설계는 개인의 많은 경험을 통해 미연에 발생 가능한 문제 사항들을 방지할 수 있음 - 선임자의 경험이 업무 진행에 상당 부분 영향을 줌 - 오래 일한 사람일수록 노하우가 쌓이며 역할과 기여도도 큼 - 경험이 중요시 되는 직종이므로 오래 일한 사람의 기여도가 높은 편이지만 신참자들의 교육속도가 과거에 비해 많이 빨라짐
모바일 하드웨어 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 오래 근무한 사람이 더 많은 지식과 경험을 가지고 있음 - 책임급으로 올라가면 기술 쪽 업무보다는 관리 업무를 맡게 되어 기술과는 다소 멀어지는 경향이 있음 - 오래된 사람이 실력도 있음. 그러나 편차는 위로 갈수록 좁은 편임
모바일 소프트웨어 시스템 엔지니어	<ul style="list-style-type: none"> - 소프트웨어의 경우 신기술 개발이 아니라 조합하고 새로운 물을 만드는 것이므로 경력자가 역할과 기여도에서 더 큰 부분을 차지함 - 현업에서의 개발을 통해 문제해결 능력을 빠르게 축적할 수 있음 - 현장에서 문제가 생기는 경우 오래 일한 사람의 경험에 의한 접근이 빠른 경우가 많음 - 경력이 쌓이면 단말기개발에 전체적인 안목이 생기고 작은 모듈뿐만 아니라 핵심을 볼 수 있는 기술이 생김 - 경력자들은 많은 것을 알고 있으므로 그 기술을 펼쳐야 하나 어느 정도의 직급이 되면 기술전파를 하지 않고 관리 등에만 집중하는 경향이 있음 - 새로운 기술을 창조하는 것이 아니라 기존의 개발된 기술에서 새로운 기능을 추가하거나 수정하는 스타일이므로 예전부터 참여했던 개발자의 기여도가 높은 편임

(표 계속)

직종	스킬의 특성
모바일 콘텐츠 개발자	<ul style="list-style-type: none"> - 오래 일한 사람의 기여도와 권한이 증가하지만 개인의 역량에 따라 차이가 있음 - 콘텐츠개발은 거의 신규산업인데, 초기의 개발자들의 기여도가 큼 - 오래 일한 사람과 신참자의 구분보다는 그 사람의 역량에 따른 기여도나 역할 비중이 높음. 경력에 관계없이 능력만 있으면 두각을 나타낼 수 있는 분야임

반도체 업종에 비해 단기 완성적 스킬 형태가 더 많이 발견되지만, 연구개발과 엔지니어링 등의 분야에서 핵심 지식과 스킬의 학습은 장기적이고 다기능적 방식으로 이루어지는 경향을 보이고 있다. 휴대폰 분야에서 경력자들은 문제 해결, 업무 추진, 기술적 능력 등에서 권한이 큰 반면 신참자들은 제품 트렌드를 읽어 내고 아이디어를 생산하는 분야에서 두각을 나타내고 있다. 반도체 산업과는 달리 장기 근속자들의 권한은 상대적으로 약한 편이며, 이들의 권한 증가에 비해 역할과 기여도는 낮아지는 경향을 보인다. 3~5년 경력자들의 역할과 기여도가 높은 반면 짧고 집중적인 기여 이후에 이들의 역할은 감소하는 경향을 보인다. 경력을 지닌 종업원들의 한계가 비교적 빠르게 나타나는 특징을 보여주고 있다.

다. 전자의료기기 업종의 스킬 형성과 학습의 특성

전자의료기기 분야의 핵심 인력에 대한 심층 인터뷰 및 면접 조사에서는 모두 35명이 응답하였다. 전자의료기기의 경우 암묵지의 활용 정도를 다른 업종과 비교해 보면 휴대폰 분야에 비해서는 상대적으로 높지만, 반도체 분야에 비해서는 낮은 것으로 나타나고 있다. 암묵지의 활용에 대해서는 그렇지 않은 편이라는 응답이 18명으로 과반수를 약간 상회하는 것으로 나타났다.

