

# 산학협력을 통한 경기지역 반도체 중소기업 인력양성 방안

이성태<sup>1)</sup>, 정선문<sup>2)</sup>

본 보고서의 내용은 작성자 개인의견이며 한국은행의 공식견해와는 무관합니다.  
본 보고서의 내용을 보도하거나 인용할 경우에는 작성자 이름을 반드시  
명시하여 주시기 바랍니다.

1) 홍익대학교 전자전기공학부 조교수, lst777@hongik.ac.kr

2) 동국대학교 경영대학 회계학과 조교수, sunmoonjung@dongguk.edu

# < 차례 >

## <요 약>

I. 연구의 배경과 목적 .....	1
II. 경기지역 산업구조와 인적자원 .....	3
1. 경기지역 산업구조와 당면과제 .....	3
2. 경기지역 인적자원 활용 현황 .....	6
III. 산학협력과 중소기업 인력수급 .....	9
1. 전국 및 경기지역 산학협력 실태.....	10
2. 중소기업 인력수급 전략으로서 산학협력의 효과성.....	13
IV. 경기지역 반도체 중소기업 인력수급 실태 .....	23
1. 반도체 산업 인력 부족 현황과 원인 .....	23
2. 경기지역 반도체 중소기업 인력수급 문제 현황 .....	25
V. 산학협력 기반 반도체 인력양성 사례연구.....	28
1. 반도체 중소기업 인력공급을 위한 산학협력 프로그램 제안.....	28
2. 경기지역 대학-중소기업 간 산학협력 사례 분석.....	30
VI. 결론 및 시사점 .....	35
1. 산학협력을 통한 반도체 인력양성의 기대효과 .....	36
2. 효과적인 산학협력·인력양성을 위한 정책 제안 .....	37

## 참고문헌

## 부록

## < 요약 >

경기도에는 전국 인구의 1/4 이상이 거주하고 있으며, 2021년 기준으로 지역 내 총생산이 529조 원으로 전국 1위를 유지하고 있다. 경기지역 경제는 디지털 산업을 중심으로 성장해 왔으며, 정보통신방송기기 제조업, 정보통신방송서비스업, 소프트웨어 등 ICT 기술 분야에서 뛰어난 경쟁력을 보이고 있다. 그러나 대기업과 중소기업 간의 생산성 격차와 지지부진한 고용증가율 등으로 인해 경기지역 성장모델에 한계가 있음이 지적되고 있다. 디지털 산업의 성장으로 인해 산업 자동화가 가속되어 저숙련 노동이 대체되고, 중소기업은 대기업에 비해 저부가가치 산업에 제한되어 생산성 향상에 어려움을 겪고 있다. 한편 경기지역에서는 청년층의 실업률 상승과 고용 불안정성 문제도 심각한 것으로 드러났다. 특히 청년 실업률 상승과 중소기업 인력난이 공존하는 노동시장 이중구조 문제가 두드러졌으며, 이에 대한 해결책으로 대학과 기업 간 산학협력을 강화하여 반도체 중소기업 맞춤형 인력을 양성할 필요성이 대두된다.

전국 및 경기지역 산학협력 실태를 분석한 결과, 국내 산학협력은 주로 중소기업의 제품개발 문제를 해결하기 위한 연구과제 형태로 이루어지고 있으며 인재양성 및 현장훈련을 목적으로 하는 산학협력은 빈번하지 않은 것으로 나타났다. 인력양성 목적의 산학협력이 부족하며, 이를 위한 협력의 만족도도 낮은 것으로 나타났다. 한편, 경기지역 기업혁신조사 자료를 활용한 통계분석 결과, 경기지역 중소기업은 대·중견기업에 비해 산학협력 참여율이 낮은 것으로 나타났다. 하지만 다변량 분석 결과 산학협력을 경험한 경기지역 중소기업은 혁신활동을 위한 인력수급 어려움을 상대적으로 적게 겪는 것으로 나타나, 산학협력이 경기지역 중소기업의 혁신을 위한 인력 조달 문제를 해결할 수 있음을 시사하였다.

경기지역의 핵심산업인 반도체 산업에서의 중소기업 인력수급 실태와 원인을 분석한 결과, 전국의 반도체 산업 전체 부족인원 중에 경기지역의 부족인원이 차지하는 비중은 2021년 71%로 경기지역에서 반도체산업 규모 대비 고용이 타 지역에 비해 지지부진하여 인력난이 심각한 것으로 드러났다. 경기도 반도체 중소·중견기업 설문 조사에 따르면 중소규모의 반도체 장비·설계회사들은 전문적인 반도체 설계인력을 필요로 하지만 반도체공학만을 전문적으로 교육하는 대학도 부족한데다 장비설계 프로그램을 다루는 인력은 더욱 확보하기 어려운 실정이었다. 최근 공채 지원자가 대폭 감소되는 현상이 있어 산학연R&D 연계사업, 학부생 대상의 인턴제 프로그램을 통해 채용 방식을 다

각화하는 기업들이 많은 것으로 확인되었다. 또한 중소기업이 신규 채용 뿐만 아니라 기존 인력을 유지하는데도 어려움을 겪고 있었다. 요컨대 경기도 소재 반도체 중소기업들은 현재 인력 확보와 유지에 어려움을 겪고 있어 이를 해결하기 위해 산학협력을 통한 다양한 인재 확보 활동이 필요하다는 의견이 다수 존재했다.

본 연구에서는 효과적인 인력양성을 위한 산학협력의 구체적인 방안을 사례를 통해 제시하였다. 실제 경기도 소재 대학과 반도체 중소기업 간에 이루어진 산학협력 교육 사례에서, 교수-기업 공동팀티칭과 산학 R&D 프로젝트 기반 교육을 통해 학생 및 참여기업 모두의 프로그램 만족도를 높일 수 있음이 확인되었다. 즉, 산업체 현장전문가와 전임교원이 교과목 수립 단계부터 공동 설계하고 팀티칭으로 수업을 운영하며, 기업과의 협업을 통해 산학 R&D 프로젝트를 수행하여 학생들의 실무 능력을 강화시키는 전주기 기업매칭 교육이 효과적인 것으로 나타났다. 이외에도 산학연계 채용 설명회와 팀 단위 현장실습 프로젝트를 통해 학생들의 실무 역량을 향상시키고 인재 채용까지 이어질 수 있음을 시사하였다. 한편 산학협력 교육과정을 운영하기 위해서는 자금조달을 위한 대학 본부 차원의 체계적인 정부지원금 확보 전략이 필수적인 것으로 파악된다. 또한 프로그램의 효과적 운영을 위해 우수 기업들의 프로그램 참여를 유도할 수 있는 인센티브 제공 및 기업혜택에 대한 적극적인 홍보를 진행하여 기업 참여 확대를 도모해야 한다. 또한 학생들에게 산학프로젝트의 중요성과 참여 중소기업의 우수성을 인식시키는 노력이 필요하다. 산학과제의 운영 보조인력인 대학원생의 참여를 촉진하기 위해 대학원생 인건비 증액과 학부생 참여를 독려하기 위한 장학금 증액이 필요하다.

산학협력이 효과적인 인력양성으로 이어지기 위해서는 정부 차원의 정책적 지원이 중요하다. 먼저 중앙정부 차원에서는 (1) 중소기업 산학협력에 특화된 인력양성 국책사업에 집중적인 재정 투입 필요, (2) 석·박사급 인력이 중소기업에 공급될 수 있도록 대학원 대상 인력양성 정책 확대, (3) 첨단학과·계약학과 증원 규제 완화에 병행하여 설비 확보를 위한 재정지원 병행, (4) 개별 대학간, 개별 연구실간 반도체 장비의 빈부격차를 해소하기 위한 설비 인프라 공유 플랫폼 활성화, (5) 타 대학과 설비 인프라 공유하는 대학·연구실에 대해서는 유무형적 인센티브 제공이 필요하다. 지방정부 차원에서는 지역 기업 및 대학과의 네트워크를 활용하여 반도체 인력·교육 정보 교류의 플랫폼을 운영할 필요가 있다. 정보 공유 플랫폼을 통하여 (1) 지역 기업의 산학협력 참여율 향상, (2) 각 대학이 참여 중인 각종 산학협력 사업의 진행 상황 및 지역 기업체의 참여 기회에 대한 일원화된 정보 제공, (3) 인프라 HUB 역할을

하는 지역거점 반도체공동연구소의 운영관리 등을 수행할 수 있다. 이처럼 지역 중심의 일원화된 산학협력 플랫폼이 운영된다면 각 대학의 산학협력 활동이 경기지역 반도체 업계를 살리는 선순환적 결과로 돌아올 수 있게 할 것이다.

산학협력 인력양성의 기대효과는 다음과 같다. 먼저 산업계 관점에서, 중소기업과 지역 대학간의 적극적인 산학협력 교육을 통해 현재 경기지역이 겪고 있는 제품시장에서의 생산성 둔화와 노동시장에서의 청년고용 부진의 문제를 해소할 수 있다. 이는 대기업 중심의 지역경제발전 모형의 한계점을 극복하여 장기적으로 대기업-중소기업 모두의 경제 생태계를 활성화할 수 있는 유용한 방안이 될 것이다. 또한 청년 실업과 인력난이 공존하는 노동시장 이중구조 문제를 해소할 수 있다. 두 번째로 인력 수요 관점에서, 체계적인 교육과정을 이수한 전문인력의 반도체산업 유입, 기업 주도의 전문인력 양성, 실무형 인재 양성으로 생산성 향상 등을 기대할 수 있다. 세 번째로 인력 공급 관점에서는 시스템반도체 분야의 인력 수요에 대응하여 즉시 전력화 가능한 고급 전문인력 양성, 기업 수요를 반영한 융합 교육과정의 수립, 석·박사 전문인력 양성으로 국가 시스템반도체 과학 기술적 경쟁력 제고가 기대된다.

## I. 연구의 배경과 목적

전국 인구 1/4 이상이 거주하고 있는 경기도는 지역내총생산이 2021년 기준 529조 원을 넘기며 전국 1위를 지키고 있다(통계청 2023; 김현우 2021). 경기도 산업은 지역경제 차원을 넘어 한국 경제 성장의 중추적 역할을 담당해왔다. 경기도 제조업의 경우 전자부품·영상·음향·통신, 기계장비 등의 디지털 산업의 발달이 두드러졌다(한국은행 2021; 이연희 2020). 2019년 사업체 수 기준 경기지역은 정보통신 방송기기 제조업에서 전국 1위, 정보통신방송서비스업에서 2위, 소프트웨어 2위 등 ICT 기술분야에서 최상위권의 경쟁력을 갖추었다. 경기지역은 2019년 지역과학기술혁신역량평가(R-COSTII)에서 17개 시도 중 1위를 차지하였으며 전국 최고 수준의 R&D 투자비중 및 연구원 수를 보유하는 등 높은 혁신 역량을 가지고 있다(한국은행 경기지역본부 2020, 2023). 또한 혁신클러스터(판교테크노밸리, 안산사이언스밸리, 광고테크노밸리) 조성으로 대·중소기업 간의 지속적인 동반성장을 도모하고 있다.

디지털 산업을 중심으로 지역경제가 비약적으로 성장했음에도 불구하고 대기업과 중소기업 간 생산성 격차와 지지부진한 고용증가율은 경기지역 성장모델의 한계요인으로 지적되기도 한다(한국은행 경기지역본부 2021, 2023). 디지털 수출기업 위주의 성장으로 산업자동화가 가속되어 저숙련 노동이 대체되어 고용이 둔화되었다. 또한 중소기업은 대기업에 비해 저부가가치 산업만을 담당하며 생산성 증가를 달성하지 못했다. 최근 경기지역 중소기업을 중심으로 관찰되는 중요소생산성 둔화 추세는 전략 산업과 기업의 생산성을 분석하고 대응 방안을 강구할 필요성을 보여준다. 2006년 이후 경기지역에서 매출액 가중평균 기준의 기업생산성은 상승하는 추세를 보였으나, 전체적인 생산성 분포를 나타내는 단순평균 생산성은 2014년 이후 크게 변화하지 않았다. 예컨대 2020년에는 경기지역 기업생산성이 매출액 가중평균 기준으로 전국 1위를 차지하였지만, 단순평균 기준으로는 11위로 낮은 순위를 보였다(한국은행 경기본부 2023).

매출액 가중평균이 단순평균보다 높은 것은 경기지역에서는 매출이 큰 기업이 생산성을 주도하고 있기 때문이다. 산업별로 분석해보면 제조업과 정보통신업은 매출액 가중평균 기준으로 다른 지역보다 높은 생산성을 보여준다(양 산업 모두 전국 1위). 그러나 제조업의 단순평균 기준 순위는 전국 12위로 크게 하락한 상태이다. 즉, 경기지역 제조업에서는 극소수의 대기업들만이 높은 생산성을 나타낸다. 서비스업에서는 전반적으로 생산성이 낮으며, 특히 교육, 운수창고, 전문과학기술 서비스 등 작은 기업들의 생산성이 낮다. 경기지역 정보통신업은 높은 교육 수준과 기술 훈련을 받은 인력풀에 대한 접근성이 타지역보다 높기 때문에 기술 도입에 따른 생산성 향상이 다른 지역보다 크게 나타난다(한국은행 경기본부 2023).

이처럼 경기지역에서 규모가 큰 대기업 위주의 지역경제 성장이 이루어진 것이 생

산성 둔화의 원인으로 지목된다. 또한 현재 경기도는 제품시장에서의 생산성 둔화와 동시에 고용시장에서의 청년고용 부진의 문제를 겪고 있다. 따라서 현재 낮은 생산성을 보이는 경기지역 중소기업이 기술혁신을 할 수 있는 환경을 조성하여 경기지역 전반적인 생산성 향상을 도모할 필요가 있다.

중소기업의 낮은 생산성과 노동시장 문제를 해결하기 위해서는 핵심산업(예, 반도체) 위주로 혁신 인력의 수급이 원활히 이루어져야 한다. 이를 위해 경기지역의 유리한 대학 및 연구 인프라를 적극 활용하여 전략산업인 반도체 산업 위주의 중소기업 생산성 향상을 도모하여야 한다. 이에 본 연구에서는 산학협력을 통해 중소기업 경쟁력도 강화시킬 뿐 아니라 고용문제도 해결할 수 있는 인력양성 방안을 제시하고자 한다. 본 연구는 실제 실증자료를 기반으로 한 통계분석을 통해 경기지역 산학협력 실태와 산학협력-인재 수급의 관련성을 분석하는 한편, 실제 경기소재 대학이 수행한 중소기업과의 산학협력 사례를 통해 구체적인 산학협력 교육의 실행 방안과 실무적인 개선점을 함께 제시한다는 측면에서 유용한 시사점을 제공한다.

경기지역은 타 지역에 비해 유리한 대학 및 연구 인프라를 지니고 있다. 2020년도 총 연구원 수는 경기지역 20만 5,899명으로 전국 총 연구원의 약 37%가 경기지역에 집중되어 있는데, 이는 전국에서 가장 높은 비중이다(과학기술정보통신부·KISTEP, 2020). 특히 이공계 석·박사 대학원생 수의 경우 전체 이공계 석·박사의 50% 이상이 서울·경기에 집중적으로 분포하고 있어 인력 측면에서 경기지역의 경쟁력이 드러난다. 또한 전국 연구개발수행조직의 35%가 경기지역에 분포하는 등 탄탄한 연구 인프라 또한 경기지역의 강점이다(과학기술정보통신부·KISTEP, 2020). 이처럼 탄탄한 대학과 연구 인프라가 갖춰진 경기지역에서는 반도체 산업에서 지역 내 대학-기업의 협력 모델을 통해 얻을 수 있는 시너지 효과가 크다. 국가 전략산업인 반도체의 중요성이 부각됨에 따라 반도체 인력양성에 국가적인 지원이 대대적으로 이루어져 수도권 반도체학과 정원이 늘어나고 있다. 이를 발판삼아 경기도는 반도체·디지털 분야에서 지역 대학의 반도체 인적자원을 활용하여 중소기업 기술혁신과 생산성 향상을 촉진하여야 할 것이다.

궁극적으로 본 연구는 경기지역 핵심산업인 반도체 산업에서 중소기업의 효과적인 인력수급 전략을 제시하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 제 2장에서는 경기지역 산업구조와 인적자원 활용 현황을 살펴본다. 제3장에서는 경기지역 산학협력 실태와 경기지역 중소기업에서 산학협력이 혁신인재 수급에 도움이 되는지 실증분석을 수행한다. 제4장에서는 경기지역 핵심산업인 반도체 산업의 인력수급 현황과 원인을 분석한다. 제5장에서는 경기소재 대학-중소기업간 산학협력 실제 사례를 중심으로 인력양성을 위한 산학협력 추진에 따른 효과 및 개선할 점을 제시한다. 마지막으로 제6장에서는 경기지역 반도체산업 인력양성을 위한 정책적 시사점을 중앙정부, 지방정부, 대학 차원에서 제시한다.

## II. 경기지역 산업구조와 인적자원

### 1. 경기지역 산업구조와 당면 과제

#### 가. 경기지역 지역내총생산과 경제성장률

2021년 기준 경기도의 지역내총생산은 529조원으로 전국 지자체 중에서 1위를 차지하며(전국 총생산의 25.4% 차지), 2014년 이후 지속적으로 서울의 지역내총생산을 앞질렀다.<sup>3)</sup> 경기도의 경제규모는 전국 대비 지속적으로 확대되는 추세이며, 2021년의 25.4%는 역대 최고치를 기록한 것이다. 반면 경기도의 1인당 지역내총생산은 3,652만원으로 전국 순위에서는 7위에 머물렀다. 이는 경기도에는 반도체 등 국내 주력산업이 집중되어 있어 지역내총생산(GRDP)이 높지만, 도내에 주거하면서 근무하는 서울 등을 유지하는 직주불일치 현상이 많기 때문이다(통계청 2023).

2020년 경기도의 산업별 비중은 농림어업이 0.7%, 광·제조업이 36.4%, 서비스업 및 기타산업이 62.9%로 나타났다. 경기도의 광·제조업 비중은 최근 증가하여 2019년의 36.0%에서 2020년에는 36.4%로 상승했다. 경기도는 광·제조업 분야에서 전국 광·제조업의 34.2%를 차지하며, 동 산업에서 충남(11.0%)의 세 배 이상 큰 격차를 보여주고 있다. 서비스업 및 기타산업의 순위는 서울(30.8%)이 가장 높고, 그 다음이 경기(22.7%), 부산(5.5%)이다(통계청 2022).

2020년 경기도의 경제성장률은 1.7%로 전국(-0.6%), 서울(0.9%)보다 높게 나타났다. 이 때, 한국 전체 경제성장률은 코로나 19 팬데믹으로 인해 외환위기 이후 처음으로 음의 성장을 기록한 반면 경기도는 제조업과 정보통신업의 견조한 성장세를 바탕으로 양의 성장률을 유지했다. 경기도의 제조업과 정보통신업은 전년 대비 각각 4.4%, 7.7% 성장한 반면, 코로나 19의 영향으로 숙박 및 음식점업, 운수 및 창고업의 성장률은 각각 -12.7%, -9.9%로 나타났다. 시군별로 성장률을 살펴보면, 제조업의 비중이 높은 이천(14.8%), 화성(9.5%), 용인(9.3%) 등은 평균(1.7%) 이상의 높은 성장률을 보였다. 코로나 19 팬데믹에도 불구하고 경기도의 제조업은 반도체 등을 중심으로 4.4% 성장했다. 그러나 수원, 과천 등 서비스업의 비중이 높은 지역은 성장률이 각각 -10.8%, -10.7%로 2010년 이후 최저 경제성장률을 기록하기도 했다(통계청 2022).

3) 지역내총생산(GRDP: Gross Regional Domestic Product)은 특정 기간 동안 정해진 경제구역 내에서 생산된 모든 최종 재화와 서비스의 시장 가격 총합으로서, 해당 지역 내 경제활동에 의해 발생한 부가가치 수준을 나타내는 지표이다. 지역내총생산은 해당 지역의 종합적인 경제 현황을 파악하는 종합 경제지표이며, 시·군별 산업 정책과 장기 발전 계획 수립에 기초로 활용된다.



나. 경기지역 기업생산성의 주요 특징

경기지역의 제조업은 소수 대기업 위주의 높은 생산성을 보여준다. 경기지역의 서비스업은 기업규모가 작은 운수창고·교육·전문과학기술업을 중심으로 생산성이 낮다. 한편 경기지역의 정보통신업은 지역 내 고학력자 및 청년층과 같은 디지털기술을 활용할 수 있는 능력 있는 인력을 쉽게 확보할 수 있어서 기술 도입에 따른 생산성 향상 효과가 크다(한국은행 경기본부 2023).