전자의료기기 분야의 경우 암묵지를 형식지로 전환하여 활용하는 정도에서는 매우 높은 수준을 보이고 있다. 전체 응답자 중 28명이 형식지 형태의 매뉴얼화된 지식과 스킬이 적극적으로 활용되는 편이라는 반응을 보이고 있다. 반면 이러한 형식지를 보다 체계적인 지식 자원과 데이터베이스로 전환하여 종합화하는 것은 상대적으로 낮은 수준에 머물고 있었다. 형식지를 암묵지 형태로 내면화 시키는 과정에 대해서는 24명의 응답자들이 그러한 편이라는 반응을 보였다. 수행중인 업무의 표준화 및 매뉴얼화 정도에 대해서는 절반 이상의 사람들이 60% 이상의 업무가 표준화된 매뉴얼 형태로 수행된다는 응답을 보였다.

〈표 5〉는 전자의료기기 분야의 핵심 인력에게 요구되는 스킬의 특성에 대한 인터뷰

결과를 정리한 것이다. 이 표에 따르면 전자의료기기 분야에서도 이론을 통해 습득한 형식지가 일정한 중요성을 지니고 있음에도 불구하고, 이러한 형식적 지식을 실제 현장에서 제품을 통해 구현해 내기 위해서는 일정한 기간 동안 진행되는 현장 학습을 통한 암묵지의 습득이 필수적으로 요구된다는 사실을 말해준다. 또한 핵심 인력이 지니는 인적 잠재력의 활용은 이론적 형식지와 현장적 암묵지가 적절한 방식으로 결합되어 시너지 효과를 만들어내는 경우에 최적의 상황으로 발전할 수 있다는 것을 보여주고 있다.

업무의 표준화와 모듈화 경향에도 불구하고 핵심 노동력의 업무에 요구되는 지식과 스킬의 학습 방식은 단기 완성적 학습보다는 장기간에 걸쳐 다기능화와 함께 진행되는 학습 형태가 지배적이라는 것을 보여준다.

<표 5> 전자의료기기 업종의 핵심 직종별 스킬의 특성

직 종	스킬의 특성
의료기기 상품기획자	- 일반적인 이론보다 숙련된 기술이나 노하우가 우선시 됨
의료기기 하드웨어 설계엔지니어	- 경력자일수록 역할과 기여도가 크고 기술적 측면에서 조직에서의 권한이 늘어남 - 신참자의 경우에는 아주 뛰어난 기술능력을 보유하고 있다면 인정받음 - 신참자가 독특한 아이디어 또는 개발 아이디어가 있다면 회사 내 독립부서가 생길 수도 있으나 전체적으로 경력과 함께 능력이 축적됨
의료기기 소프트웨어 설계엔지니어	- 오래 일한 사람일수록 노하우와 아이디어가 풍부하고 업무 전반적인 흐름을 알고 있기 때문에 기여도가 더 큼 - 젊은 사람의 실무 기여도는 높으나 조직측면에서는 연장자의 권한이 증가하는 편임 - 최소 1년이 지나야 시스템을 파악하며 10년 정도 일을 해야 해당 파트의 전문가가 될 수 있음 - 경험이 중요하며 다른 팀의 업무도 잘 알아야 함
의료기기 규격연구원	- 업무경험은 규격적용 및 신규제품 인중에 크게 기여함 - 신입사원들이 다른 창의적인 의견을 제시하거나 해석문제를 제기하는 등 충분한 협의가 필요한 분야임 - 경력이 증가할수록 다양한 경험을 통해 습득한 지식을 활용하는 능력도 향상되며 업무진행에 있어 총체적 결정을 하는데 도움이 됨
의료기기 품질검사원	- 경력이 축적될수록 데이터 이해도가 높아 많은 도움을 줌 - 신지식이 바로 적용되기는 어려운 현실임

V. 요약 및 함의

지금까지 우리는 한국 전자산업의 스킬과 학습의 특성에 대한 이론적, 경험적 검토를 통해 급변하는 전자산업의 생산 체제 속에서 새로운 스킬과 학습의 성격을 이해해 보고자 하였다. 우리는 이번 연구를 통해 생산과정과 기술 체계가 복잡하고 체계적인 시스템으로 전환되고, 제품 생산, 개발, 서비스, 과정이 고도로 융합되어 감에 따라 체계적인 학습을 통한 지식의 축적과 그 활용 능력이 더욱 강하게 요구되는 역동적 산업 환경에서 스킬의 개념은 역동적 학습, 혁신, 지식 활용 능력과 불가분의 관련성이 있다는 점을 지적하였다.

이러한 관점에서 볼 때 현대적 의미의 스킬 개념은 제품과 서비스의 생산 과정에 투입되는 지식과 기술을 이해하고, 활용하며, 조합하고, 창조적으로 재구성할 수 있는 제반 능력을 포괄하는 것으로 이해될 필요가 있다. 전자산업에서 빠른 속도로 진행되는 모듈화 생산 체제와 더불어 해당 산업의 경쟁력을 주도하는 핵심 기업들은 장기적으로 누적 가능한 다기능 스킬을 보유한 유연한 노동력의 역동적 학습과 혁신 역량에 의존하는 경향이 강하다는 것을 파악할 수 있었다. 그러나 전자산업에서는 글로벌 생산 체제의 역동적 전개와 더불어 다양한 형태의 모듈화 생산 시스템이 발전하면서 스킬 자체의 시·공간적 분해와 결합이 매우 빠른 속도로 전개되는 모습을 볼 수 있다. 따라서 세계적 경쟁력을 갖춘 산업의 리더들은 스스로 핵심 노동력의 스킬 수준을 끊임없이 제고해야 하는 강력한 경쟁 압력에 직면하고 있음을 보여준다.

반도체, 휴대폰, 전자의료기기 분야에서 세계적 경쟁력을 갖춘 기업들의 경우 핵심 노동력은 조립 라인의 생산 부문 보다는 연구개발, 제품 디자인, 엔지니어링 분야에 집결되는 양상을 보여주고 있고, 이러한 분야들을 중심으로 핵심 직업의 클러스터화 경향이 강화되는 모습을 보여준다. 전자산업의 스킬 형성과 활용 방식은 산업의 특성을 일정 부분 반영하여 반도체 산업에 비해 휴대폰이나 전자의료기기 산업 분야의 스킬이 상대적으로 기업 간, 업종 내 호환성이 높은 경향을 보이는 반면 반도체 산업에서는 장기누적형 스킬 유형이 더 강하게 나타난다. 전자산업의 경우 생산 방식에서 유연한 모듈화 방식이 적극

적으로 도입되어, 기업 내부 수준은 물론, 공간적 확장 전략에서도 기술과 생산 방식의 다양한 모듈화가 가능한 것으로 판단된다. 그러나 이와 같은 모듈화 생산 체제의 빠른 전개에도 불구하고 다기능과 유연성을 겸비하고, 장기적으로 축적되는 스킬을 보유한 노동력이 기업의 지식 생산과 혁신 역량을 주도하는 것으로 드러나고 있다.

전자산업 종사자들에 대한 심층 면접 및 설문조사의 결과를 보면, 사내에서 이루어지는 기업이나 조직 특수적 스킬의 중요성 즉 암묵지 중심의 학습이 갖는 중요성은 상대적으로 약하지만, 현장에서 습득된 지식과 지식을 연관 직종이나 기업에 활용할 가능성은 높은 것으로 나타났다. 그에 반해 이러한 지식을 보편적 표준으로 전환시켜 산업 일반에 적용하거나 공유하는 종합화 수준은 매우 약하였다. 또 보편적 지식을 실제 현장에서 적용하여 새로운 지식으로 내면화시키면서 현장의 지식과 스킬을 발전시키는 과정 곧 형식지의 내면화를 통한 사회화 역시 비교적 활발하게 일어나고 있는 것으로 판단된다. 또한 전자산업 핵심 인력의 대부분은 자신들의 지식과 기술의 습득 방식이 일정 직무에 대한 장기간의 누적적인 학습이 요구되는 것으로 인식하여 이들의 스킬 형성방식이 장기누적형 스킬 유형에 수렴하는 경향을 보인다.