<표 2-1>과 같이 경기지역의 제조업은 대기업 중에서 상위 0.1%에 해당하는 기업들(삼성전자, SK하이닉스 등)의 평균 생산성이 전국보다 높지만, 상위 1% 해당하는 기업들(삼성SDI, 삼성중공업, 삼성전기, LS전선, 한국타이어, 화성축매 등)부터 상위 10%에 이르는 기업들 평균 생산성은 전국 평균을 하회한다. 경기지역의 경우 생산성 상위 0.1%에 해당하는 기업들의 매출액이 전체 제조업 매출액의 25.6%를 차지하여 전국 평균(2.4%) 대비해서 고생산성 기업들의 매출액 집중도가 매우 높은 것을 알 수 있다(한국은행 경기본부 2023).

<표 2-1> 경기지역 및 전국 기업의 기업 생산성, 매출, 매출비중

상위	경기			전국		
	생산성	매출액	비중	생산성	매출액	비중
0.10%	8.298	98.3	25.6	8.079	19.7	2.4
1%	7.012	241.1	62.9	7.335	370.1	44.6
5%	6.447	285.4	74.5	6.727	543.1	65.5
10%	6.242	307.2	80.2	6.483	623.7	75.2
전체	5.551	383.2	100	5.63	829	10

주1) 2020년 기준

주2) 경기지역보다 제조업 기업생산성이 높은 11개 지역 기준

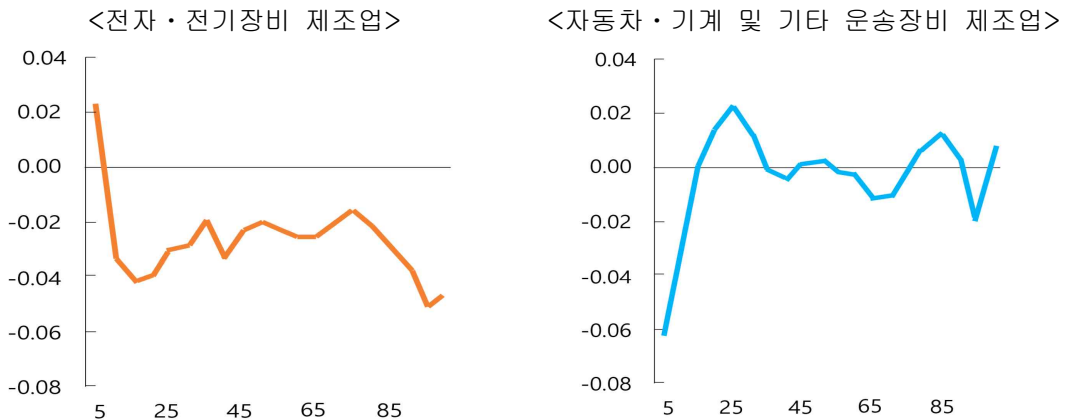
주3) 경기지역 1755개, 비교지역 3312개 제조업 기업 매출액 대비 생산성 상위 분위별 매출액 비중

자료 : 경기지역의 기업생산성 특징 및 향후 과제, 한국은행 경기본부(2023)

다. 경기지역 산업의 당면과제

경기지역 주력 산업인 반도체와 디스플레이, 전자 및 전기 산업과 같은 정보통신업의 주요 기업과 소규모 기업 간에는 생산성에 큰 격차가 있다. 정보통신업에서 경기지역의 생산성 상위 5%에 속하는 기업들은 평균 생산성이 전국보다 높지만 상위 5% 미만 기업들은 전국 평균을 하회한다. 한편 또다른 주력산업인 자동차, 기계 및 기타 운송장비 제조업의 경우 상위그룹 생산성이 전국보다 낮은 반면 하위 20%는 전국과 비슷한 경향을 보인다. 즉, 반도체를 중심으로 한 정보통신업에서 대기업-중소기업 간 생산성 격차가 심각하다는 것을 알 수 있다 (그림2-1).

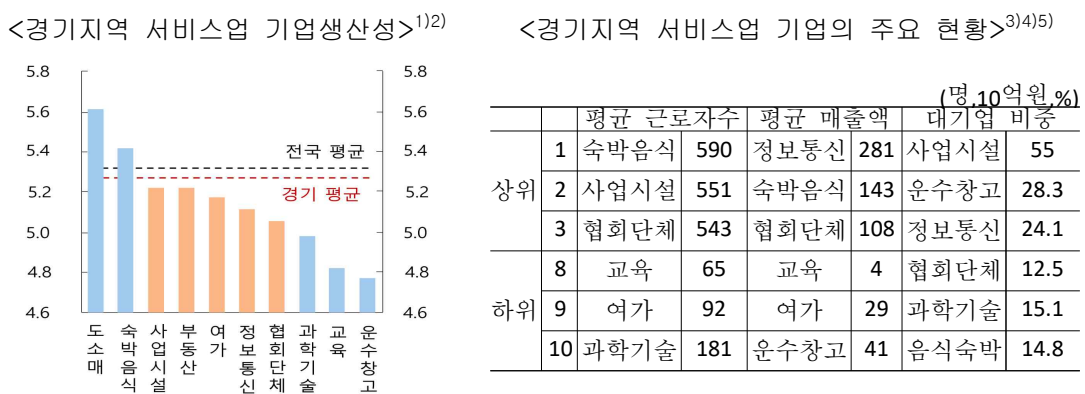
<그림 2-1> 제조업 세부업종의 분위별<sup>1)</sup> 평균생산성 차이<sup>2)</sup>



주1) 상위 0~5%부터 5% 단위로 평균생산성 차이를 시산  
 주2) 각 분위별 (경기지역 기업생산성) - (전국 기업생산성)  
 자료출처 : 경기지역의 기업생산성 특징 및 향후 과제, 한국은행 경기본부(2023)

경기지역 중소기업의 낮은 생산성은 소규모 서비스업의 낮은 생산성에서 비롯되기도 한다. 경기지역 서비스업 생산성은 기타 지역 평균에 비교해 낮고, 특히 기업규모가 영세한 운수창고업, 교육업, 전문과학기술업의 생산성이 낮은 편이다(그림 2-2). 전문과학기술업의 생산성이 낮다는 것은 반도체 산업에도 시사하는 바가 크다. 대기업보다는 중소기업에서 수행하는 반도체설계, 장비관리, 시험, 검사 등이 전문과학기술업에 해당한다. 우리나라 반도체 산업은 대기업의 소자공정·생산 위주로 발전해왔기에 중소기업의 생산성이 신장되지 못했다. 영국의 반도체 설계회사 ARM이 해당 분야에서 세계 시장을 좌우하고 있는 것과는 대조된다.

<그림 2-2> 경기지역 서비스업 생산성



주1) 2020년 기준  
 주2) 전국 중위값=0으로 표준화  
 주3) 서비스업 중분류(10개) 중 상위(1~3위), 하위(8~10위) 업종별 현황  
 주4) 2020년 기준  
 주5) 파란색은 생산성이 낮은 업종  
 자료출처 : 경기지역의 기업생산성 특징 및 향후 과제, 한국은행 경기본부(2023)

경기지역 경제성장을 위한 당면과제는 중소기업의 생산성 향상과 지역산업 구조의 전환이다. 반도체와 디스플레이, 전자 및 전기 산업과 같은 전기전자 업종에서 대기업과 중소기업 간의 생산성 격차가 심각하며, 중소기업의 생산성이 저조한 상황이기에 우선 중소기업들을 위한 기술 개발 지원과 인력 양성 프로그램을 강화해야 한다. 이를 위해서는 중소기업들이 접근하기 어려운 반도체, 전기전자 전문 인력에 대한 지원과 정책적 투자가 필요하다. 기술 혁신을 위해 산업-대학 연계 교육과 지역 산학 협력을 활성화하여 중소기업들이 새로운 기술을 습득하고 적용할 수 있도록 해야 한다.

특히 소규모 서비스업 생산성의 향상을 위해 전문과학기술업 등에서 생산성이 낮은 문제를 해결하고 이들 기업들의 기술력과 경영 능력을 강화하는 정책이 필요하다. 중소기업들의 설계, 장비관리업 위주의 반도체 산업생태계 참여율 제고와 혁신을 촉진하여야 한다. 대기업 위주의 반도체 산업에서 중소기업들도 적극적으로 참여할 수 있는 환경을 조성하고, 반도체 설계와 관련된 기술력을 강화하는데 초점을 맞추어야 할 것이다. 결국 경기지역의 경제 발전과 지속적인 성장을 이루기 위해서는 반도체 등 주력산업에서 중소기업 생산성 성장을 촉진해야 한다. 다음 항에서 경기지역의 인적자원 활용 실태를 살펴보고 노동시장 측면에서 경기지역 생산성 향상 방안을 꾀하고자 한다.

## 2. 경기지역 인적자원 활용 현황

경기지역 정보통신업(예. 반도체 산업 등)은 고학력자 및 청년층 등 디지털기술 활용가능 인력확보가 용이하여 타지역 대비 정보통신 기술혁신에 따른 생산성 향상 효과가 클 것으로 기대된다. 경기지역은 2020년 기준 대졸이상 비율(49.7%)이 전국 평균(48.0%) 대비 높고, 청년층(15-39세) 비율이 36.3%로 전국 평균(34.1%)보다 많아 청년인력 확보가 상대적으로 용이하다(한국은행 경기지역본부 2023).

경기도 청년들의 경제활동 참가율은 2022년 기준 72.7%로, 전국 청년 경제활동 참가율(71.2%)에 비해 다소 높은 수치이다. 응답자들의 경제활동 참가율은 연령이 증가함에 따라 상승하는 경향을 보였으며, 성별로는 남성이 여성보다 높은 참가율을 보였으며, 학력으로는 중졸 이하가 가장 높은 참가율을 보였다. 연령대별 경제활동 참가율은 전국의 19-14세 51.64%, 25-29세 77.35%, 30-24세 80.54%에 비해 경기도는 56.6%, 77.8%, 82.9%로 상승하여 30대 초반의 경제활동 참가율이 전국보다 높은 것으로 나타났다(경기복지재단 2022).

경기도 청년들은 종사상 지위로 볼 때 상용직에 종사하는 비중이 높은 것(60.35)으로 나타나고 있으며 이는 전국 평균과 비슷한 수준이다. 경기도 청년의 월 소득은 평균 175.7만원으로 나타나며<sup>4)</sup>, 남성, 고연령, 고학력일수록 소득이 높은 것으로 나

타났다. 남성(월평균 181만원)과 여성(월평균 169만원)의 월 소득 격차가 관찰된다. 또한 학력이 높을수록 소득이 높아지는데, 예컨대 중졸의 월평균 소득(124만원)과 대학원 재학 이상의 월평균 소득(231.5만원)의 격차는 1.87배가 달한다(경기복지재단 2022).

2019년 기준 경기지역 청년 실업자 중 취업해본 경험이 있는 취업 유경험 실업자 비중이 76.2%로 취업 무경험 실업자(23.8%)보다 크게 높았다. 취업 유경험 실업자의 실업 이유로는 “개인·가족적 이유”를 가장 많이 꼽았으나(43.6%), “근로 시간 및 보수 불만족”(30.6%)의 원인도 상당히 빈번했다(한국은행 경기본부 2020). 요컨대 경기지역 청년이 경제활동에 미참가하는 이유에는 만족할 만한 근로환경을 가진 직장이 흔치 않은 원인도 크다.

경기지역에서는 최근 청년 “니트(NEET)” 비중이 확대되었는데(그림 3), 니트(NEET, Not in Education, Employment, or Training)는 경제활동을 하지 않으면서 진학이나 취학을 하지 않고 직업훈련도 받지 않는 인구를 일컫는다. 경기지역 청년 니트는 2013년 9.6%에서 2019년 11.8%로 증가했고, 대졸 이상 고학력자의 비중도 29.3%에 달하는 것으로 나타났다(2019년 기준). 또한 경기지역 청년 가운데 취업을 희망함에도 불구하고 노동시장적 사유로 구직활동을 하지 않는 “구직단념자”비중도 2017년 이후 증가했다. 구직단념의 이유로는 적당한 일자리가 없을 것 같아서(59.6%) 혹은 자격이 부족하여(26.3%) 혹은 이전에 찾아보았지만 일거리가 없어서(14.1%)의 원인들이 꼽혔다(한국은행 경기본부 2020).

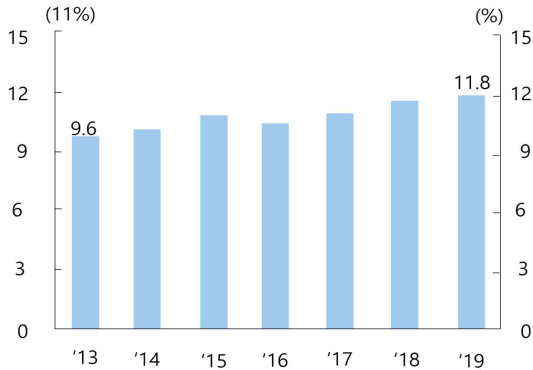
청년 인구 중 니트와 구직단념자가 늘어나는 주요 원인으로는 노동시장의 이중구조 및 노동시장간 이동 제약, 취업준비기간 연장, 청년 일자리 불일치(미스매치) 등을 꼽을 수 있다. 노동시장이 1차 시장(대기업, 정규직)과 2차 시장(중소기업, 비정규직)으로 분리되어 두 시장 간 임금, 일자리 안정성 등 근로조건에서 차이가 크고 시장 간 이동성도 제한적이다. 청년들은 1차 시장 취업을 목표로하지만 현실적으로 2차 시장 종사자가 훨씬 큰 비중을 차지한다(국내 전체 임금근로자 중 89.1%). 경기지역 대기업-중소기업의 급여 격차는 점점 벌어지고 있으며 2019년 기준 그 차이는 73.8%에 달한다(그림 2-3).<sup>5)</sup> 2차 시장인 중소기업에서 1차시장인 대기업으로의 이직도 매우 희박한 것이 사실이다(2016년 기준 중소기업에서 1년 후 대기업으로 이동 비율은 2.2%에 불과) (한국은행 경기본부 2020).

4) 본 조사는 자영업자 및 무급가족종사자 등을 포함한 수치이므로 다소 낮은 평균임금으로 보인다. 임금근로자만을 대상으로 한 분석에 의하면 경기지역 청년 임금근로자의 평균 임금은 전국 평균(월 200만원 후반)보다 높은 수준을 유지한다(2015년 제외)(한국은행 경기본부 2020).

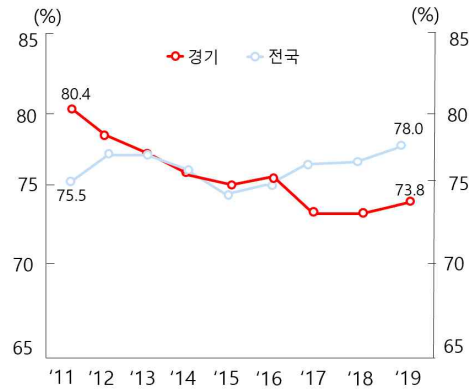
5) 대기업은 상용근로자 300인 이상, 중소기업은 상용근로자 5~299인 기준.

<그림 2-3> 경기지역 닛트 인구 및 중소기업 임금비율

<경기지역 청년 인구대비 닛트 비중 추이>



<대기업 대비 중소기업 임금 비율>



주) 경기지역 15-29세 닛트 인구/ 경기지역 15-29세 전체주) 대기업은 300인 이상, 중소기업은 5~299인 기준, 경기지역(전국) 중소기업 임금/경기지역(전국) 대기업 임금, 매년 10월 기준

주) 대기업은 300인 이상, 중소기업은 5~299인 기준, 경기지역(전국) 중소기업 임금/경기지역(전국) 대기업 임금, 매년 4월 기준

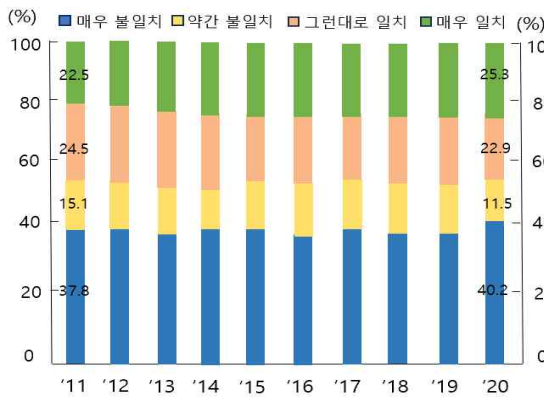
자료: 한국은행 경기본부 (2020) (원자료:통계청 「지역별고용조사 마이크로데이터」)

자료: 한국은행 경기본부 (2020) (원자료:고용노동부 「사업체노동력조사」)

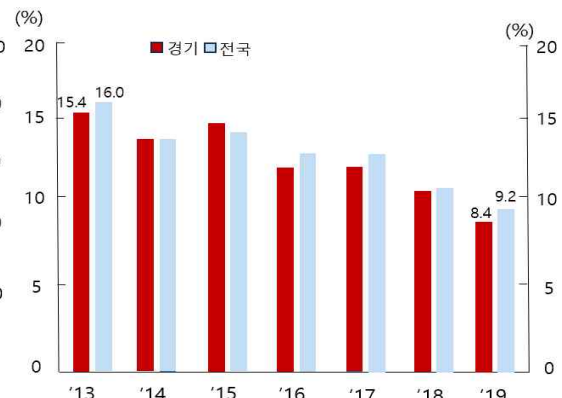
<그림 2-4>와 같이 청년의 전공 및 숙련 수준에 따른 노동수급 미스매치도 심각한 현실이다. 청년 취업자 중 절반 이상(51.7%)이 최종학력 전공과 일치하지 않은 직무에 종사하고 있다(2020년 기준, 전국 청년 대상). 이에 더해 노동시장에서의 고용의 질은 대체로 악화되고 있다. 우측 그래프는 경기지역 청년 취업자 중 장시간 근로(1~35시간) 비중이 확대되고 주당 52시간 이상의 장시간 근로자 비중은 축소되고 있음을 보여준다. 경기지역 청년의 고용의 질(고용안정성, 임금보상, 근로시간, 고용평등, 일과 가정의 조화, 작업장내 안전, 사회보장, 교육훈련)은 2013~2019년 기간 중에 고용안정, 임금보상, 사회보장 측면에서 악화되었다. 경기지역 청년 취업자의 정규직 비율이 줄어들고(2013년 53.3%에서 2019년 52.3%) 계약기간 1년 미만의 고용이 크게 늘어났다(2013년 6.6%에서 2019년 14.3%).

<그림 2-4> 청년 취업자 전공일치도 및 장시간 근로자 비중

<청년 취업자중 전공일치 추이>



<장시간 근로자 비중 추이>



주) 최종학교 전공과의 일치여부를 의미, 전국 기준, 매년 5월 기준

주) 경기지역(전국) 15-29세 장시간 근로자/경기지역(전국) 15-29세 취업자, 매년 10월 기준

자료: 통계청 「경제활동인구조사 청년층 부가조사」

자료: 통계청 「지역별고용조사 마이크로데이터」

요컨대 청년층의 실업률이 상승하고 취업자들마저 노동시장의 이중구조 속에서 낮은 임금과 불안정한 고용에 시달리는 등 경기지역 청년들의 구직난이 심각한 상황이라는 것을 알 수 있다. 동시에 경기지역 중소기업의 구인난도 문제시되고 있다. 반도체 업계는 기존 인력의 유출과 신규 인력 확보의 어려움 사이에서 이중고를 겪고 있다. 특히 자동화라인을 갖춘 대기업이 아닌 경우, 중소기업의 반도체 장비회사들은 생산 장비부터 설계·조립까지 100% 수작업으로 이뤄지기 때문에 반도체 전문인력을 필요로 한다. 그런데 반도체공학만을 전문적으로 교육하는 대학도 부족한데다 CAD와 같은 장비설계 프로그램을 다루는 인력은 더욱 구하기 어려운 것이 중소기업의 실태이다. 요컨대 경기지역은 청년층과 대졸자가 타지역에 비해 많으나, 경기지역 핵심 산업을 이끌어갈 기술인재(tech talent)와 기업 간 매칭이 이루어지지 않는 상황인 것이다(김현창과 김학균 2019).

반도체 생태계에서 설계, 장비 관련 중소기업을 통칭하는 팹리스(fabless) 기업은 현재 산업 규모에 비해 설계인력 공급이 부족하고, 필요한 석·박사 인력은 중소기업을 피하고 있으며, 기존의 중소기업 인력이 유출되는 경우도 있어 인력난은 매우 심각한 상황이다. 반도체 설계인력은 반도체 관련 공학적인 지식과 소프트웨어에 대한 전문성과 창의성이 필요하다. 대다수 시스템반도체 전문가와 팹리스 기업은 원활한 인력 공급을 핵심 산업정책으로 요청하고 있다. 다만 인력양성은 단기적으로 해결가능한 문제가 아니라 중장기 과제로 추진하여야 할 사안이다. 특히 반도체 인력은 전문 과학기술지식과 응용력을 필수적으로 갖추어야 하기 때문에, 대학 전공과정에서부터 맞춤형 인력양성이 이루어져야 한다.