본 연구의 결과에 따르면 기술 혁신의 속도가 빠르고 경쟁이 치열한 전자산업에서는 한 기업 내에서도 기업의 전략적 의사 결정에 따라 노동자들의 일자리와 숙련은 다양한 방식으로 분해, 혹은 재편성되고 있으며, 이러한 전략적 의사 결정은 세계적 공간에서 진행되고 있다는 것을 관찰할 수 있다. 한국의 전자산업이 지속적으로 경쟁력을 지니면서 고용을 창출하기 위해서는 암묵지와 형식지 양 측면에서 학습과 적용, 개발 능력을 보유한 전략적 핵심 인재를 보존하고 육성해야 할 것으로 판단되는 것은 바로 이러한 이유 때문이다. 한국의 전자산업이 지속적으로 성장하고 핵심 부문에서 세계적 경쟁력을 유지하기 위해서는 기업의 핵심 부문을 중심으로 시장의 빠른 변화에 능동적으로 대처 가능한 다기능과 누적적인 학습을 통해 축적되는 핵심 스킬을 보유한 인적 자원을 육성하고, 이를 유지하는 것이 매우 중요할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

노나카 이쿠치로(1998). 『노나카의 지식경영』, 21세기북스.

Attewell, P.(1990). “What is Skill?”, *Work and Occupations*, Vol.17 No.4, pp. 422~448.

Braverman, H.(1974). *Labor and Monopoly Capital*, New York: Monthly Review Press, 이한주·강남훈 옮김(1990), 『노동과 독점자본』, 까치.

Gallie, D., White, M., Cheng, Y. & Tomlinson, M.(1998). *Restructuring the Employment Relationship*, Oxford: Oxford University Press.

Hwang, Gyu-hee(2001). “Diffusion of ICT and Changes in Skills: An Empirical Study for the 1980s in Britain”, *Science and Technology Policy Research(SPRU)*, University of Sussex.

Howell, D. R. & Wolff, E. N.(1991). “Trends in the Growth and Distribution of Skills in the U.S. Workforce, 1960-1985”, *Industrial and Labor Relations Review*, Vol.44 No.3, pp. 486~502.

Howell, D. R. & f, E. N.(1992). “Technical Change and the Demand for Skills by US Industries”, *Cambridge Journal of Economics*, Vol.16, pp. 127~146.

Manwaring, T. & Wood, S.(1985). “The Ghost in the Labour Process”, in Knights, D., Willmott, H. & Collinson, D.(eds.), *Job Redesign: Critical Perspectives on the Labour Process*, Aldershot: Gower, pp. 171~196.

abstract

Skills and Learning of the Electronic Industry Engineers
in Korea

Hong Geun Chang

Jun Shik Park

Jong Sun Lee

The purpose of this study is to analyse the characteristics and changes of skill formation and learning processes in Korea's electronic industry. In this study, we deal with the three major electronic sectors -- semi-conductor, cellular phone manufacturing, and electronic medical equipment manufacturing.

The main findings are as follows. First, Korea's leading electronic companies tend to rely on flexible multi-functional workforce with dynamic learning and innovation capacity. Second, the importance of learning on-the-job tacit knowledge is relatively low. Third, there is a relatively high possibility of applying such knowledge to other companies or related jobs. Fourth, the level of comprehension to apply or share the skills and knowledges in general industries is low. Fifth, the socialization of formal knowledge through internalization is actively taking place. Sixth, the skills of core manpower in Korean electronic industry tend to be converging toward the long-term cumulative skill formation.

Keyword: Electronic industry, Skill, Learning, Long-term cumulative skill