최근 정부의 반도체학과 정원 확대에 의해 경기지역 반도체 전공 인적 자원이 향상될 여건이 갖추어졌다. 경기지역 소재 대학 3군데(가천대, 한국공학대, 단국대)의 반도체학과 정원(269명)이 전국 정원(1,382명)의 20%가량을 차지하고, 수도권을 모두 포함한 반도체학과 정원(744명)은 전국의 54%를 차지하는 등 경기 인근에서 많은 수의 반도체 인력이 몇 년 내로 시장에 공급될 것이다. 이러한 반도체정원 확대와 같은 정부정책을 발판으로 삼아 경기지역 반도체 중소기업의 인재수급과 생산성 향상을 꾀할 수 있으리라 기대된다. 대학 연계 팹리스 전문인력 양성 프로그램을 운영하여 도내 대학 반도체 설계교육 프로그램 운영을 지원하고, 팹리스 기업과의 산학협력을 통한 현장 맞춤형 인력 양성이 이루어져야 한다.

### III. 산학협력과 중소기업 인력수급

앞서 2장에서 살펴본 바와 같이 경기지역 청년들은 노동의 질 저하와 높은 실업률에 시달리고 있으며, 동시에 경기지역 반도체 중소기업은 구인난에 시달리는 노동시장의 수요-공급 미스매치 현상이 심각한 실정이다. 높은 청년 실업률과 중소기업 구인난이 공존하는 미스매치 현상의 주요 원인은 중소기업의 임금이 낮은 것(2019년 기준 대기업 임금의 73.8% 수준)도 있지만, 반도체 분야에 특정하여 본다면 기업

과 구직자들 간의 니즈가 서로 맞지 않은 원인도 크다. 앞서 2장에서 살펴본 바와 같이 2020년 기준 취업자들의 직무-전공불일치 비중이 50%를 상회하는 것은 인력이 필요한 산업 분야와 구직자들이 보유한 근로 기술이 일치하지 않는 현 상황을 반영한다. 이러한 상황에서 필요한 것은 반도체 중소기업과 대학 간의 산학협력을 통한 인재수급이다. 산학협력 교육을 통해 산업 현장에서 요구되는 기술과 지식을 갖춘 구직자들이 늘어남으로써 중소기업은 우수 인재를 확보할 수 있고, 구직자들은 정보의 부재에서 비롯되는 중소기업 기피현상에서 벗어나 좋은 고용 조건을 가진 반도체 중소기업에 일자리를 얻을 수 있다. 이에 본 장에서는 인력양성 목적의 산학협력 실태를 파악하고, 실제로 경기지역 중소기업들이 산학협력을 통해 인재 유치에 성공하고 있는지 실증적인 분석을 통해 알아본다.

## 1. 전국 및 경기지역 산학협력 실태

산학협력은 기업과 대학 또는 연구기관이 협력하여 공동 연구, 기술 개발, 교육훈련, 지식 공유 등의 활동을 수행하는 협력 관계를 의미한다. 이를 통해 기업은 대학이나 연구기관의 전문 지식과 인력을 활용하여 혁신적인 기술 개발이나 문제 해결에 도움을 받을 수 있으며, 대학이나 연구기관은 실제 산업 현장에서의 문제와 요구사항을 파악하고 실질적인 응용 가능한 연구와 지식을 개발하고 학생들을 교육할 수 있다.

한국과학기술기획평가원(STEPI)의 2019년 국내 중소기업 400개 기업의 설문조사 결과에 따르면<sup>6)</sup>, 총 108개 기업들(응답 기업의 27%)이 산학연 협력연구를 시도하거나 경험한 것으로 나타났다. 평균적으로 협력활동에 참가하는 비율이 낮은 편이지만, 혁신형 중소기업, 부설 연구소를 상시 운영하는 중소기업, 기술수준이 높은 기업들에서는 산학연 협력연구 경험이 더욱 높은 경향이 있었다. 기술혁신을 위한 산학연 협력연구 활동 중 가장 일반적인 방법으로는 '정부 과제 참여를 통한 산학연 협력'이 48.1%로 가장 많았으며, 다음으로는 '자체적인 필요에 의한 산학연 협력'(33.3%)과 '둘 다 모두 포함'(16.7%) 등이 있었다. 전반적으로 정부 과제 참여를 통한 산학연 협력을 추진하는 경향이 있으나, 연구전담부서 미보유기업이나 부설연구소 미운영 중소기업에서는 자체적인 필요에 의한 협력이 더 많이 발생하였다.

동 조사결과, 중소기업들이 기술혁신을 위해 산학연 협력에 참여하는 동기 중 가장 높은 비중은 '정부 연구과제에 참여하기 위해서'가 39.8%를 차지했다. 두 번째로

6) 한국과학기술기획평가원이 2019년 7월 29부터 9월 13일까지 2018년 중소기업 기술통계조사의 산업 중분류 기준으로 제조업 표본 3,141개를 본 조사의 모집단으로 하여 설문한 결과 400개 기업 회수 (응답률 12.7%)

는 '애로기술 해소를 위해서'(12.0%), 그 다음으로는 '연구설비 및 장비부족 때문에'(11.1%), '연구개발 비용을 절감하기 위해서'(8.3%) 등이 있었다. 정부 과제에 참여하기 위한 동기가 가장 높다는 것은 중소기업들이 연구능력 강화나 기술 역량 향상보다는 자금 확보, 기업 이미지 향상 등의 부가적인 이유로 협력을 추구하고 있다는 것을 시사한다. 그럼에도 불구하고 기업과의 인터뷰 결과, 자체적인 연구능력의 부족을 인지하고 다양한 형태의 산학연 협력연구를 적극적으로 추구하는 중소기업들이 존재한다는 사실이 밝혀졌으며, 이러한 사실은 산학연 협력연구의 근본적인 목적과 부합한다고 볼 수 있다.

산학연 협력에서 '공동 연구개발'이 기술혁신을 위한 중소기업의 가장 인기 있는 협력 활동으로 57.4%를 차지하고 있으며, 그 다음으로는 '위탁 연구' (21.3%)와 '아이디어나 의견 자문' (19.4%)이 차지했다. 공동 연구개발은 일반형 중소기업<sup>7)</sup>을 포함한 다양한 기업 유형에서 주로 우선시되는 경향이 있으며, 특히 일반형 중소기업들은 아이디어/의견 자문과 같은 작업에 더 많은 중점을 두었다. 공동 연구개발은 부설 연구소를 상시 운영하거나 특정한 연구부서를 갖춘 중소기업들이 우선적으로 추진하는 반면, 아이디어/의견 자문은 연구부서가 없는 중소기업들이 주로 중점을 두고 있었다. 산학연 협력 파트너로서의 기관 활용 비율로는 '대학'이 59.3%로 가장 높으며, 그 다음으로는 '공공 연구기관' (48.1%), '대기업' (19.6%), '기타 중소기업' (19.4%), '중견기업' (10.2%), 그리고 '해외 파트너' (2.8%) 순으로 조사되었다. 5점 척도로 산학연 협력에 대한 만족도를 평가한 결과, 기업은 가장 높은 점수를 받았으며 (3.91), 그 다음으로는 공공 연구기관 (3.87)과 대학 (3.72)이 뒤를 따랐다. 기업들이 산학연 협력에 더 만족하는 이유는 상업화와 관련된 협력 연구에 더 우선순위를 두기 때문으로 추정된다. 이는 개발 위험을 줄이고 실제 매출을 생성할 가능성을 높이는데 도움이 되는 반면, 대학은 주로 개발진행에 우선순위를 두기 때문에 매출액으로 직결되지는 않아서임을 유추할 수 있다.

교육과학기술부·한국연구재단(2015)은 산학연 협력의 유형을 협력 내용에 따라 <표 3-1>와 같이 분류하였다. 유형A는 학계와 산업계의 지도하에 산업체 수요에 맞는 장기적 인력 양성에 초점이 맞춰져 있다. 한편, 유형B, C, D는 지식 및 기술이전, 공동 연구개발 수행, 자원 공유 등 기업의 단기문제 해결에 초점을 맞추고 있다(김명진 2022). 앞서 한국과학기술기획평가원 설문조사 결과는 국내 산학협력이 유형B, C, D에 초점이 맞춰져있음을 보여준다. 주로 중소기업이 처한 문제(정부과제 참여나 애로기술 해결)를 해결하기 위해 산학협력이 이루어지는 형태를 보인다. 반면 인제

7) 중소기업의 유형은 혁신형 중소기업과 일반형 중소기업으로 나뉜다. 혁신적 중소기업(innovative SMEs)은 다른 중소기업 보다 기술혁신 성과가 우월한 기업으로 정의되며, 대개 신제품개발성과, 특허, 기술혁신건수 및 비율 등 기술혁신 활동의 산출지표 (output measure) 가 다른 중소기업 보다 우수한 중소기업을 말한다. 국내에서 실제 정책적 목적으로 구분되는 혁신형 중소기업은 크게 벤처기업과 기술혁신형 중소기업 (Inno-Biz)으로 나눌 수 있다(과학기술정책연구원 2005).



양성 및 현장훈련을 목적으로 하는 유형A는 빈번하지 않은 것을 알 수 있다. 이는 중소기업 실무에 익숙하지 않은 전공자들이 졸업 후 전공-직무 미스매치로 인해 어려움을 겪는 현상과 무관하지 않다. 과제해결 중심의 유형B, C, D도 단기적으로는 기업에게 중요하지만, 장기적으로 인력 수급문제를 해결하기 위해서는 유형A 산학협력이 더욱 적극적으로 추진되어야 할 것이다.

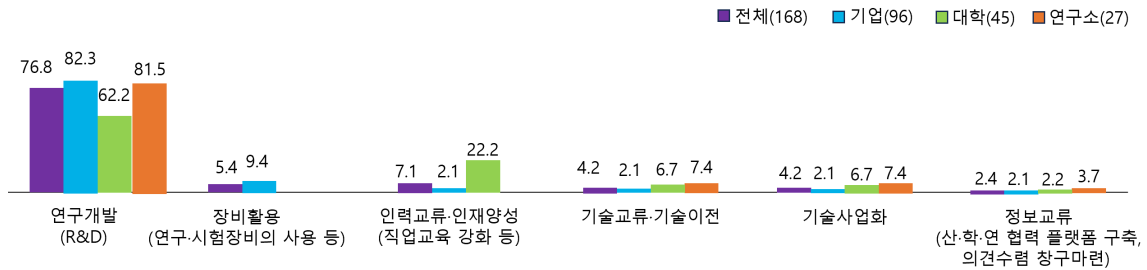
<표 3-1> 산학연 협력의 내용 분류

	협력활동	주요내용
유형A	산업체의 수요와 미래의 산업발전에 따르는 인력의 양성	학계, 산업계 유관기관의 지도하에 장차 산업계에서 일하고자 하는 학생에게 교육의 실리 추구(위탁교육, 현장실습 등)
유형B	새로운 지식·기술의 창출 및 확산을 위한 연구·개발·사업화	학계의 연구결과와 지식을 산업계에서 효과적으로 활용하고 기술혁신과 생산성을 제고하는 한편 산업계에서는 연구개발을 통하여 연구 투자 등으로 상호 협력하는 것(공동연구, 기술개발, 연구비 보조, 사업화 등)
유형C	산업체 등으로의 기술이전과 산업자문	정부와 학계 등에서 창출한 지식과 기술을 산업체로 기술이전, 산업자문 등의 산학협력 활동
유형D	인력, 시설·장비, 연구개발정보 등 유형·무형의 보유자원 공동 활용 등	각 기관이 보유한 인적·물적 자원의 교류를 통하여 보유 자원 활용 (학연간 인력 교류, 장비 공동 활용 등)

출처: 김명진(2022) (원자료 출처: 교육과학기술부·한국연구재단(2015), 산학협력 업무 매뉴얼, p.3).

인력양성 목적의 산학협력이 희소할 뿐만 아니라, 실제 인력양성 목적으로 수행되더라도 협력 프로그램의 만족도도 낮은 것으로 나타났다. 경기도 지역에 소재한 산학연 연구조직이 있는 중소중견기업, 이공계대학, 공공 연구소를 설문 대상으로 한 김명진(2022)에 의하면, 대학에 의해 가장 성공적인 프로그램으로 인식된 것은 연구개발 프로그램(응답한 대학관계자 62.2%가 성공적인 프로그램으로 선택)이었고, 다음이 인재양성(22.2%)이었다. 기술교류(6.7%), 기술사업화(6.7%), 정보교류(2.2%), 장비활용(0%) 목적의 산학연은 상대적으로 성공적이지 않은 것으로 인식되었다. 기업이 응답했을 때 가장 성공적인 프로그램으로 인식되는 프로그램은 연구개발(82.3%), 장비활용(9.4%) 순이었으며, 인재양성(2.1%), 기술교류(2.1%), 기술사업화(2.1%), 정보교류(2.1%) 목적의 산학연은 그다지 성공적이지 않은 것으로 인식되었다(그림 3-1). 요컨대, 인재양성 목적의 산학연은 대학에게는 어느정도 효과적인 산학프로그램으로 인식되고 있으나 기업에서는 효과적으로 인식되지 않고 있는 것이다. 이는 기업이 인력수급 목적으로 산학프로그램을 활용하지 않고 있는 현상을 설명한다.

&lt;그림 3-1&gt; 성공적인 산학연 프로그램



자료: 김명진(2022), p.252.

이처럼 인력양성 목적의 산학연계가 양과 질에 있어서 만족스럽지 못한 실태를 보이고 있다. 그 원인을 파악하여 경기지역 중소기업의 혁신 인재 수급을 위한 산학협력의 성공적인 전략을 수립하여야 한다.

## 2. 중소기업 인력수급 전략으로서 산학협력의 효과성

본 연구는 산학협력을 통해 경기지역 중소기업이 전략 산업에서 인재를 원활히 수급하고 궁극적으로 생산성을 향상시킬 것을 지향하고 있다. 구체적인 산학협력 방안 제시에 앞서, 과연 산학협력 교육이 경기지역 중소기업 혁신활동을 필요한 인재 수급에 도움이 되는지 실증적으로 분석하여 논의의 토대를 다지고자 한다. 산학협력이 중소기업 인력난 및 혁신에 미치는 영향을 검증하는 작업이 중요한 이유는, 산학협력이 실질적으로 기업의 인력확보에 도움이 되지 못한 채 형식적이고 피상적인 형태로 끝날 우려도 있기 때문이다. 특히 대학 교육의 낮은 사회적합도, 대학과 기업 간의 눈높이 미스매칭 상존, 획일화되고 형식적인 교육 및 운영체제로 인해 수요기반 신기술·서비스·산업에 특화된 인재 양성에 한계가 있다는 문제점이 자주 지적되었다(정동덕 2019). 만일 산학협력이 실제 기업에 도움이 되지 않는다면, 산학연계를 통해 지역 중소기업 혁신을 이끌어낸다는 정책이 실효성이 없을 수 있다. 반면 실증분석에서 산학협력이 실제 기업 성과와 긍정적인 관계가 있는 것으로 드러난다면, 산학협력의 적극적인 추진을 통해 경기지역 중소기업의 성장을 촉진할 수 있다는 통계적 근거가 마련된다.

먼저 경기지역 중소기업 산학협력과 혁신 인력 수급의 관련성을 실증적으로 검증하기 위해 과학기술정책연구원(STEPI)의 2020년 제조업 기업혁신조사 자료 중 경기지역 기업 표본을 사용하여 산학협력이 중소기업 인력난 및 기업혁신성과에 미치는 영향을 통계적으로 분석한다.

### 가. 산학협력과 인력수급에 관한 선행연구와 가설

연구개발 협력(이하 R&D 협력)과 기업혁신에 관한 선행연구는 산업조직이론 및 경영학 문헌에서 발달되어 왔다. 산업조직이론에서는 게임 이론적인 관점에서 R&D

협력, R&D 투자, 기업 간 지식 흐름(지식 유출)과의 관계에 집중하는 문헌들이 등장했다. 이러한 문헌은 주로 기업 간의 지식 유출이 R&D 협력 및 R&D 투자 수준에 미치는 잠재적인 영향을 다루고 있으며, 주로 직접 경쟁업체와의 협력에 대한 분석에 초점을 맞추었다. 전반적인 연구 결과는 기업 간에 (잠재적인) 효과적인 지식 유출이 존재할 경우 R&D 협력을 할 동기를 부여하며, 이는 더 높은 R&D 투자 수준을 이끌어내는 것으로 나타났다(Belderbos et al. 2004).

경영학 문헌에서는 기업이 R&D 협력을 하는 동기에 대해 다루는 선행연구들이 다수 존재한다(Contractor and Lorange, 2002; Nooteboom, 1999). 다양한 형태의 협력이 존재하는데, 각 유형의 협력은 서로 다른 목적을 가지고 이루어진다는 것이다. 기업의 혁신활동을 하는 두 가지 주요 목표는 비용 절감과 시장 확대라고 볼 때, 고객과의 협력은 혁신제품의 시장 도입에 따른 위험을 줄이려는 목적을 가지고 있다(Von Hippel 1988). 특히, 제품이 새롭고 복잡하며 고객의 사용에 적응이 필요한 경우, 고객과의 협력은 시장 확대를 보장하기 위해 필수적일 수 있다(Tether, 2002). 한편, 공급업체와의 협력은 기존의 핵심 비즈니스에 집중하는 경향이 있으며, 공급업체와의 밀접한 협력을 통해 품질개선을 이끌어내거나 원가 절감을 목적으로 한다. 반면, 대학과 연구기관과의 협력은 일반적으로 완전히 새로운 시장을 개척할 수 있는 혁신을 지향하거나 (Tether, 2002; Monjon and Waelbroeck, 2003) 대학으로부터의 인재 유치를 위한 목적으로도 수행된다 (Kucherov and Zavyalova 2012; Cascio 2014).

기업과 대학 간의 협력은 단일 기업 차원에서는 점증적 혁신을 가져오는데 그치지 않고 전체 시장 수준에서도 매우 급진적인 혁신을 일으킬 수 있다. Belderbos et al. (2004), Faems et al. (2005), George et al. (2002)의 연구는 미국, 네덜란드, 벨기에 등 OECD 국가들의 실증자료를 활용하여 산업과 학계 간의 협력 관계가 기업의 특허 수 및 신제품 개발에 긍정적인 영향을 미친다는 근거를 제시하고 있다. 또한 김은영(2011)의 연구는 제조업 내 다양한 협력 형태와 혁신에 미치는 영향을 연구하였는데, 협력 기관을 공급업체, 고객업체, 경쟁업체, 대학/연구기관으로 분류하고, 산업을 공급자 지배산업, 생산집약적 산업, 과학 기반 산업으로 분류하였다. 분석 결과는 대학/연구소와의 협력이 대부분 혁신 활동(신제품 개발, 제품 개선, 공정혁신)에 긍정적인 영향을 미쳤으며 특히 과학기반 산업에서 그 영향이 크다는 것을 보여주었다.

혁신활동을 수행하려면 유능한 인재를 보유하는 것이 중요하다. 산학협력은 인재 수급의 통로로도 이용될 수 있다. 113개의 러시아 기업 표본에 근거한 연구 결과에 따르면 고용주들의 58%가 지원자 풀을 탐색하고 인재를 유치하기 위한 방법으로 “대학 및 기술 학교와의 협력”을 수행한다고 답변했다 (Kucherov and Zavyalova

2012). 또한 Cascio (2014)에서는 인사부서 관리자(Human Resource Development Managers) 관리자들이 인재를 끌어들이기 위한“고용주 브랜딩”작업을 위해 공과 대학과의 협력을 수행한다고 했다. 인재 유치 경쟁이 심한 IT 노동시장에서 구직자들에게 가장 매력적인 고용주로 보이기 위해 산학협력을 적극 활용한다는 것이다. 즉, 산학협력은 단순히 연구개발 활동을 통해 기업 혁신에 공헌하는 것이 아니라 성공적인 인재 유치를 통해서도 기업 혁신에 기여한다.

특히 중소기업은 대기업에 비해 산학협력의 혜택을 더 많이 볼 수 있다. R&D 협력은 기업의 내부 비즈니스 자원의 부족을 극복하고 혁신성과 경쟁력을 향상시키는데 유용한 방법이다. 특히 인재유치를 위한 자원(예.고용주 브랜드 파워)이 다소 취약한 중소기업은 산학협력을 통해 고용주-구직자 간의 정보비대칭을 해소하고 맞춤형 인재를 수급할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 중소기업의 산학협력 참여가 혁신을 위한 인재유치를 용이하게 할 것이라고 예상하고 다음의 가설을 설정한다.

**H1** 중소기업의 산학협력 참여와 혁신활동을 위한 인재유치는 양의 상관관계가 있다.

#### 나. 분석자료와 표본선정

본 연구의 가설을 검증하기 위해 2020년 기업혁신조사(제조업 대상)를 사용한다. 한국기업혁신조사(KIS: Korean Innovation Survey)는 국내 기업의 혁신 현황과 특성을 지속적으로 조사·분석하는 과학기술정책연구원(STEPI: Science and Technology Policy Institute) 주관의 국가승인통계로 기업단위 혁신활동 통계조사이다.<sup>8)</sup> 본 연구는 경기 지역의 혁신 활동 및 성과의 결정요인을 분석하여 정책적 시사점을 이끌어 내는 것을 목적으로 하고 있으므로, 혁신 활동과 혁신 성과에 대한 풍부한 자료를 제공하는 기업혁신조사를 사용하되, 정책적 시사점의 시인성을 위하여 가장 최근 자료인 2020년 조사 자료를 사용한다. 또한 경기 지역은 제조업 중심의 산업 구조를 가지고 있어, 2020년도 기업혁신조사의 조사 대상이 제조업인 점도 동 조사를 분석 자료로 사용하는 것의 타당성을 높여준다. 동 조사의 모집단은 2017~2019년 3년 동안 기업 활동을 영위한, 상용 근로자 수 10인 이상의 제조업체 총 50,785개이다. 동 조사의 표본설계는 다음과 같다. 먼저 명시적 층화변수는 업종(KSIC 2digit)과

8) 동 조사는 ‘기술혁신조사’라는 이름으로 1996년에 처음 수행되어 2014년부터 ‘한국기업혁신조사’로 조사 명칭으로 제조업과 서비스업을 각각 격년으로 조사하고 있다. 동 조사는 국내 제조업 부문 기업혁신 상황과 특징을 파악하여 정부의 혁신정책 수립 및 관련 연구에 필요한 기초자료를 확보하고, 정책관계자, 혁신연구자 등 다양한 수요계층에게 조사결과를 제공하는 것을 목적으로 한다. 동 조사는 국제 혁신조사 가이드라인인 OECD(Organisations for Economic Cooperation and Development)의 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual) 최신 개정 내용을 반영하여, 국제 비교가 가능하고 신뢰성 높은 통계를 확보하고 있다는 장점이 있다. 조사의 주된 내용은 기업 전략과 지식흐름, 기업의 혁신성과, 기업 혁신활동 및 정보·협력·자금 확보 활동, 그리고 기업 일반사항이다.

상용 근로자 규모이며, 잠재적 총화변수는 중분류 이하의 업종코드(세분류, 세세분류 등), 지역 코드, 상용 근로자 수이다.<sup>9)</sup> 통계적 표본추출법에 따라 선정된 조사의 최종표본은 4,000개사이다.

본 연구의 연구가설을 검증하기 위하여, 설문조사의 표본인 4,000개사에서 다음과 같은 추가적인 표본 선정 절차를 거쳤다. 먼저 가설 1을 검증하는데 필요한 통제변수에 대한 값이 없는 기업 및 가설 1을 검증하기 위해 필요한 혁신성과 및 산학협력 참여 문항에 답하지 않은 기업을 제외하고 2,352개사를 가설 1을 검증하는데 사용하였다. 그 중 경기지역 소재 기업은 745개사이다. 가설 1 검증의 1차 목적은 경기지역 소재 기업 표본(745개)을 사용해 경기지역 기업의 산학협력과 혁신인재 수급의 관련성을 탐구하는 것이지만, 경기지역이 타 지역과 비교해 특이한 점이 있는지 알아보기 위해 경기지역(745개)과 기타지역(1,607개)의 표본 각각으로 가설 1을 검증한다. 기업의 위치는 본사소재지를 기준으로 정의하였다. <표 3-2>은 본 연구의 표본 선정 과정을 보여준다.

<표 3-2> 표본 선정 과정

표본 선정과정	관측치	지역 표본
2020년 기업혁신조사(제조업) 대상기업	4,000	
혁신 방해요인 및 산학협력 여부 문항에 답하지 않은 기업 제외	(1,647)	
통제변수 관련 문항에 답하지 않은 기업 제외	(1)	
H1 검증 표본	2,352	경기(745), 기타(1,607)

#### 다. 실증분석 모형 및 변수 측정

가설 1을 검증하기 위하여 혁신 방해요인 변수, 산학협력 변수, 통제변수를 측정하기 위한 값이 모두 존재하는 경기지역 기업 745개, 기타지역 기업 1,607개를 포함한 2,352개의 관측치를 사용하여 다음의 식(1)을 OLS 추정한다.

$$\begin{aligned}
 Talent\ for\ Innovation_i = & a_0 + a_1Univ\ Coop_i + a_2Univ\ Coop^*\ Gyeonggi + a_3Gyeonggi + a_4LogEmployee_i \\
 & + a_5Master_i + a_6Researcher_i + a_5Listed_i + a_6Complex_i \\
 & + Corporation\ Size\ FE_i + Industry\ FE_i + e_i
 \end{aligned}$$

(1),

where  $i$  denotes a firm.

9) 산업 분류는 표준산업분류(KSIC) 10차를 따르며, 중분류 10~34번을 대상으로 하되, 담배제조업(12)은 조사대상에서 제외되었다. 한편 질사총화추출을 사용하여 상용근로자 수 500인 이상 기업은 전수조사층, 500인 미만 기업은 표본조사층으로 기준과 동일하다. 표본배분은 업종별 및 규모별 모두 기준과 동일한 네이만배분법을 적용하였다. 상용근로자 수와 매출액을 활용한 층별 표준편차도 구한 후 통계적 우수성을 비교하여 적용하였다.

식 (1)의 종속변수 *Talent for Innovation*은 혁신활동을 위한 인재 수급이 원활히 되고 있는지를 측정한다. “지난 3년간 (2017-2019년) 귀사가 혁신활동을 수행하지 못하거나 또는 수행하였더라도 성공적인 실현을 저해했던 요인이 있었습니까?”라는 질문에 “혁신을 위한 우수 인력 부족”의 저해도가 “매우 높음”인 경우 1, “높음”인 경우 2, “보통”인 경우 3, “낮음”인 경우 4, “매우 낮음”이라고 답한 경우 5, “해당없음(우수인력 부족하지 않음)”이라고 답한 경우 6의 값을 가진다. 즉, *Talent for Innovation*은 혁신활동을 수행하는데 있어서 우수 인력 부족 문제가 심각한 장애요인일수록 작은 값을, 인력 수급이 원활하여 장애요인이 되지 않을수록 큰 값을 가진다.

식(1)의 주요 설명변수는 대학과의 산학협력을 나타내는 *Univ Coop*이다. *Univ Coop*은 “지난 3년간 귀사는 어떤 유형의 협력 파트너와 협력하였습니까?”라는 질문에 “대학 및 고등교육기관”과 협력했다고 답한 경우 1, “대학 및 고등교육기관”과 협력하지 않았다고 답한 경우 0의 값을 가지는 지시변수이다. 상세한 설문 문항은 부록 1에 제시되어 있다. H1은 산학협력이 혁신활동을 위한 인재 유치를 원활히 해준다고 예상하고 있으므로, *Univ Coop*과 *Talent for Innovation*의 관련성을 나타내는 계수  $\alpha_1$ 은 양의 값을 가질 것이다( $\alpha_1 > 0$ ).

*Gyeonggi*는 해당 기업이 경기지역에 소재함을 나타내는 지시변수이다. 상호작용항 *Univ Coop\*Gyeonggi*의 계수가 유의하게 양이라면 경기소재 기업이 타지역 소재 기업에 비해 산학협력을 통한 인재수급을 원활히 할 가능성이 높다는 것을 의미한다. 반면 상호작용항의 계수가 유의한 음으로 나타난다면 경기소재 기업이 타지역 기업에 비해 산학협력을 통한 인재수급에 있어 불리하다는 것을 의미한다. 상호작용항이 유의하지 않다면 경기지역 기업과 타지역 기업 간에 산학협력을 통한 인재수급 가능성에 차이가 나지 않는다는 의미이다.

식(1)은 혁신인재 유치(*Talent for Innovation*)에 영향을 미칠 수 있는 다른 특성들을 통제한다. *LogEmployee*는 전체 임직원수의 자연로그인데, 기업 규모가 클수록 혁신인재를 유치하는데 유리한 브랜드 파워나 인적 네트워크가 발달할 수 있어 통제하였다. *Master*는 전체 임직원 대비 석사 이상 인력의 비중, *Researcher*는 전체 임직원 대비 연구전담인력의 비중으로, 혁신활동을 위한 인적 역량을 나타낸다. *Listed*는 상장 여부를 나타내는 지시변수로, 상장기업의 경우 주식 시장의 특성이 투자활동에 영향을 줄 수 있어 통제하였다. *Complex*는 산업단지 입주를 나타내는 지시변수로, 산업단지에 속해있으면 정부 지원이나 기타 기업으로부터의 인력 정보 획득 가능성이 높아 통제하였다. 혁신활동을 위해 사용하는 정보원천의 다양성이 혁신인재 수급과 관련성이 있을 수 있으므로 혁신활동 수행 중 활용한 정보 원천(귀사 또는 귀사 그룹 내부, 외부 민간기업, 외부 공공기업, 대학 및 고등교육 기관, 민간 연구

소, 공공 연구소, 정부부처, 비영리 조직, 기타) 개수의 자연로그(*Info Source*)도 통제하였다. 또한 기업 규모를 나타내는 *Corporation Size FE*는 소기업, 중기업, 중견기업, 대기업의 고정효과이다. 마지막으로 산업별로 혁신투자의 집중도가 상이할 것이므로 산업별 고정효과 *Industry FE*(표준산업분류K SIC 10차의 중분류 10-34번)를 통제하였다.

#### 라. 기초통계량

<표 3-3>는 실증분석에 사용되는 표본의 기초통계량이다. Panel A는 전체 표본의 변수별 기초통계량을, Panel B는 경기지역과 기타지역 표본의 변수별 평균과 표준편차를, Panel C는 경기지역 중소기업과 비중소기업의 변수별 평균과 표준편차를 각각 보고한다.

먼저 Panel A에서 표본기업은 평균적으로 “혁신활동을 위한 우수인력 부족”이 혁신활동에 저해되는 정도를 “낮음”(4.318)에 가깝다고 인식하는 것으로 나타났다(*Talent for Innovation*). 전체 표본 중 경기지역 기업이 차지하는 비중은 31.7%이다(*Gyeonggi*). 전체 표본 중 중소기업이 차지하는 비중은 68.8%(*SME*)이다. 전체 표본 중 대학과의 산학협력을 수행한 기업은 10.1%였다(*Univ Coop*). *Info Univ*는 다변량 분석에는 포함되지 않았으나 참고사항으로 기초통계량 분석에 포함되었는데, 혁신활동을 위해 대학에서 얻은 정보를 활용하는 정도를 나타내는 0~5의 값을 가지는 이산변수이다. *Info Univ*의 평균값은 0.711로 높지 않았다. 전체 인력 중 석사이상 인력 비중은 5.1%(*Master*), 연구인력 비중은 11.2%(*Researcher*)이다. 전체 표본 중 상장기업은 24.4%(*Listed*), 산업단지에 입주한 기업은 25.6%(*Complex*)이다. 혁신활동을 위한 정보의 원천은 평균 1.245개인 것으로 나타났다(*Info Source*).

Panel B는 경기지역과 기타지역 기업의 평균과 표준편차를 보고한다. 경기지역 기업이 인식하는 혁신인재 수급 용이성(*Talent for Innovation*)은 4.281, 기타지역은 4.336으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 경기지역은 중소기업 비중이 76.1%, 기타지역은 47.6%로, 경기지역 표본에서 중소기업 비중이 높았다(*SME*). 경기지역과 기타지역 모두 산학협력 참여율은 10% 정도로 유사했다(*Univ Coop*). 경기지역은 혁신활동을 위해 대학에서 얻은 정보를 활용하는 정도가 0.647로 기타지역 0.741보다 낮은 평균값을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(*Info Univ*). 경기지역 표본의 임직원수의 자연로그는 4.476, 기타지역은 4.818로 기타지역 기업이 더 컸다(*LogEmployee*). 경기지역 표본의 석사이상 비율은 5.3%, 기타지역은 5.0%이나 유의한 차이는 아니다(*Master*). 경기지역 표본은 연구인력 비율이 12.1%로 기타지역 10.8%에 비해 유의하게 높았다(*Researcher*). 이는 경기지역 기업이 연구활동에 더 많은 인적자원을 투입하고 있음을 말해준다. 경기지역 기업은 산업단지에 속

해있을 확률이 22.3%로 기타지역 27.1%에 비해 유의하게 낮았으며(*Complex*), 혁신 활동을 위해 활용하는 정보 원천의 다양성도 기타지역에 비해 다양하지 않았으며 통계적으로 10% 수준에서 유의한 차이가 발생했다(*Info Source*).

Panel C는 경기지역 표본 안에서, 중소기업과 비중소기업(중견, 대기업)의 변수별 평균값을 비교한다. 중소기업과 비중소기업 사이에 혁신인재 수급 용이성에 대한 인식 차이는 유의하지 않았다(*Talent for Innovation*).<sup>10)</sup> 중소기업과 비중소기업 간에 산학협력 참여율은 매우 큰 차이를 보였다. 중소기업의 산학협력 참여율은 6.7%, 비중소기업은 20.8%였다(*Univ Coop*). 대학에서의 정보를 활용하는 정도 또한 큰 차이가 났는데, *Info Univ*의 평균이 중소기업은 0.437, 비중소기업은 1.315로 나타나 비중소기업이 대학에서 얻은 정보를 혁신에 적극 활용하는 것으로 나타났다. 석사 이상 인력 비중(*Master*)은 중소기업이 4.7%, 비중소기업이 7.1%로 비중소기업이 높았으나 연구인력(*Researcher*) 비중은 각각 12.3%, 11.5%로 유의한 차이가 나지 않았다. 즉, 중소기업은 학사 등 석사 미만 인력도 연구활동에 다수 투입하는 것을 알 수 있다. 혁신활동에 활용하는 정보 원천의 다양성(*Info Source*)도 비중소기업이 1.387개로 중소기업(1.174개)에 비해 다양했다.

<표 3-3> 기초통계량

Panel A. 전체 표본

Variables	N	Mean	Median	p25	p75	Min	Max	STD
<i>Talent for Innovation**</i>	2352	4.318	4.000	3.000	6.000	1.000	6.000	1.528
<i>Gyeonggi*</i>	2352	0.317	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.465
<i>SME*</i>	2352	0.688	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.463
<i>Univ Coop*</i>	2352	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.301
<i>Info Univ**</i>	2352	0.711	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	1.452
<i>LogEmployee</i>	2352	4.710	4.787	3.638	5.611	2.303	8.183	1.351
<i>Master</i>	2352	0.051	0.030	0.000	0.085	0.000	0.300	0.062
<i>Researcher</i>	2352	0.112	0.100	0.050	0.150	0.000	0.500	0.093
<i>Listed*</i>	2352	0.244	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.429
<i>Complex*</i>	2352	0.256	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.436
<i>Info Source</i>	2352	1.245	1.099	1.099	1.386	0.693	2.303	0.382

\*0 또는 1의 값을 가지는 더미변수

\*\*이산변수(*Talent for Innovation*은 1~6의 값을, *Info Univ*는 0~5의 값을 가짐)

Panel B. 경기지역과 기타지역

Variables	Gyeonggi=1			Gyeonggi=0			Mean Diff	t-value
	N	Mean	STD	N	Mean	STD		
<i>Talent for Innovation**</i>	745	4.281	1.562	1607	4.336	1.512	-0.055	-0.82
<i>SME*</i>	745	0.761	0.427	1607	0.655	0.476	0.106	5.21***
<i>Univ Coop*</i>	745	0.101	0.301	1607	0.101	0.301	0.000	-0.01
<i>Info Univ**</i>	745	0.647	1.377	1607	0.741	1.485	-0.094	-1.45
<i>LogEmployee</i>	745	4.476	1.307	1607	4.818	1.358	-0.342	-5.75***
<i>Master</i>	745	0.053	0.068	1607	0.050	0.059	0.002	0.89
<i>Researcher</i>	745	0.121	0.101	1607	0.108	0.089	0.013	3.18**

10) 다만 이는 다른 통제변수들을 통제하지 않고 인재 수급 용이성만 단순 평균 비교한 것이기에 산학협력을 통한 인재 수급 용이성을 테스트한 것은 아니다.



<i>Listed*</i>	745	0.234	0.423	1607	0.248	0.432	-0.015	-0.77
<i>Complex*</i>	745	0.223	0.416	1607	0.271	0.445	-0.048	-2.51***
<i>Info Source</i>	745	1.225	0.361	1607	1.254	0.392	-0.029	-1.73*

\*0 또는 1의 값을 가지는 더미변수

\*\*이산변수(*Talent for Innovation*은 1~6의 값을, *Info Univ*는 0~5의 값을 가짐)

Panel C. 경기지역 중소기업과 경기지역 비중소기업

Variables	Gyeonggi=1 and SME=1			Gyeonggi=1 and SME=0			Mean Diff	t-value
	N	Mean	STD	N	Mean	STD		
<i>Talent for Innovation**</i>	567	4.282	1.563	178	4.275	1.565	0.007	0.050
<i>Univ Coop*</i>	567	0.067	0.250	178	0.208	0.407	-0.141	-5.55***
<i>Info Univ**</i>	567	0.437	1.084	178	1.315	1.902	-0.877	-7.7***
<i>LogEmployee</i>	567	3.997	1.005	178	6.001	0.934	-2.004	-23.59***
<i>Master</i>	567	0.047	0.067	178	0.071	0.070	-0.023	-3.98***
<i>Researcher</i>	567	0.123	0.097	178	0.115	0.111	0.008	0.88
<i>Listed*</i>	567	0.118	0.323	178	0.601	0.491	-0.483	-15.19***
<i>Complex*</i>	567	0.199	0.400	178	0.298	0.459	-0.098	-2.76***
<i>Info Source</i>	567	1.174	0.294	178	1.387	0.487	-0.213	-7.09***

\*0 또는 1의 값을 가지는 더미변수

\*\*이산변수(*Talent for Innovation*은 1~6의 값을, *Info Univ*는 0~5의 값을 가짐)

<표 3-4>은 주요 변수 간 피어슨 상관계수를 보여준다. 혁신인재 수급 용이성 (*Talent for Innovation*)은 산학협력 참여(*Univ Coop*), 대학에서 얻은 정보의 활용 (*Info Univ*), 혁신활동 정보원천의 다양성(*Info Source*)과 유의한 음의 상관관계를 가진다. 반면 석사이상 인력비중(*Master*), 연구인력 비중(*Researcher*)과는 유의한 양의 상관관계를 가진다. 혁신인재 수급 용이성이 산학협력과 음의 상관관계를 가지는 것은 산학협력을 할수록 혁신인재 수급이 어려워지는 것으로 보일 수 있으나, 상관계수는 혁신인재 수급에 영향 미칠 수 있는 기타 변수를 통제하지 않은 단변량 분석에 불과하므로, 가설 검정 결과는 다음 절의 다변량 분석 결과에서 실시하도록 한다.

<표 3-4> 피어슨 상관계수

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(1) <i>Talent for Innovation</i>	1.000										
(2) <i>Gyeonggi</i>	-0.017	1.000									
(3) <i>SME</i>	0.413		1.000								
(4) <i>Univ Coop</i>	0.004	0.107	0.829	1.000							
(5) <i>Info Univ</i>	-0.078	0.000	-0.171	0.000	1.000						
(6) <i>LogEmployee</i>	0.012	-0.118	-0.709	0.187	0.247	1.000					
(7) <i>Master</i>	0.227	0.018	-0.104	0.208	0.140	0.112	1.000				
(8) <i>Researcher</i>	0.072	0.066	0.116	0.063	0.023	-0.237	0.381	1.000			
	<.0001	0.146	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001			
	<.0001	0.372	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001			
	0.001	0.002	<.0001	0.002	0.267	<.0001	<.0001				

(9) <i>Listed</i>	0.013-0.016-0.482 0.175 0.211 0.515 0.178-0.004 1.000 0.519 0.439<.0001<.0001<.0001<.0001<.0001 0.849
(3) <i>Complex</i>	-0.011-0.052-0.051 0.043 0.081 0.091 0.004-0.007 0.044 1.000 0.584 0.012 0.013 0.036<.0001<.0001 0.852 0.730 0.033
(4) <i>Info Source</i>	-0.286-0.036-0.271 0.407 0.763 0.252 0.072-0.012 0.187 0.076 1.000 <.0001 0.084<.0001<.0001<.0001<.0001 0.001 0.547<.0001 0.000

This table reports the Pearson correlation coefficients and corresponding p-values for the variables used in the main analyses.

#### 마. 산학협력과 중소기업 인력수급 관련성 실증분석 결과

<표 3-5>은 식(1)을 OLS 추정한 결과이다.<sup>11)</sup> 종속변수는 혁신인재 수급 용이성 (*Talent for Innovation*)이다. 주요 설명변수는 산학협력 여부를 나타내는 *Univ Coop*이다. (1)열은 전체 표본을 사용하여 추정한 결과인데, *Univ Coop*의 계수가 유의하지 않다. 즉, 평균적으로 산학협력을 한다고해서 혁신인재를 유치하는데 도움이 되거나 방해가 되는 않는다는 것으로 해석된다. 이는 전체표본에서 가설1이 지지되지 않음을 뜻한다.

(2)열은 산학협력(*Univ Coop*)의 효과가 경기지역일 때 달라지는지를 분석한 모형인데, 이를 위해 *Univ Coop*에 경기지역을 나타내는 더미 *Gyeonggi*를 곱하여 상호작용항을 모형에 포함하였다. *Univ Coop\*Gyeonggi*의 계수는 0.535 ( $p<0.01$ )이며, 따라서 경기지역일 때 *Univ Coop*이 *Talent for Innovation*에 미치는 영향을 나타내는 계수의 합(*Univ Coop+ Univ Coop\*Gyeonggi*)는 0.400 ( $p<0.01$ )이다. 즉, 경기지역 기업에 한해서는 산학협력을 할 경우 혁신활동을 위한 인재 유치가 용이하다는 것이다. 산학협력이 혁신인재 유치에 유리하다고 예측한 가설1은 경기지역에 한해서 지지되는 것으로 나타난다. 산학협력이 다른 지역 기업에 비해 경기도 소재 기업에서 혁신인재 유치에 더 유리한 영향을 미치는 이유는 대학과 연구소를 비롯한 교육 인프라가 타지역보다 우수하고, 정부 지원 또는 경기도의 산업 클러스터와 같은 요인으로 인해 산학 협력을 통한 혁신 분야 인재 유치에 보다 유리한 환경이 조성된 것으로 해석할 수 있다. 이러한 배경에는 산학협력을 통해 기업과 접촉한 대학생들이 해당 기업에 취업을 결심하는 데는 지역적인 선호(예. 경기지역이 타 지역에 비해 선호됨)가 반영되었을 가능성이 있다. 한편 기업 입장에서 산학협력을 통해 접촉한 대학생 인재들이 (타 지역이 아닌) 경기지역 대학생일 때 더욱 만족스러운 인력으로 인식되었을 수 있다. 다시 말해, 타 지역은 산학협력 활동을 해도 고용주와 구직자 간의 만족스러운 매칭이 잘 일어나지 않아 인재유치로 이어지지 않는 반면, 경기지역은 산학협력 활동을 할 경우 고용주-구직자 간의 매칭이 잘 이루어지는 것이다.

(3)열과 (4)열은 (2)열의 모형을 중소기업( $SME=1$ )과 비중소기업( $SME=0$ ) 표본 각각으로 추정한 결과이다. (3)열에서 *Univ Coop+Univ Coop\*Gyeonggi*의 계수 합은 0.480

11) 종속변수가 이산변수이므로 Tobit Regression 방법을 사용할 경우에도 OLS추정 결과와 질적으로 동일한 결과를 얻을 수 있었다.

( $p < 0.1$ )으로, 중소기업 표본의 경우 (2)열의 결과가 그대로 유지된다. 즉, 경기지역 중소기업의 경우 산학협력을 통해 인재 유치가 수월해지는 결과를 얻는다. 이 결과는 중소기업이 정보 비대칭성과 상대적으로 약한 고용주 브랜드로 인해 산학협력에서 더 많은 혜택을 받을 수 있으며 이러한 협력이 인재 유치를 개선하는 데 더 가치가 있음을 시사한다.

반면, (4)열에서  $Univ\ Coop + Univ\ Coop * Gyeonggi$ 의 계수 합은 유의하지 않다. 이는 경기도에 소재한 비중소기업(대기업, 중견기업)의 경우 산학협력이 혁신인재 유치에 큰 도움이 되지 않는 것으로 보인다. 한 가지 가능한 설명은 비중소기업, 특히 대기업은 브랜드 인지도 및 기타 요인으로 인해 이미 구직자에게 매력적인 고용주일 수 있기 때문이다. 따라서 인재 유치 측면에서 산학협력으로 얻을 수 있는 잠재적 이점은 중소기업에 비해 크지 않을 수 있다.

<표 3-5> 산학협력과 혁신인재 수급: 중소기업과 비중소기업의 비교

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
	Dep Var: <i>Talent for Innovation</i>			
			SME=1	SME=0
<i>Univ Coop</i>	0.0386 (0.358)	-0.1346 (-1.064)	-0.2133 (-1.149)	-0.0336 (-0.201)
<i>Univ Coop*Gyeonggi</i>		0.5349*** (2.646)	0.6928** (2.357)	0.4187 (1.536)
<i>Gyeonggi</i>		-0.0839 (-1.301)	-0.0628 (-0.825)	-0.1805 (-1.481)
<i>LogEmployee</i>	0.0584 (1.370)	0.0588 (1.379)	0.1496*** (3.627)	-0.0809 (-1.399)
<i>Master</i>	5.8949*** (11.506)	5.8396*** (11.400)	5.7895*** (9.368)	4.8771*** (5.325)
<i>Researcher</i>	-0.2032 (-0.576)	-0.1836 (-0.521)	-0.5245 (-1.225)	0.4879 (0.777)
<i>Listed</i>	0.0452 (0.567)	0.0485 (0.609)	0.1179 (0.948)	0.0470 (0.481)
<i>Complex</i>	-0.0302 (-0.460)	-0.0314 (-0.479)	0.0199 (0.239)	-0.0922 (-0.882)
<i>Info Source</i>	-1.3004*** (-15.266)	-1.2958*** (-15.225)	-1.1092*** (-8.777)	-1.3827*** (-12.199)
<i>Constant</i>	4.2179*** (12.481)	4.2527*** (12.558)	3.4508*** (12.960)	5.8623*** (13.998)
Sum of Coef. ( <i>Univ Coop + Univ Coop * Gyeonggi</i> ) (t-value)		0.400** (2.31)	0.480** (1.98)	0.385 (1.57)
Corporation Size FE	Yes	Yes	No	No
Industry FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	2,352	2,352	1,619	733
R-squared	0.233	0.236	0.224	0.344

Adjusted R-squared	0.222	0.224	0.208	0.315
--------------------	-------	-------	-------	-------

Corresponding t-stats are reported in parentheses. \*, \*\*, \*\*\* corresponds to two tailed p-values < 0.10, 0.05, and 0.01, respectively.

중소기업 인력수급 전략으로서 산학협력이 효과적인지 통계분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 경기지역에서 중소기업은 비중소기업(대기업, 중견기업)에 비해 혁신활동에 활용하는 정보의 원천이 다양하지 못하고, 산학협력의 빈도도 낮은 것으로 나타났다. 그런데, 회귀분석 결과가 산학협력에서 얻을 수 있는 혜택은 오히려 중소기업이 더 높은 것으로 나타났다. 즉, 경기지역 중소기업의 경우 대학과의 협력이 정보 비대칭을 극복하고 구직자에게 매력을 높이는 데 잠재적으로 도움이 되어 비교적 큰 혜택을 얻고 있는 것으로 드러났다. 반면, 일반적으로 구직자들이 선호하는 비중소기업(대기업, 중견기업)의 경우, 인재 유치에 있어 산학협력의 이점이 덜한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 경기지역 중소기업이 대학과의 산학협력을 통해 혁신인재를 유치하는데 이점을 얻을 수 있다는 것을 시사한다.<sup>12)</sup>

## IV. 경기지역 반도체 중소기업 인력수급 실태

앞서 3장에서 기업-대학 간 산학협력을 통해 중소기업 인력수급 문제를 해결할 수 있는 가능성을 탐색하였다. 본 장에서는 반도체 산업에 초점을 맞추어 반도체 중소기업과 구직자 간에 인력수급 미스매치가 심각한 이유를 세부 산업분야별로 정밀 분석하고, 실제 경기지역 반도체 중소기업들은 인재 유치를 위해 어떠한 노력을 하고 있는지 살펴본다.

### 1. 반도체 산업의 분야와 인력부족 현황

글로벌 기업들이 글로벌 공급망 개편에 적응하고 차세대 반도체 시장 경쟁력 확보를 위해 대규모 투자를 이어가면서 전문인력에 대한 수요가 급증하고 있다. 미국 안보유망기술센터(CSET)는 반도체 제조업의 역내 복귀로 향후 10년 동안 약 2만 7000명의 신규 일자리가 창출될 것으로 분석하고 있다(한국과학기술기획평가원 2022). 중국에서도 2025년까지 반도체 산업 인력이 약 30만명 부족할 것으로 전망했다(동효정 2022). 한국 정부 또한 향후 10년 동안 국내 시장에서 약 127,000명의

12) 분석 결과는 제조업 전체를 대상으로 한 것이므로, 경기지역 반도체 산업체에 국한된 것은 아님을 유의하여야 한다. 표본 수가 적고 자료상 산업 분류가 세분화되어 있지 않아 반도체 산업만을 대상으로 분석하기는 어려우나, 본 연구의 31쪽에 제시된 서울대학교 융합과학기술원(2022) 경기도 반도체 인력현황 조사결과 및 36쪽에 제시된 A대학 산학협력 인력양성 프로그램 만족도 조사 결과에 따르면 경기도 반도체 중소기업은 인력수급에 있어 산학협력이 매우 효과적이라고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

새로운 반도체 전문가에 대한 수요가 있을 것으로 예상하고 있으나 전문계고등학교와 대학을 통한 전문인력 공급은 연간 약 5,000명에 불과한 실정이다(관계부처합동 2022).

이처럼 반도체 산업의 급성장으로 인력 수요가 빠르게 증가하는 반면, 인력 공급은 그에 못미치고 있어 국내 반도체 업계들은 만성적 인력 부족을 호소하고 있다. 현재 반도체 분야는 설계인력 부족으로 제품경쟁력 확보에 큰 어려움을 겪고 있다. 특히 상대적으로 규모가 작은 반도체 설계업체의 인력 부족으로 핵심 IP(설계 자산) 부재가 발생하는 상황이다. 따라서 우리나라 반도체 제품은 핵심 설계 기술의 해외 의존도가 높은 상황이며, 팹리스(fabless) 시장의 한국 점유율은 전 세계 1.5% 수준으로 매우 낮다(채명식 2022). 만성적 설계인력 부족으로 중소·중견 기업의 우수 인재 영입이 어려우며, 이로 인해 반도체분야의 경쟁력 향상에 큰 걸림돌이 되고 있다. 2020년 조사 기준, 반도체 산업의 인력부족은 연간 1,500명 수준으로 보고된다.

반도체 공정 및 장비 부문에서는 첨단 공정 및 신기술을 위한 반도체 공정 및 장비를 개발하기 위해 설계 및 엔지니어링 역할의 전문 전문가에 대한 수요가 증가하고 있다. 또한, 차세대 반도체 공정 개발을 위한 연구개발 전문인력에 대한 수요도 꾸준히 증가하고 있다. 시스템반도체 분야에서는 AI 칩 등 신기술과 기능을 구현하기 위한 연구개발 인력이 지속적으로 필요하다. 메모리반도체와 마찬가지로 테스트, 평가, 검증 부문에서도 전문인력에 대한 수요가 늘어나고 있는 추세이다. 반도체 소재 분야에서는 첨단 공정을 적용하는 차세대 반도체 제조 기업이 수율 향상을 위해 소재 품질 향상에 주력함에 따라 품질 관리 전문가에 대한 수요가 확대되고 있으나 기업이 요구하는 수준에 맞는 전문가를 채용하는 것은 어려운 상황이다. 또한, 고객이 요구하는 사양을 충족하는 소재 개발을 위한 설계 전문가에 대한 수요가 증가하는 추세이다.

<표 4-1>는 반도체 부문에서 부족인력 현황을 보여준다. 표에 따르면, 반도체부문 전체 부족인력 중 메모리반도체 부족인력이 차지하는 비중은 8.9% 밖에 되지 않는다. 반면 반도체 공정·장비 분야의 부족인력은 전체 부족인력 중 45.1%를 차지하고 있으며, 반도체 소재 분야와 시스템 반도체 분야의 부족인력 또한 전체 부족인력 중 24.4%, 21.1%를 차지하며 뒤를 이었다. 즉, 메모리 반도체 분야에서는 인력 수급이 상대적으로 원활하게 이루어지고 있는 반면, 반도체 공정·장비, 소재, 및 시스템 반도체 분야에서는 인력부족 문제가 심각한 것이다.

<표 4-1> 반도체 부문 인력부족 현황

구분	현원	채용인력	부족인력	전환인력
전체	36,341(100.0)	2,261(100.0)	766(100.0)	424(100.0)
메모리반도체	4,003( 11.0)	86( 3.8)	68( 8.9)	53( 12.5)
시스템반도체	5,652( 15.6)	317( 14.0)	166( 21.6)	64( 15.1)

반도체 공정·장비	14,758( 40.6)	1,097( 48.5)	345( 45.1)	288( 67.9)
반도체 소재	11,927( 32.8)	762( 33.7)	187( 24.4)	19( 4.5)

\*출처: 차세대 반도체 산업기술인력 전망 보고서 (한국산업기술진흥원, 2020). 단위: 인원수(괄호안 %)

반도체 인력 부족에 대한 기업의 인식에 따르면 인력의 양적 공급이 부족할 뿐 아니라, 반도체 인력의 질적 개선을 위한 정책도 필요하다고 보는 것으로 조사되었다. 수요 기업에서 생각하는 반도체 인력 양성의 문제점으로는 (1) 인력공급자 중심의 교육제도 지속 (2) 산업현장 수요와 괴리된 인력양성체계 답습 (3) 전문 기술직 인력 양성의 지역적 불균형 등이 있다. 한편, 관련 보고서에 따르면 반도체 인력양성 주체로는 다양한 교육 인프라를 갖춘 대학교가 가장 적합하다고 조사되었다 (한국산업기술진흥원, 2020). 기업현장 훈련에 의존하는 것보다는 대학에서 반도체 전문 인력 양성교육이 선행되어야 한다는 인식이 많다.

<표 4-2> 분야별 산업기술인력 양성 주체

구분	대학	실무 관점의 전문교육센터	기업의 OJT형식 직접 교육	산업협회·단 체	정부출연 연구소
전체	56.7	16.1	22.8	1.2	3.2
메모리반도체	54.3	10.6	35.1	-	-
시스템반도체	54.6	14.6	26.3	1.1	3.4
반도체 공정·장비	56.7	16.5	22.4	1.6	2.8
반도체 소재	61.5	18.9	13.4	-	6.3

\*출처: 차세대 반도체 산업기술인력 전망 보고서 (한국산업기술진흥원, 2020)

## 2. 경기지역 반도체산업 중소기업 인력수급 현황

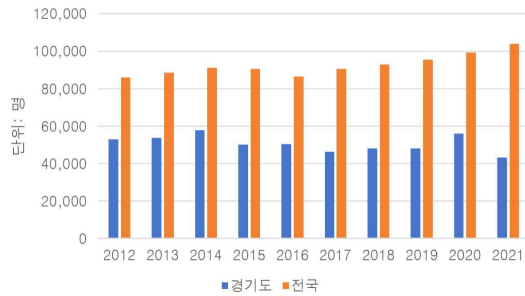
경기도는 국내 반도체 산업의 중심지로, 파운드리(칩 생산), 팹리스(칩 설계), 대학, 연구소 등이 경기지역에 집중돼 있다. 2021년 기준 경기지역 반도체 산업 종사자수는 4만 3천명으로 전국의 동 산업 종사자 수 10만 4천명의 42%를 차지하고 있다 (산업기술인력수급실태조사 2022). 또한 2019년 기준 국내 반도체 사업체수의 49.2%가 경기도에 소재하고 있으며 출하액은 91조원으로 전국의 77.1%를 차지하고 있다 (경기도경제과학진흥원 2019).

<그림 4-1>은 전국 및 경기지역 반도체 고용 현황과 부족 인력을 보여준다. 먼저 반도체 산업 고용현황을 보면, 전국적으로 반도체 고용인원은 2012년 8만6천명 수준에서 2021년 10만 4천명으로 해당 기간동안 21% 성장했다. 반면, 경기지역 반도체 고용인원은 2012년 5만 3천명에서 2021년 4만 3천명으로 18% 가량 감소하였다. 오른쪽 그래프인 반도체 산업 부족인원 현황을 보면, 경기도 지역의 반도체 산업 부족인원이 지속적으로 증가하였고, 특히 전국의 전체 부족인원 중에 경기지역의 부족인원이 차지하는 비중은 2012년 38%에서 2021년 71%로 급증한 것을 알 수 있다. 종합컨대, <그림 4-1>은 경기지역에서 반도체산업 규모 대비 고용이 타 지역에

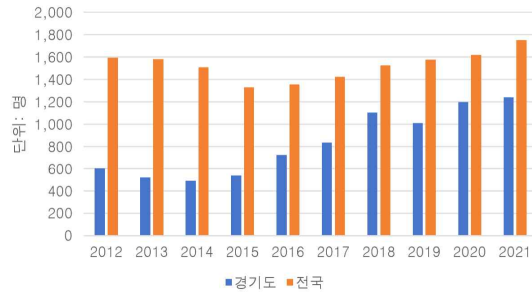
비해 지지부진하여 인력난이 심각하다는 것을 보여준다.

<그림 4-1> 전국 및 경기지역 반도체 고용 현황과 부족 인력

<반도체 산업 고용현원>



<반도체 산업 부족인원>



주) 반도체산업 종사하는 현재 인원(명).

자료: 통계청 산업기술인력수급실태조사  
산업별(중분류) 현재인원, 경기도·산업별(중분류) 현재인원.

주) 반도체산업 부족 인원(명).

자료: 통계청 산업기술인력수급실태조사  
산업별(중분류) 부족인력 및 부족률, 경기도·산업별(중분류) 부족인력 및 부족률.

특히 반도체 산업의 미래라고 할 수 있는 시스템반도체 산업은 메모리반도체와는 달리 수요자 요구에 따른 다품종 소량생산과 IP→설계(팹리스)→생산(파운드리) 등 개발·생산단계별 전문기업이 분화된 산업 생태계가 특징이다. 따라서 시스템반도체는 메모리반도체에 비해 규모가 작은 기업들이 선도할 수 있는 산업구조를 가지고 있으며, 2018년 기준 글로벌 반도체 매출 상위 10개 기업 가운데 3개의 팹리스 업체(Broadcom, Qualcomm, Nvidia)가 포함된 것을 보아도 그렇다. 글로벌 시스템 반도체 시장규모는 2018년 기준 3,181억 달러로 메모리 반도체(1,638억 달러)보다 1.9 배 큰 규모이며, 자율주행 및 AI 등 새로운 기술의 등장으로 시스템 반도체에 대한 수요는 꾸준히 증가할 것으로 기대된다.

우리나라가 글로벌 시장 점유율 1위인 메모리 반도체에 비해 우리나라 시스템 반도체 점유율은 3%에 불과하다(경기도경제과학진흥원 2019). 한국의 반도체 산업의 생산성 향상과 장기적 성장을 위해서는 중소기업 중심의 시스템 반도체 및 설계·장비 업체 위주의 성장이 이루어져야 한다. 그런데 시스템반도체 등 반도체 중소기업의 성장을 가로막는 주요 애로 중 하나는 설계전문 인력난이다. 최근 미세공정 기술이 발전하고 칩을 하나로 통합하는 원칩 기술이 늘어나면서, 반도체 산업에서 고급 기술 인력이 더 많이 필요해졌다. 특히 자동차 전장칩 분야에서는 최근에 수요가 크게 증가하고 있다. 그러나 팹리스 기업들은 신규 설계 인력을 확보하는 것이 어려울 뿐만 아니라, 이미 보유한 인력의 이탈도 큰 문제로 여기고 있다. 이러한 상황은 팹리스 기업들이 경쟁력 있는 인력을 유지하고 새로운 기술을 개발하는 데에 어려움을 겪고 있다는 것을 의미한다(경기도경제과학진흥원 2019).

최근 서울대학교 융합과학기술원(2022)이 경기도 소재 반도체 중견·중소 업체 9개를 대상으로 실시한 설문조사에 따르면, 모든 설문 대상 업체에서 CVD증착기술, 설계분야, 합성·분산 기술, 시스템 및 공정 등 시스템반도체 및 설계·장비 분야에서 신규 인원을 채용하고 있었다(표 4-3). 초대졸 연봉의 경우 3,000만원부터 4,500만원까지 분포도가 넓게 나타나며, 고용인력 규모가 클수록 높은 경향성이 나타나며, 지리적으로 경기도 중심에서 원거리일수록 상대적인 연봉이 높은 것으로 나타났다.

<표 4-3> 경기지역 반도체 중견·중소기업 인력 현황 설문결과

<인력 현황>		<채용 특징>	
설문 대상 기업(직접방문)	경기지역 소재 중소기업 5개소 및 중견기업 3개소	채용분야	CVD증착기술, 설계분야, 합성·분산 기술, 시스템 및 공정
평균 고용인력	347 명	채용형태	산학 R&D연계, 지인추천, 사원추천, 경력직, 공채
평균 연구인력	156 명	경기도 출신비율(연구직)	38%
평균 박사급연구인력	11 명	경기도 출신비율(생산직)	58%
평균 초대졸자 연봉	3675 만원	신입사원 평균 근속기간	4.35
평균 신규 모집인력	23 명	신입사원 3년내 이직률(연구직)	44%

자료: 서울대학교 융합과학기술원(2022). 경기도 반도체 인력현황 조사결과.

설문에 응한 경기도 반도체 중소·중견기업에서는 기업 대부분이 직무별 정해진 TO에 맞춰서 채용을 진행하는 것으로 나타나며, 주로 공채 및 경력직 채용으로 인력 확보를 하고 있으며, 특히 산학연R&D 연계사업, 학부생 대상의 인턴제 프로그램을 통해 인력 확보를 시도하는 기업들이 늘어나는 것으로 확인되었다. 이는 최근 공채 지원자가 대폭 감소되는 현상이 있어 채용 방식의 다각화된 것에 따른 것이다. 또한 연구직에서는 경기도 출신 비율이 생산직에 비해서는 낮지만, 38%로 상당히 높은 지역 출신 비중을 보였다. 또한 신입사원들의 평균 근속 기간이 4.35년으로 나타났으며, 연구직 신입사원 중에서는 3년 내 이직률이 44%로 높게 나타났다. 이는 중소·중견기업이 신규 채용 뿐만 아니라 기존 인력을 유지하는데도 어려움을 겪는다는 통계를 반영한다.

동일 설문조사에 응한 경기소재 대학 8개에서는, 반도체 관련학과 입학정원이 총 832명, 교원수가 92명(23년 이후)으로 조사되었다. 교과과정은 학부과정에서는 반도체이론, 기본실습, 인턴쉽(기업·연구소)이 이루어지고 있었으며, 대학원에서는 전공 심화과정(산학연 R&D)이 이루어지고 있었다. 설문 대상 대학에서 반도체기업 취업률은 60% 이내로 추정되었다.<sup>13)</sup>

동 설문조사에서 수렴된 인력수급 정책 개선점에 대한 주요 의견은 다음과 같았다. 기업들은 상시적인 단기 비학위 실무교육 및 재직자 교육비 지원 정책이 필요하다

13) 이는 정확한 통계자료 부재로 추정치이다.



는 의견을 냈다. 또한 해외 고객사 대응을 위한 어학교육(영어, 중국어 등)과 경기도 반도체 인력·교육 정보 교류 지원 정책이 필요하다고 보았다. 대학들에서는 반도체 학과 실습 운영비 및 재학생 학비를 정부에서 지원해줄 것을 촉구하였으며, 대학간 교육 인프라 공유가 필요하다고 했다. 또한 경기도 반도체 인력·교육 정보 교류의 창이 필요하다고 입을 모았다.

요약하면, 경기도 소재 반도체 중소·중견기업들은 현재 인력 확보와 유지에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위해 산학협력을 통한 다양한 활동이 필요하다는 의견이 다수 존재한다. 대학과 기업은 인력양성을 위한 산학협력 활동을 수행하여 인력수급을 원활화하려는 노력을 기울이고 있으며, 이를 위해 지자체 및 정부에서는 상시적인 단기 비학위 실무교육, 재직자 교육비 지원, 해외 고객사 대응을 위한 어학교육 등에 대한 지원을 적극적으로 실행할 것이 요구되었다. 또한 교육당국이 반도체 학과 실습 운영비와 재학생 학비를 지원해줄 것과, 대학 간 교육 인프라 공유의 필요성 및 경기도 반도체 인력 및 교육 정보 교류를 위한 플랫폼의 필요성 또한 강조되었다.

## V. 산학협력 기반 반도체 인력양성 사례연구

### 1. 반도체 중소기업 인력공급을 위한 산학협력 프로그램 제안

경기지역 반도체 중소기업은 인력수급에 어려움을 겪고 있어 경기지역 중소기업의 혁신 성장을 위해서는 인력의 양적 공급을 해결하는 한편, 산업현장 수요에 맞는 질 높은 인력 공급이 필요하다. 한편, 경기지역 반도체 중소기업들은 산학연R&D 연계사업, 학부생 대상의 인턴제 프로그램을 통해 인력 확보를 시도하는 등, 산학협력으로 양성된 반도체 인력에 대한 수요를 보여주고 있다. 이에 본 장에서는 대학과 반도체 중소기업 간 효과적인 산학협력 인력양성 프로그램을 제시한다.

산학협력을 통해 반도체 중소기업 및 팹리스 맞춤형 인력을 양성하기 위해서는 전공 수업에서 현장 실습으로 이어지는 계단식 산학협력, 기업-대학 간 밀접한 협력을 통한 공동 교육, 실제 반도체 장비를 활용한 현장형 교육, 참여도 제고를 위한 인센티브 제공이 필수적이다.

계단식 산학협력 교육과정이란 전공수업에서부터 산학협력프로젝트, 인턴십으로 이어지는 전주기 동안 기업 매칭을 통해 교육과정이 운영되는 계단식 교육과정을 일컫는다. <그림 5-1>는 계단식 산학협력 교육과정을 도식화 한 것인데, 학생들은 1-3학년 기간동안 산학핵심전공을 이수하여 반도체 기본 지식을 함양한다 (STEP 1).

두 번째로, 3-4학년 기간동안 지역 중소기업과의 실제 문제를 접하는 R&D프로젝트 기반 학습이 이루어지며 (STEP 2), 마지막으로 4학년 기간동안 인턴십 기반학습을 통해 실무 경험을 쌓는 과정을 거친다 (STEP 3).

<그림 5-1> 계단식 산학협력 교육과정



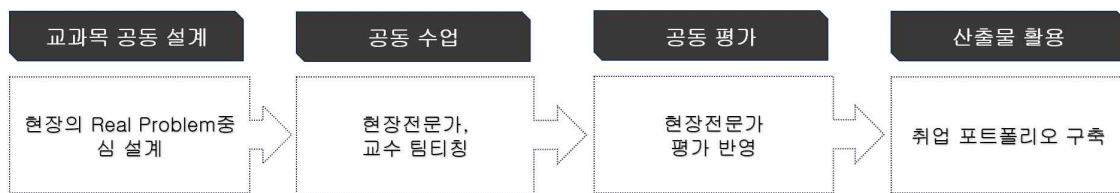
계단식 산학협력이 연속성을 가지기 위해서는 전공수업-산학프로젝트-인턴십의 전 주기에 걸쳐 기업과 대학 간의 밀접한 협력을 통한 공동교육이 이루어져야 한다. 기업-대학간의 공동교육은 (1)공동팀티칭, (2)산학프로젝트기반 교육, (3)기업성장지원으로 구성될 수 있다.

첫째로, 교육방법에 있어서 경험·실무중심 혁신교육방법을 도입하여야 한다. 이를 위해 교수-기업 공동팀티칭 기반 교육이 제안된다. 산업체 현장전문가와 전임교원이 교과목을 공동 설계하고 팀티칭으로 공동 운영하며 공동으로 평가하여 취업 포트폴리오를 구축하는 산학 팀티칭 교육을 지속적으로 고도화해야 한다. 핵심실무 교과는 모두 산학 공동팀티칭 형태로 진행하는 것을 원칙으로 하여야 한다. 교과에서 학습해야 할 핵심 기술들을 분석하고, 각 기술에 대해 실무에서 활용하는 기업을 매칭하여 각 실무 기술요소에 대한 교과를 구성하여야 한다. 즉, 교수는 이론 부분을 담당하여 강의하고, 기업실무자는 기업에서 사용하는 예시를 바탕으로 실기 또는 실무 수업을 진행하여 경험·실무 중심 교육 내용을 전달하여야 한다.

둘째로, 산학 R&D 프로젝트 기반 교육이 필수적이다. 최소한 3-4학년 기간중에 두 학기에 걸쳐 기업과 매칭된 R&D 프로젝트를 수행함으로써 기업의 현장실습시에 즉시 투입 가능한 실무역량을 함양할 수 있는 교육을 진행할 것을 제안한다. 실무 프로젝트 과정 동안 기업에 공모한 여러 프로젝트 주제를 해결하기 위해 관련 지식을 학습하고, 아이디어를 산출하여 계획서를 작성하여 평가함으로써 주어진 문제를 스스로 해결하는 방안을 제시할 수 있는 실무능력을 함양토록 하여야 한다. 또한 현장의 개발 업무를 교내에서 수행함으로써 현장실습에 바로 적용할 수 있는 실무능력을 함양케 해야 한다.

특히, 반도체 팹리스 중소기업에 특화된 인재 양성을 위해 설계 실무중심의 교육 과정을 개발하여야 한다. 경기지역 반도체 중소기업은 설계, 장비 공급을 담당하고 있어 팹리스(fabless) 인력이 필요하다. 팹리스 양성 사업 및 팹리스 아카데미 사업을 통해 시스템반도체 설계 실무교육 인프라를 구축하여야 한다. 이를 위해 우수 강사진, 대규모 설계실습실, 설계실습용 워크스테이션, 설계 EDA Tool을 확보하여 학생들이 실제 산업용 장비에 익숙해지도록 해야한다. <그림 5-2>는 기업매칭 교육의 구체적인 방법론을 보여준다.

<그림 5-2> 전주기 기업매칭 교육 방법론



그 외에도 기업 성장이 동반되어야 산학협력이 지속가능하므로 기업성장지원이 함께 이루어져야 한다. 예컨대 R&D프로젝트 문제 해결을 통한 참여기업의 성장이 가능하다. 또한 전주기 기업성장지원 체제를 구축하여 대학 내 중소기업산학협력센터 등의 기업지원 기관을 통해 관련 인프라가 부족한 지역 중소기업에 대한 전방위적인 기업지원을 실행할 것이 제안된다. 대학이 보유한 고가 연구·분석장비와 설계 툴, 설계 IP를 참여기업과 함께 사용하여 기업 R&D 지원 활동을 Core-Facility 중심으로 운영하도록 추진하여야 한다.

요컨대, 반도체 중소기업을 위한 인력공급을 위해서 산학협력 프로그램은 (1)전주기 기업매칭 교육과정 수립, (2)경험·실무중심 혁신교육방법 도입, (3)기업성장지원의 요소를 갖추고, 기업체와의 긴밀한 협력관계를 구축하여 산업체 수요 맞춤형 교육을 제공할 수 있다. 이러한 기업 맞춤형 학위 과정 및 실습 위주의 인력 교육을 통해 반도체 전공생들의 실무역량을 향상시키고 경기 소재 반도체 중소기업의 맞춤형 인력 공급을 추구할 것을 제안한다.

## 2. 경기지역 대학-중소기업간 산학협력 인력양성 사례 분석

실제 경기소재 대학과 반도체 중소기업 간에 수행된 산학협력 인력양성 프로그램을 중심으로 상기 제안한 산학협력 인력양성 프로그램을 추진하였을때의 성과와 개선점을 살펴보고자 한다. 경기소재 A대학은 2022년 교육부와 산업통상자원부의 국책사업에 선정되었는데, 해당 사업은 정부 대학혁신지원사업의 일환으로 신산업분야 혁신인재 양성에 기여하는 것이 목적이었다. 해당 사업에서 A대학은 시스템반도체 전공을 추가 신설해 반도체 설계인력을 키우는 것을 목표로하였다. 해당 사업을 통해 A대학은 신규로 도입한 반도체 장비 및 설계 툴을 활용한 산업밀착형 교육과 연구를 진행하였다.

A대학의 반도체 인력양성사업 1년차 진행 결과, 주요 성과지표(수혜인원, 만족도, 설계인력 핵심역량 제고)에서 실적치가 목표치를 상회하며 만족도 높은 사업성과를 보이고 있다. 높은 사업성과의 배경에는 고가의 비용이 수반되는 반도체 설계 툴을 학생들이 자유롭게 경험할 수 있고 실제 기업체와의 공동 수업 등 밀접한 산학프로젝트를 통해 산업체 실무 능력도 기를 수 있다는 점이 유효하게 작용했다는 평이다.

A대학은 시스템반도체 설계인력 양성을 위한 산학협력 사업의 5대 세부 목표를 다음과 같이 설정하였다. (1) 시스템반도체 분야 산업체의 기술 수요를 반영하는 유연한 교육과정을 설계한다 (산업수요 반영 교육과정 설계). (2) 기업-교수가 함께 이론-실무를 균형있게 핵심기술을 가르치는 산학팀티칭 교과를 개발한다 (9개 핵심전공 산학팀티칭 개발). (3) 기업이 요구하는 기술을 중심으로 기업실무자-교수가 매칭되어 팀으로 산학 프로젝트 연구와 학생에 대한 인큐베이팅 교육이 동시에 이루어질 수 있도록 환경을 구축한다 (프로젝트 중심 산학협력연구실). (4) 기업-교수-연구원-학생이 팀을 이루어 R&D프로젝트 기반의 학습을 수행하는 실무형 교육 체계를 확립한다 (R&D 실무중심 프로젝트 교육). (5) 적응기간 없이 바로 실무에 투입될 수 있는 현장실습을 수행하기 위한 체계적인 기업맞춤형 인큐베이팅 실무역량 함양 교육 시스템을 개발한다 (현장 실습 맞춤형 인큐베이팅 교육). 위 5대 세부목표에 따라 수행한 산학협력 교육사업의 1년차 성과를 요약하면 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> A대학 산학협력 교육사업 1년차 성과

성과 분야	달성도
산학협력 교육과정 개발	150% 달성
경험·실무중심 혁신교육 학생 만족도	학생 평균 만족도 82%
경험·실무중심 혁신교육 기업 만족도	기업 평균 만족도 91%

#### 가. 전주기 기업매칭 교육과정 운영 성과

A대학의 교육과정 운영 성과는 양적, 질적으로 모두 달성되었다. 사업에서 당초 계획했던 시스템 반도체 전공과정을 신설을 완료하였으며 교과목 개발건수 또한 당초 계획을 150% 초과 달성하였다. 질적으로도 우수한 교육과정을 개발하였다. 전공에 진입해서 전공이수 할 때까지 STEP 1 (산학핵심전공), STEP 2 (R&D프로젝트기반 학습), STEP 3 (인턴십 기반학습)을 통해 전주기 동안 기업 매칭을 통해 교육과정이 운영되는 계단식 교육과정을 개발하였다.

STEP 1 (핵심전공교과목)에서는 산학팀티칭과 다양한 비교과를 통한 기업탐색, STEP 2 (팀티칭프로젝트, 현장실습프로젝트)에서는 학생-기업간 매칭을 통한 기업 프로젝트 수행, STEP 3 (현장 실습)에서는 16주 장기현장실습을 거치며 기업을 끝

없이 자신의 기술역량과 기업을 매칭하는 과정을 통해 학생을 성장시켜가도록 하였다.

#### 나. 경험·실무중심 혁신교육 성과

A대학은 당초 계획했던 산학프로젝트 지원과제 수와 참여인원 목표를 모두 상회하여 달성하며 양적인 성과를 시현했다. 또한 질적인 측면에서도 목표값 대비 높은 만족도(학생 평균 만족도 82%, 참여기업 만족도 91%)를 보이며 질적으로도 우수한 산학협력 교육성과를 보여주었다. 만족도 설문조사의 세부적 내용을 살펴보면, R&D 산학프로젝트에 대한 참여 기업의 만족도가 높았다. 즉, 기업들이 프로젝트에 참여하면서 학생들의 역량 및 기술을 실제 현장에서 경험하고 평가할 수 있었다고 인식했다는 측면에서 긍정적인 결과이다. 앞서 3장에서 기존 산학협력의 만족도가 기업체에서 다소 낮게 나타난 것(그림 3-2 참고)과는 대비되는 결과로서, A대학의 산학협력 사례는 참여 기업의 높은 만족도를 끌어냈다는 것은 우수한 성과로 볼 수 있다. 반면, 학생들은 인력양성 교육프로그램에 대한 설명이 부족했다는 평을 내렸다. 이는 학생들이 프로그램의 목적, 내용, 혜택 등에 대한 충분한 정보를 받지 못했을 가능성을 시사한다. 대학은 학생들에게 프로그램에 대한 명확하고 자세한 설명을 제공하고, 이를 통해 학생들의 산학프로젝트 및 인턴십 참여율을 높이는 노력이 필요할 것이다. 종합적으로 보면 만족도 조사결과는 A대학의 산학협력 교육프로그램이 기업들과의 협력에서는 상당히 성공적이었지만, 학생들의 이해도 및 참여 의지를 높이기 위한 추가적인 노력이 필요함을 시사하였다.

비록 개선의 요구가 있었지만 A대학의 산학협력 전체적인 만족도가 높았던 것은 교수-기업 공동팀티칭과 산학 R&D 프로젝트 기반 교육의 우수성에 기인한다. A대학은 교수-기업 공동팀티칭 기반 교육을 확립하여 산업체 현장전문가와 전임교원이 교과목을 공동 설계하고 팀티칭으로 수업 공동운영·공동평가 하는 협력형 교육을 지속적으로 고도화하였다. 핵심실무 교과는 모두 산학 공동팀티칭 형태로 진행하는 것을 원칙으로 하였다. 또한 교과에서 학습해야할 핵심 기술들을 분석하고, 각 기술에 대해 실무에서 활용하는 기업을 매칭하여 각 기술요소에 대한 실무 기술에 대한 교과를 구성하였다. 교수는 이론 부분을 담당하여 강의하고, 기업실무자는 기업에서 사용하는 예시를 바탕으로 실기 또는 실무 수업을 진행하였다.

A대학은 산학 R&D 프로젝트 기반 교육을 실시하였다. 두 학기에 걸쳐 기업과 매칭된 R&D 프로젝트를 수행함으로써 기업의 현장실습시 즉시 투입 가능한 실무역량을 함양할 수 있는 교육을 수행하였다. 팀티칭프로젝트는 4주간의 집중학기제 동안 기업에서 공모한 여러 프로젝트 주제를 해결하기 위해 관련 지식과 실무를 학습하고, 아이디어를 산출하여 주어진 문제를 스스로 해결 방안을 제시하는 수업 방식이다.

A대학에서는 해당 수업을 통해 학생들이 기업 맞춤형 실무능력을 함양하도록 하였다. 현장실습프로젝트는 4-1학기 동안 기업의 현장 프로젝트 주제에 대해 교수-기업실무자가 설정된 산학과제에 지원하여 팀 단위로 프로젝트를 진행하였다. 현장의 개발 업무를 교내에서 수행함으로써 현장실습에 바로 적용할 수 있는 실무능력을 함양토록 하였다.

특히 팀티칭 수업 개발은 사업의 궁극적인 목표인 반도체 인력양성의 실효적인 달성을 위해 전통적인 교과 수업 위주의 교육 방식에서 벗어나 프로젝트 기반의 수업을 진행한 것으로 우수 산학협력 교육 사례로 꼽을 수 있다. 해당 프로그램의 목표는 학생-기업 매칭 특화 교육으로 기업체에서 적합한 핵심인재를 양성하여 학생들의 실무 능력 향상을 목표로 하고 이를 위해 해당 프로젝트의 주제는 반도체 설계 기업과의 논의를 통해 결정하였다. 이를 위해 아날로그, 디지털, 반도체 소자 총 3개의 반도체 관련 주제에 따라 산학 프로젝트를 수행할 기업을 섭외하였다.

이외에도 팹리스 기업 채용 설명회 개최하여 팹리스 아카데미 수강생과 팹리스(반도체 설계 전문기업) 기업들의 채용 매칭을 위한 행사를 주최하였다. 참여 기업들은 채용 설명회를 통해 학생들에게 기업별 소개 및 각 기업별로 원하는 인재상, 입사 시 필요한 필수 자격 요건, 채용 절차에 대한 정보를 전달하고 학생들이 사전에 제출한 역량기술서를 기반으로 즉석 면접도 진행하였다. 면접을 통과한 학생들은 해당 기업에서 인턴 등을 거쳐 채용되었다.

#### 다. 산학협력 인력양성 프로젝트의 한계점과 개선방안

A대학은 사업 초기부터 우수한 성과를 보였으나 산학협력 교육사업을 수행하는 과정에서는 여러 가지 장애물도 발생할 수 있음을 주의하여야 한다. 가장 먼저, 산학협력 교육과정을 설계하고 운영하기 위해서는 자본과 인적자원이 필요하다. 반도체 관련 장비 등 유형자산을 확보하는 것부터 시작하여 교수 인력 및 대학원생 인력을 확보해야 하며, 기업들의 참여를 유도하기 위한 각종 인센티브를 제공하여야 한다. 이러한 자원을 확보하는 데는 자금 조달이 우선되어야 하는데, 대학에서 가장 빈번하게 활용하는 방법이 국책 인력양성 사업을 수주하여 정부 지원금을 확보하는 것이다. 그런데 국책사업은 한정된 수의 대학에서만 수주할 수 있으므로, 국책 사업 수주를 위해서는 대학 본부 차원에서의 주도면밀한 준비가 필요하다. 예컨대 반도체 인력양성 사업을 수주하기 위해서는 관련 학과의 의지도 중요하지만, 대학 본부의 리더십이 특히 중요하다. 총장, 기획처장 등 본부 최고경영진의 리더십을 바탕으로 관련 학과와의 긴밀한 협조를 통한 전략적인 사전 준비가 있어야 국책 사업을 수주할 가능성이 높아진다. 기계장비 등의 자산을 확보하려는 자체적인 노력이 선행되어야 할 것이며, 관련 전공 교수 인력을 채용·양성하는 것은 물론이고, 산학협력을 수행할 수 있는 네트워크를 가진 교수 및 행정 인력이 확보되어야 한다.

국책 사업 등을 통해 자금이 일단 확보되었다면 실제 사업 운영을 효과적으로 수행하여야 목적인 바와 같이 우수한 반도체 인력을 양성할 수 있다. 산학협력을 수행하는 과정에서는 여러 가지 장애물이 많이 발생할 수 있으므로 이를 끊임없이 모니터링해서 개선시켜나가는 것이다. 첫째로, 우수기업, 대규모 기업들의 프로그램 참여율이 떨어질 수 있다. 대규모 기업의 참여를 위해서는 전문가 활용 인센티브, 기업의 산학프로젝트 재료비 사용 등의 인센티브를 제공해야 할 것이다. 둘째로, 본 사업의 교육 및 산학협력에 대한 적극적인 홍보로 산학협력프로젝트 참여기업들의 확대가 필요하다. 특히 전공과정에 참여하는 학생 대비 산학프로젝트에 참여하는 학생의 수가 적다면 산학프로젝트에 대한 적극적인 홍보가 필요하다. 셋째로, 학생들에게 참여기업에 대한 우수성을 각인시켜 기업-학생 매칭을 통한 취업연계가 이루어질 수 있도록 노력이 필요하다. 학생들의 비교과 프로그램의 적극적인 참여를 유도할 수 있도록 교수자들의 관심 및 학생 독려가 필요할 것이다. 넷째, 산학프로젝트에서 학부생을 지도하기 위해 대학원생의 참여가 필요하므로 대학원생의 인건비 항목이 과제예산에서 증액되어야 할 것이다. 다섯째, 학생 참여 독려를 위한 장학금 증액이 필요하다.

<표 5-2>는 산학협력 교육과정을 운영할 때 발생가능한 문제점들과 이를 개선시킬 수 있는 방안을 정리한 것이다.

<표 5-2> 산학협력 교육과정 개선방안

발생가능한 문제점	개선방안
산학협력에 필요한 자원부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>인력양성사업 수주를 통해 필요자원(장비, 교수 인력, 장학금, 인건비, 기업참여 유도를 위한 각종 인센티브 등) 확보 필요</li> <li>국책 사업 수주를 위해서는 대학 본부와 관련 학과의 긴밀한 협조 통한 체계적인 준비 필요 (대학본부의 리더십이 매우 중요한 역할)</li> </ul>
대규모 기업의 프로그램 참여율 저조	<ul style="list-style-type: none"> <li>전문가 활용 인센티브 제공</li> <li>기업의 산학프로젝트 참여시 재료비 사용</li> </ul>
산학프로젝트 참여 학생수 저조	<ul style="list-style-type: none"> <li>학교측에서 학생들 대상으로 산학프로젝트에 대한 적극적인 홍보 필요</li> </ul>
취업연계율 저조	<ul style="list-style-type: none"> <li>학생들에게 참여기업에 대한 취업정보, 기업의 우수성 각인</li> <li>교수자들이 학생들로 하여금 비교과 프로그램 적극적인 참여를 유도</li> </ul>
산학프로젝트 운영인력 부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학원생을 산학프로젝트에 참여시켜 학부생 지도 보조</li> <li>대학원생의 인건비 지원을 통해 대학원생의 산학프로젝트 참여 유도</li> </ul>
학생 참여 저조	<ul style="list-style-type: none"> <li>장학금 증액 필요</li> </ul>

## VI. 결론 및 시사점

본 연구는 경기지역 반도체 산업 중소기업의 인력양성 방안에 대해 분석하였다. 경기도는 전국 인구의 1/4 이상이 거주하며, 디지털 산업을 중심으로 지역경제가 발달해왔다. 그러나 대기업과 중소기업 간의 생산성 격차와 고용증가율의 정체 등으로 인해 경기지역의 성장모델에 한계가 있다는 지적이 있어왔다. 본 연구는 경기지역의 우수한 대학 및 연구 인프라를 활용하여 핵심산업 위주로 중소기업의 생산성 향상을 도모하기 위한 방안을 제안하였다. 산학협력을 통해 반도체 중소기업이 혁신인재를 확보하고 생산성을 높여 지역 경제가 활성화 될 것이 기대된다.

본 연구의 두번째 장에서는 경기지역 고용 현황을 조사하였는데, 경기지역에서는 청년층의 실업률 상승과 고용 불안정성 문제가 심각하다. 특히 중소기업과 팹리스 기업의 반도체 설계 분야에서 인력난이 심각한 것으로 나타났다. 중소규모의 반도체 장비·설계회사들은 전문적인 반도체 설계인력을 필요로 하지만 반도체공학만을 전문적으로 교육하는 대학도 부족한데다 장비설계 프로그램을 다루는 인력은 더욱 확보하기 어려운 실정이다. 이에 대한 해결책으로 대학과 기업 간 산학협력을 강화하여 맞춤형 인력을 양성하고, 정부의 정책적 지원을 활용해 경기지역에서의 반도체 중소기업과 기술인재 간의 노동매칭을 향상시키기 위한 적극적인 산학협력 활동의 필요성이 부각되었다.

본 연구의 세 번째 장에서는 산학협력이 과연 중소기업 인력수급을 용이하게 하는지 분석하였다. 먼저 전국 및 경기지역 산학협력 실태를 분석한 결과, 국내 산학협력은 주로 중소기업의 제품개발 문제를 해결하기 위한 연구과제 형태로 이루어지고 있으며 인재양성 및 현장훈련을 목적으로 하는 산학협력은 빈번하지 않은 것으로 나타났다. 인력양성 목적의 산학협력이 부족할 뿐 아니라, 이를 위한 협력 프로그램의 만족도도 낮은 것으로 나타났다. 한편, 경기지역 기업혁신조사 자료를 활용한 통계분석 결과, 중소기업의 경우 산학협력을 통해 인력수급 문제를 해결할 가능성이 대기업에 비해 높은 것으로 나타났다. 즉, 경기지역 중소기업의 경우 대학과의 협력이 정보 비대칭을 극복하고 구직자에게 매력을 높이는 데 잠재적으로 도움이 되어 대기업에 비해 산학협력으로부터 큰 혜택을 얻을 수 있는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 경기지역 중소기업이 대학과의 산학협력을 통해 혁신인재를 유치하는데 이점을 얻을 수 있다는 것을 통계적으로 입증한 것이다.

본 연구의 네 번째 장에서는 경기지역의 핵심산업인 반도체 산업에서의 중소기업 인력수급 실태를 집중 분석하였다. 전국의 반도체 산업 전체 부족인원 중에 경기지역의 부족인원이 차지하는 비중은 2021년 71%로 경기지역에서 반도체산업 규모 대비 고용이 타 지역에 비해 지지부진하여 인력난이 특히 심각하다. 경기도 반도체



중소·중견기업 설문 조사에 따르면 최근 공채 지원자가 대폭 감소되는 현상이 있어 산학연R&D 연계사업, 학부생 대상의 인턴제 프로그램을 통해 채용 방식을 다각화하는 기업들이 많은 것으로 확인되었다. 또한 중소기업이 신규 채용 뿐만 아니라 기존 인력을 유지하는데도 어려움을 겪고 있었다. 요컨대 경기도 소재 반도체 중소기업들은 현재 인력 확보와 유지에 어려움을 겪고 있어 이를 해결하기 위해 산학협력을 통한 다양한 인재확보 활동이 필요하다는 의견이 다수 존재했다.

본 연구의 5장에서는 실제 경기소재 대학과 반도체 중소기업 간에 이루어진 산학협력 사례를 통해 인력양성 프로그램의 구체적인 수행 방안을 제시하고 실제 성과와 개선점을 살펴보았다. 교수-기업 공동팀티칭과 산학 R&D 프로젝트 기반 교육을 통해 학생 및 참여기업 모두의 프로그램 만족도를 높일 수 있음이 확인되었다. 즉, 산업계 현장전문가와 전임교원이 교과목을 공동 설계하고 팀티칭으로 수업을 운영하며, 기업과의 협업을 통해 산학 R&D 프로젝트를 수행하여 학생들의 실무 능력을 강화시키는 것이 맞춤형 인력양성에 효과적이다. 이외에도 산학연계 채용 설명회와 팀 단위 현장실습 프로젝트를 통해 학생들의 실무 역량을 향상시키기 위한 노력을 기울였다. 그러나 산학협력이 인력 매칭으로 이어지기 위해서는 자금조달과 기업 참여 유도, 학생 홍보 등 다각적인 노력이 필요하며, 이를 위해 국책 사업의 확보와 운영 효율화가 필수적인 것으로 파악된다.

## 1. 산학협력을 통한 반도체 인력양성의 기대효과

위와 같이 경기도 반도체 산업의 인적자원 활용 실태와 산학협력 현황에 대한 분석, 바람직한 산학협력 인력양성 방안에 대한 제안을 함으로서 다음과 같은 연구효과가 기대된다.

먼저 지역 생산성 관점에서는 산학협력 프로그램을 통해 산업에 적합한 시스템 반도체 전문인력을 양성함으로써 경기지역 반도체 산업의 전반적인 생산성 향상을 꾀할 수 있다. 또한, 전문 인력 양성을 통해 국내 반도체 산업 전체의 기술력을 세계 수준으로 끌어올릴 수 있다. 이와 함께 시스템 반도체 및 반도체 장비·설계 분야를 특화시켜 경기지역의 과학기술적 역량을 강화하고 연구 역량이 향상될 것이다. 또한, 판교테크노벨리와와의 산학협력 네트워크를 통해 아시아 실리콘밸리에서 반도체 산업을 선도할 발판이 마련될 것이다.

노동 수요 관점에서는 인력양성 프로그램을 통해 인력부족 문제를 해소하고 기업에 적합한 인재를 양성함으로써 차세대 반도체 기술의 발전을 기대할 수 있다. 체계적인 교육과정을 이수한 전문인력이 시스템 반도체 등 미래 유망 분야에 유입될 것이

다. 또한, 기업이 주도하는 전문인력 양성 및 공급을 통해 산학 연계형 인력양성 생태계가 조성될 것이다. 이로 인해 채용 인력의 재교육 비용이 감소하여 중소기업의 노동생산성이 향상될 수 있다.

노동 공급 관점에서는 기업-구직자 간 미스매치 현상을 해소할 수 있다. 산학협력 프로그램을 통해 기업 수요에 기반한 교육과정을 운영하고 실무형 인재를 양성함으로써 시스템 반도체 등 미래유망 분야의 고급 전문 인력을 빠른 시일내에 양성할 수 있다. 이를 통해 전문인력의 공급 풀 확대를 통한 국내 반도체 대·중소기업의 인력 수요에 즉각 대응할 수 있다. 또한, IP 자원을 기반으로 기술이전, 창업 등을 활성화하고 기술력을 보유한 전문인력을 산업체에 공급함으로써 국가 및 경기지역의 반도체 과학기술 경쟁력을 제고하는데 기여할 것으로 기대된다.

## 2. 효과적인 산학협력·인력양성을 위한 정책 제안

한편 산학협력을 통한 인력양성 사업이 성공적으로 인력 수급 문제를 해결하기 위해서는 정부 및 대학 차원의 정책적 노력이 필수적이다. 본 연구의 마지막 단계로 반도체 인력양성을 위한 산학협력에서 중앙정부 및 지방정부의 역할과 대학의 역할에 대해서 논의한다. 중앙정부는 인력양성 정책을 제시하고, 관련 제도와 규제를 정비하며 재정 지원 역할을 해야 한다. 지방정부는 기업-대학 간 정보 공유 플랫폼을 운영하고, 산학협력 사업을 일원화한 정보 시스템을 제공하며, 지역거점 설비인프라 공유시설을 운영하여 산업계-교육계를 연결시키는 실질적인 네트워크 형성을 도모하여야 한다. 대학은 산학협력을 주도하는 주체로서 교육과정을 설계하고, 필요한 시설을 마련하며, 교수진과 기업 네트워크를 활용하여 학생들을 교육하여 반도체 분야 전문가로 양성하여야 한다. 이때 산학협력 참여도를 높이기 위해 정부로부터의 자원을 확보하여 기업체·학생들에게 적극적인 참여 인센티브를 제공하는 것이 중요하다.

### 가. 정부 정책 시사점

산학협력을 통한 반도체 인력양성을 위해서는 정부 정책의 역할이 중요하다. 중앙정부에서는 (1) 인력양성 정책의 틀을 제시하며, (2) 관련 제도와 규제를 정비하고, (3) 인력양성을 위한 자금 및 보조금을 지원하는 역할을 하여야 한다. 지방정부는 (1) 지역의 기업-대학 간 정보 공유 플랫폼을 운영하여 인력 매칭을 활성화하고 (2) 각종 산학협력 사업을 일원화한 정보 시스템을 제공하며, (3) 지역거점 설비인프라 공유시설의 실질적인 운영관리를 맡아서 할 수 있다.

특히 중앙정부 차원에서 효과적인 인력양성을 도모하기 위해서는 산학협력을 촉진

할 수 있는 제도적 지원과 재정적 지원이 병행되어야 한다. 최근 정부의 반도체 인재 양성 정책에 따라 대학 학과 신설 및 정원조정에 대한 규제가 완화되었는데, 이러한 변화는 긍정적이나 한편으로는 급격한 제도적 변화에 대학 재정과 자원이 따라가지 못한다는 교육 전문가들의 우려도 만만치 않기 때문이다.

대학은 "대학설립·운영 규정"에 명시된 교지·교원·교사·수익용기본 재산 등의 기준을 충족해야만 정원을 확대할 수 있으나, 2024학년도부터는 반도체 등의 첨단산업 분야와 관련된 학과는 교원 확보 비율만 충족하면 정원을 확대할 수 있다. 또한, 올해 교육부의 산학협력법 시행령 개정을 통해 반도체 등의 첨단산업 분야와 관련된 학과는 설치한 계약학과 역시 모집정원 한도와 권역 제한 등의 규제가 완화된다. 이에 따라 계약학과를 따로 설치하지 않더라도 대학 내의 첨단산업 분야 관련 학과에서 한시적으로 20%까지 별도의 계약정원을 두어 인력을 양성할 수 있게 되어 계약학과를 개설하는 데 필요한 시간과 비용을 절감할 수 있다.

한편 교육 전문가들은 이러한 제도적 변화에 대학의 보유자원이 뒷받침되지 못한다는 우려를 제기한다. 설비 인프라의 확충 없이 학부생만 더 뽑는 것은 인력 양성의 실효성이 없으며, 이미 있는 학과에도 교수와 장비가 부족한데 학생만 뽑아 놓으면 교육의 질이 오히려 떨어질 수 있다는 것이다(박고은 2023). 대학 간 설비 인프라의 수준차이가 심한 것도 문제이다. 심지어 개별 대학 안에서도 개별 교수 연구실마다 실험 장비 등이 공유되지 않아 연구실간 부익부 빈익빈이 일어나는 실정이다. 설비 부족 문제를 해결하기 위해서 중앙정부는 각 대학이 설비를 확보할 수 있게 개별적인 재정지원을 강화하는 한편, 인프라가 많은 대학의 설비를 타 기관이 공유할 수 있도록 설비공유 플랫폼을 중앙정부 차원에서 정비하여야 한다.

중앙 정부 차원에서 개별 대학의 반도체 학과 실습 운영비 및 재학생 학비를 정부에서 적극 지원하여야 한다. 최근 과학기술정보통신부의 AI반도체 고급인재양성사업, 시스템반도체 융합전문인력육성사업 및 반도체설계구현인재양성 사업, 산업통상자원부의 반도체 특성화대학원 사업, 교육부의 반도체특성화대학 사업 등은 사업수주 대학에 학생 장학금과 설비 취득자금을 지원한다. 이러한 국책 사업들 중에 반도체 중소기업(예.중소 팹리스) 취업 지원을 위한 특화 교육과정 운영을 지원하는 사업은 과학기술정보통신부의 반도체설계구현인재양성 사업에 한정돼 있다. 기타 사업들도 중소기업 인력수급에 도움이 되는 측면이 분명 존재하나, 중소기업과의 산학협력에 포커싱된 특화 사업에 상대적으로 많은 재정을 투입한다면 중소기업 인력수급 문제를 더욱 효율적으로 해소할 것이라 기대된다. 또한 중소기업에서 인재유출 문제를 많이 겪는 석·박사급 인재를 양성하기 위해 대학원 수준에서 중소팹리스 취업에 초점을 맞춘 재정 지원이 필요하다.

한편, 중앙정부에서는 교육부를 중심으로 ‘반도체 인재양성 지원 협업센터’(이하 ‘협업센터’) 운영을 통해 반도체특성화대학 등 반도체 인재양성 지원사업 수행 대학들이 산업계, 연구계와 함께 인력수요 및 산업동향에 관한 정보를 공유하고 소통하도록 할 계획이다. 2023년 9월에는 반도체 인재양성 지원 협업센터 업무협약을 정부-교육계-산업계-연구계 기관이 체결한 바 있는데, 동 업무협약에서 중앙부처는 전문 교수 인력 지원, 교육과정 개발, 연구과제 발굴·지원, 반도체 산업인력 수요 분석, 공공인프라 활용 등의 사항을 추진할 것을 약속했다. 한편 산업계는 반도체 산업 현장 의견 수렴 및 전달, 현장 전문 교수 인력 및 유휴·중고장비 지원, 현장 실습, 교육과정 개발 등의 사항에 협력하기로 하였다.

상기한 바와 같이 중앙정부 차원에서 정부-교육계-산업계를 아우르는 협업센터를 추진하고 있는 것은 좋은 소식이나, 실질적인 산학협력이 이루어지기 위해서는 동 협업센터에서 반도체 설비 공유 플랫폼 운영에 대한 구체적인 계획이 세워져야 한다. 왜냐하면 현재 산학협력 방식에서는 국책사업을 수주하지 못한 대학은 자금지원에서 소외되는 문제가 발생하기 때문이다. 사전준비가 잘 돼 있을수록 국책사업을 수주할 가능성도 높아지므로, 정부의 재정지원이 오히려 대학 간의 빈부격차가 심화시키는 계기가 되기도 한다. 이를 해결하기 위해서는 대학 반도체 인력양성 국책사업 대학간 교육 인프라 공유가 필요하다. 서울대반도체공동연구소가 좋은 예인데, 중앙 HUB 연구소로서 반도체 교육과 산학협력에 중추적 역할을 수행할 수 있는 시설을 거점 대학에 지정하고, 해당 HUB의 자원을 활용하여 타 대학에서도 반도체 설계·공정·장비 교육에 활용할 수 있도록 하여야 한다. 설비 인프라를 타 기관과 공유하는 대학에 대해서는 중앙정부에서 유무형적 인센티브를 제공하는 방안이 제안된다. 또한 공유 설비를 예약·사용할 수 있는 전자 시스템을 정부 차원에서 운영하여 설비 공유가 제약없이 이루어질 수 있도록 지원하여야 할 것이다. 이때 지역별 거점 HUB 연구소가 소재한 각 지역의 지방자치단체가 분권 운영하는 방안도 가능하다. 지방정부 차원의 공유 플랫폼 운영에 대한 자세한 설명은 추후 상술한다.

또한 협업센터 사업에서 업무협약을 맺는 산업계의 범위를 대기업 뿐만 아니라 중소기업도 대표할 수 있는 기관을 포함하여야 한다. 2023년 9월 협업센터 업무협약에 참가한 산업계 대표는 삼성전자, SK하이닉스, 네패스, 알파솔루션즈, 한국반도체 산업협회 등인데, 중소기업의 존재감은 두드러지지 않았다. 한국의 반도체 산업의 미래가 중소 팹리스가 주도하는 설계·장비 부문 및 시스템 반도체 분야라는 것을 고려할 때, 협업센터에 참여하는 산업계 주체들에 보다 많은 중소기업들이 포함되어야 할 것이다.

<표 5-3>은 반도체 중소기업 인력수급 문제 해소를 위한 중앙정부의 역할을 정리한

것이다.

<표 5-3> 중앙정부 차원의 정책 제안

정책 유형	상세 제안
인력양성 정책 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>중소 팹리스 산학협력에 특화된 인력양성 국책사업에 집중적인 재정 투입 필요</li> <li>석·박사급 인력이 중소기업에 공급될 수 있도록 대학원 대상 인력양성 정책 확대</li> </ul>
관련 제도 및 규제 정비	<ul style="list-style-type: none"> <li>개별 대학간, 개별 연구실간 반도체 장비의 빈부격차를 해소하기 위한 설비 인프라 공유 플랫폼 활성화해야 함</li> </ul>
재정 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>침단학과·계약학과 증원 규제 완화에 병행하여 교원 및 설비 확보를 위한 재정지원 병행되어야 함</li> <li>타 대학과 설비 인프라 공유하는 대학·연구실에 대해서는 정부 차원의 인센티브 제공</li> </ul>

지방정부 차원에서는 중앙 정부와의 긴밀한 협조를 통한 경기지역 대학에 대한 맞춤형 지원이 필요하다. 중앙정부 차원에서 정부-교육계-산업계의 협업센터를 추진하는 등 기존 사업 계획이 존재하나, 해당 사업계획에서는 실질적인 촉매 역할을 할 수 있는 지방정부의 역할이 명시되지 않았다. 지방정부는 지역의 인적자원 및 지역 경제에 대한 이해도가 높고 로컬 네트워크를 가지고 있기 때문에 실질적인 정책 실행자로서 중요한 역할을 한다. 경기도의 경우 경기도경제과학진흥원(경과원)과 차세대융합기술연구원을 출범하여 경기지역 대학-기업체간 산학협력 지원을 강화하려 하고 있다. 범정부 플랫폼인 지역혁신중심 대학지원체계(RISE: Regional Innovation System & Education)가 2025년부터 경기도내 대학에도 본격적으로 시행됨에 따라 지역 산학협력을 촉진하기 위한 지자체의 역할이 더욱 부각되고 있다.

현재 중앙정부 차원에서 추진중인 ‘협업센터’ 사업에서 지방정부는 대학-기업체간 정보·설비 공유 플랫폼을 운영·관리하여 지역 산학협력 활동을 총괄하는 역할을 할 수 있다. 앞서 본 연구의 4장에서 살펴본 바에 따르면, 경기도내 반도체 중소·중견기업들은 하나같이 반도체 인력·교육 정보 교류의 창이 필요하다고 설문조사에 답했다. 또한 본 연구 5장에서 살펴본 경기도 A대학의 사례에서도 산학협력 프로그램에 기업체의 참여를 촉진하기 위해서는 대학-기업체간 네트워크가 중요하다는 것이 부각되었다. 지역 기업 및 대학과 연결고리가 탄탄한 지방정부의 입지적 장점을 살려 설비 공유 플랫폼을 운영한다면 효과적인 지역 산학협력을 도모할 수 있을 것이다.

현재 중앙정부가 추진중인 협업센터 업무협약에 의하면 정부부처는 전문 교수 인력 지원, 교육과정 개발, 연구과제 발굴·지원, 반도체 산업인력 수요분석, 공공인프라 활용 등의 사항을 추진키로 하였다. 물론 이같은 사업내용도 반드시 필요한 것이지

만, 당장 기업-대학간 산학협력이 실질적으로 작동하기 위해서는 기업-대학간 설비 공유가 절실한 상황이다. 그런데 현재의 산학협력은 개별 대학(특히 개별 교수진)과 개별 기업 간에 개별적인 네트워크로 이루어지고 있는 형태이므로, 효율적인 설비 공유가 잘 이루어지지 않는다. 지방정부가 나서서 다수의 지역기업과 다수의 지역 대학들의 설비를 공유할 수 있는 플랫폼을 운영한다면 지역 내 선순환을 일으키는 산학협력 생태계를 구축할 수 있을 것이다.

본 연구에서 제안하는 지방정부의 정보 공유 플랫폼은 지역 대학이 수행하는 산학 협력과 관련된 여러 가지 사업들을 일원화하여 지원하는 역할도 수행할 수 있다. 다수의 중앙부처에서 산학협력 인력양성 관련 사업들을 시행하고 있는데, 교육부의 산학협력선도대학육성 사업(LINC), 산업기술인력양성 사업, 산학연협력활성화지원사업 등이 있으며, 과학기술정보통신부가 기존에 시행해오던 산업전문인력 역량강화사업 및 최근 착수한 AI반도체 고급인재양성사업, 시스템반도체 융합전문인력육성사업 및 반도체설계구현인재양성사업 등이 있다. 이처럼 다양한 사업들에 지역 대학이 연관되어 있는데, 운영·관리가 개별 대학마다 중구난방으로 이루어져 일원화된 산학협력 플랫폼이 제대로 없는 실정이다. 지역 기업체와 지역 대학에 대한 이해도가 높고 네트워크를 지속적으로 맺어나갈 수 있는 지자체에서 지역 산학협력을 위한 매칭 플랫폼을 운영하는 것이 효율적일 것이다.

지자체는 이미 지역 대학과 기업체를 매칭시켜주는 인큐베이팅, 엑셀러레이터 지원 등의 경험이 있으므로 대학과 산업체의 니즈를 서로 맞춰나가는 과정을 지원하는데 훌륭한 역할을 수행할 수 있다. 기존에는 인큐베이팅, 엑셀러레이터 지원이 교수들이 보유한 기술 수준을 높이기 위한 보육 프로그램으로서 기능에 초점이 맞추어졌다면, 새로운 단계의 매칭 플랫폼은 대학과 산업체 양방향의 니즈를 모두 충족할 수 있는 방향으로 운영될 수 있다. 예컨대 융합기술연구원에서 수행하는 경기도 중소벤처기업 지원활동을 기술개발 뿐만 아니라 인력양성의 범위로 확장하여, 교수는 산업체로부터 기술사업화를 위한 도움을 받고, 대학(교수)은 산업체에게 필요한 인력을 공급해주는 매칭 플랫폼으로 발전시켜 나갈 수 있을 것이다.

이러한 매칭 플랫폼에서는 다양한 산학협력 사업을 일원화하여 관리하는 것과 함께, 앞서 중앙정부의 지원정책 중 하나로 제안된 인프라 HUB 역할을 하는 지역거점 반도체공동연구소의 운영관리도 포함될 수 있다. 거점대학의 설비인프라를 조성하고 재정지원하는 것은 중앙부처에서 하되, 공유 대학 간의 설비 예약·관리·유지 등의 일상적인 운영은 각 지역에 입지해있고 문제상황에 보다 빠른 대응이 가능한 지자체에서 운영을 맡아서 하는 것이 효율적일 것이다.

<표 5-4>는 지방정부 차원의 산학협력 지원정책 제안을 요약한 것이다.

<표 5-4> 지방정부 차원의 정책 제안

정책 유형	상세 제안
기업-대학 간 정보 공유 플랫폼 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역 기업 및 대학과 연결고리 탄탄한 지방정부의 입지적 장점 활용</li> <li>반도체 인력·교육 정보 교류의 창 제공하여 지역 기업의 산학협력 참여율 향상</li> </ul>
각종 산학협력 사업을 일원화한 정보 시스템 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>각 대학이 참여 중인 각종 산학협력 사업의 진행 상황 및 지역 기업체의 참여 기회에 대한 일원화된 정보 플랫폼 제공</li> </ul>
지역거점 설비인프라 공유시설의 실질적인 운영 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>인프라 HUB 역할을 하는 지역거점 반도체공동연구소의 운영관리</li> <li>거점 연구소 설비인프라 조성 지원은 중앙부처에서 하되, 대학 간 설비 공유업무를 관리·유지 하는 등의 일상적인 운영은 지자체에서 하는 것이 효율적</li> </ul>

나. 대학 정책 시사점

산학협력을 실제로 주도하는 것은 각 대학이라고 할 수 있다. 실제로 교육과정을 편성하고, 각종 설비를 마련하고, 교수인력과 기업체 네트워크를 활용해 학생을 교육하여 반도체 인력으로 키워내는 것이 바로 대학이기 때문이다. 그만큼 인력양성에서 대학의 역할이 가장 중요하다고 할 수 있는데, 산학협력 교육과정을 효과적으로 운영하기 위해서는 개별 학과 차원이 아니라 대학 전체의 총체적인 노력이 필요하다.

가장 먼저 산학협력 교육프로그램을 운영하기 위한 두가지 주요 자원인 교수인력과 장비가 확보되어야 한다. 이를 위한 자금 마련에는 국책 사업 수주나 기업·금융기관에서의 자금조달이 가능하다. 대학들은 정부 지원금을 확보하기 위해 사업 수주에 엄청난 노력을 들이는데, 여기서 총장 및 기획처장을 비롯한 대학 최고 경영진의 리더십이 강력하게 작용한다. 대학 본부와 관련 학과의 긴밀한 협조 속에 치밀한 사전준비와 수주 전략이 있어야 대형 사업의 선정 가능성이 높아진다. 기업으로부터 자금을 조달하는 방법은 계약학과 운영이 있다. 계약학과 운영시에는 민간부담금의 50%를 기업에서 부담하게 된다. 산학협력 교육에 필요한 자금을 금융기관에서 조달하는 사례는 많지 않지만, 우수 기업의 적극적인 산학협력 참여를 촉진하기 위해서는 지자체가 금융기관과 손잡고 산학협력 참여 중소기업에게 저금리 대출상품을 제공하는 등의 인센티브도 고려할 수 있을 것이다.

산학협력 교육과정 운영을 위한 자금이 확보되면, 효과적인 교육과정 운영을 위해서 실질적인 산-학 일체 교육이 이루어져야 한다. 본 연구의 5장에서 살펴본 경기 소재 A대학 사례에서 배울 수 있듯, 효과적인 반도체 인력양성을 위해 전주기 기업

매칭 교육과정을 운영하여야 한다. 전공에 진입해서 전공을 이수완료할 때까지 산학핵심전공 이수, R&D프로젝트기반 학습, 인턴십 기반학습에 이르는 전주기 동안 기업 매칭을 통해 교육과정이 운영되는 계단식 교육과정을 운영하여야 현장맞춤형 반도체 인력양성이 가능하다.

산학협력 참여 학생의 높은 만족도를 확보하려면 산업체 현장전문가와 전임교원이 교과목을 공동 설계하고 팀티칭으로 수업 공동운영·공동평가 하는 협력형 교육을 고도화하여야 한다. 교수는 이론 부분을 담당하여 강의하고, 기업실무자는 기업에서 사용하는 예시를 바탕으로 실기 또는 실무 수업을 진행하여 실질적인 현장형 교육이 이루어져야 한다. 또한 현장실습프로젝트에서는 교수-기업실무자가 산학과제에 지원하여 팀 단위로 현장의 개발 업무를 교내에서 수행함으로써 현장실습에 바로 적용할 수 있는 실무능력을 함양토록 하여야 한다. 궁극적으로는 기업들의 채용 매칭을 위한 정보 공유의 창을 상시 운영하고 참여 기업의 채용 설명회를 빈번히 개최하여 학생-기업간 채용으로 이어지도록 하여야 한다.

한편, 우수 기업들의 산학협력 프로그램 참여율을 제고하기 위해 전문가 활용 인센티브, 기업의 산학프로젝트 재료비 사용 등의 인센티브를 제공하여야 할 것이다. 또한 지자체 등을 통한 적극적인 홍보로 산학협력프로젝트 참여기업들의 확대가 필요하다. 학생들에게 참여기업에 대한 우수성을 각인시켜 기업-학생 매칭을 통한 취업연계가 이루어질 수 있도록 하여야 하며 산학프로젝트에서 학부생을 지도할 수 있는 대학원생 인력에 대한 인건비 지원 및 우수 학부생 유치를 위한 장학금 증액이 병행되어야 한다.

<표 5-5> 대학 정책 제안

정책 유형	상세 제안
산학협력 자금조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학 본부 최고 경영진의 리더십 바탕으로 학과와의 긴밀한 협조 통한 체계적 사전 준비 필요(인력확보, 시설 확보 측면)</li> <li>• 계약학과 운영 방식으로 기업으로부터의 자금 조달 가능</li> <li>• 우수기업의 산학협력 참여 촉진 위해 지자체가 금융기관과 협력하여 참여기업에 저금리 대출상품 제공 가능</li> </ul>
현장 맞춤형 교육과정 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업 설계부터 운영, 평가까지 전주기 기업매칭 교육과정 운영</li> <li>• 산학프로젝트 수행으로 기업 현장문제 해결능력 배양</li> <li>• 중소기업 인턴십 통해 학생들에게 중소기업 우수성 각인</li> </ul>
우수 기업, 학생들의 참여율 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업 참여 촉진하려면 전문가 활용 인센티브, 기업의 산학프로젝트 재료비 사용 등 각종 인센티브 제공</li> <li>• 지자체를 통한 반도체 구인구직 정보 공유 플랫폼 운영</li> <li>• 대학원생 인건비 지원 및 우수 학부생 장학금 증액</li> </ul>



## 참고문헌

- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International journal of industrial organization*, 22(8-9), 1237-1263.
- Cascio, W. F. (2014). Leveraging Employer Branding, Performance Management and Human Resource Development to Enhance Employee Retention. *Human Resource Development International* 17 (2): 121-128. doi:10.1080/13678868.2014.886443.
- Contractor, F. J., & Lorange, P. (2002). The growth of alliances in the knowledge-based economy. *International business review*, 11(4), 485-502.
- Faems, D., Van Looy, B., & Debackere, K. (2005). Interorganizational collaboration and innovation: Toward a portfolio approach. *Journal of product innovation management*, 22(3), 238-250.
- George, G., Zahra, S. A., Wood, D. R. (2002), "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies", *Journal of Business Venturing* 17, 577-609.
- Kuchеров, D., & Zavyalova, E. (2012). HRD practices and talent management in the companies with the employer brand. *European Journal of training and Development*, 36(1), 86-104.
- Monjon, S., & Waelbroeck, P. (2003). Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9), 1255-1270.
- Nooteboom, B. (1999). Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy. *Research policy*, 28(8), 793-805.
- Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis. *Research policy*, 31(6), 947-967.
- Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. Oxford University Press, NY.

경기복지재단 (2022). 2023년 경기도가 주목해야 할 사람들 2: 경기도 청년실태 분석.

김명진 (2022). 경기도 지역 산학연 협력특성과 활성화를 위한 제언. 국토지리학회 56권 3호 245-256.

김은영 (2011). 한국 제조업의 기술혁신 결정요인에 관한 연구-기술체제를 중심으로-, 산업경제연구, 제24권, 3호.

김현창, 김학균 (2019). 경기도 시스템반도체 산업여건과 시사점. 경기도경제과학진흥원.

과학기술정보통신부 · KISTEP (2020). 2020년도 연구개발활동조사보고서  
[https://www.kird.re.kr/newsletter/html/vol126/images/sub/kird\\_brief\\_05.pdf](https://www.kird.re.kr/newsletter/html/vol126/images/sub/kird_brief_05.pdf)

김현우 (2021). “[창간 30년 특집] 경기도 경제 30년, 지역경제 넘어 한국경제 중심... 코로나 위기에도 흔들림 없다” 중부일보. (2021. 7. 7. 입력)  
<http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=363493626>

관계부처 합동 (2022, 7). 반도체 관련 인재 양성방안.

박고은 (2023). “반도체 등 첨단분야 ‘계약학과’ 문턱 낮춘다... 수도권 풀림 우려”(2023. 5. 23. 입력) <https://www.hani.co.kr/arti/society/schooling/1092998.html>.

동효정 (2022). “반도체업계, 국경 없는 인재 확보 전쟁...국내 부족 심화” 뉴시스. (2022. 9. 22. 입력)  
[https://mobile.newsis.com/view.html?ar\\_id=NISX20220923\\_0002024147](https://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20220923_0002024147).

정동덕 (2019). 산학협력 활성화를 위해 대학차원에서 어떻게 개선해야 하는가? KISTEP Issue Paper.

채명식 (2022). 시스템반도체. KISTEP 브리프.  
[https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a10306040000&bid=0031&act=view&list\\_no=42512](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a10306040000&bid=0031&act=view&list_no=42512).

통계청 (2023, 8). 지역내총생산(GRDP).  
[https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=1008](https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1008).

한국과학기술기획평가원 (2022, 5). 미국 반도체법(CHIPS Act)에 따른 신규 노동 수요 예측: 반도체 제조 산업의 리쇼어링을 위한 해외 고숙련 인재 유치 필요성-안보유망기술센터(CSET). 과학기술인재정책 동향브리프.

한국은행 경기본부 (2020). 경기지역 청년고용 현황 및 특징.

한국은행 경기본부(2021). 디지털 산업 발전이 경기지역 노동시장에 미치는 영향.

한국은행 경기본부(2023). 경기지역의 기업생산성 특징 및 향후 과제.

## 부록 1. 기업혁신조사 설문 문항

- 1) 설문 문항: 지난 3년간(2017~2019) 귀사가 혁신활동을 수행하지 못하거나 또는 수행하였더라도 성공적인 실현을 저해했던 요인이 있었습니까? 그렇다면, 아래 항목별로 혁신활동 저해도를 평가하여 주십시오.

저해요인	해당없음	저해도				
		매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
혁신을 위한 우수 인력 부족	0	1	2	3	4	5

- Talent for Innovation: 위 질문에 대해 “매우 높음”으로 답한 경우  
1, “높음”인 경우 2, “보통”인 경우 3, “낮음”인 경우  
4, “매우 낮음”이라고 답한 경우 5, “해당없음(우수인력 부족하지 않음)”이라고 답한 경우 6의 값을 가짐.

- 2) 설문 문항: 지난 3년간(2017~2019) 귀사는 어떤 유형의 협력파트너와 협력하였습니까? 협력한 적이 있다면, 해당 파트너의 지역을 응답하여 주십시오.

협력파트너 유형	협력안함	협력한 경우, 해당파트너의 지역		
		수도권	비수도권	해외
대학 및 고등교육기관	0	1	2	3

- Univ Coop: 위 질문에 대해 협력하였음(1, 2, 혹은 3)의 답변을 하였으면 1, 협력안함(0)의 답변을 하였으면 0을 가지는 지시변수.

- 3) 설문 문항: 아래는 지난 3년간(2017~2019) 귀사가 혁신활동 수행 중 활용한 정보의 원천(출처)의 유형입니다. 정보원천별 활용도를 평가하여 주십시오.

정보원천(출처)	활용하지 않음	활용도				
		매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
1) 귀사 또는 귀사 그룹(계열사) 내부	0	1	2	3	4	5
2) 외부 민간 기업	0	1	2	3	4	5
3) 외부 공공 기업	0	1	2	3	4	5
4) 대학 및 고등교육기관	0	1	2	3	4	5
5) 민간 연구소	0	1	2	3	4	5
6) 공공(정부출연) 연구소	0	1	2	3	4	5
7) 정부부처	0	1	2	3	4	5
8) 비영리조직	0	1	2	3	4	5
9) 기타 (적을 것: )	0	1	2	3	4	5

- *Info Univ*: 위 설문 문항 중 4)대학 및 고등교육기관의 정보를 활용하는 정도를 나타내는 변수로, “활용하지 않음”으로 답변했다면 0, “매우 낮음”으로 답변하였다면 1, “낮음”이면 2, “보통”이면 3, “높음”이면 4, “매우 높음”이면 5의 값을 가짐.
- *Info Source*: 각 정보원천의 활용도가 보통 이상(“보통”, “높음”, “매우 높음”)인 경우 각 정보 원천을 활용한다고 간주하여 1을 부여하며 보통 미만인 경우(“활용하지 않음”, “매우 낮음”, “낮음”) 0을 부여함. 9가지 정보원천에 대하여 부여된 활용도 여부(0 또는 1)를 모두 합산하여 자연로그를 취함.