

Chemical & Bio Issue Report

2023-2Q

발행인 안효철

발행일 2023.06.30

발행처 화학·바이오산업인적자원개발위원회 (한국정밀화학산업진흥회)

첨단화학소재 산업의 인력현황 및 양성방안

- 첨단화학소재는 기존의 화학소재에 첨단 기술의 융복합을 통해 소비자가 요구하는 특별한 성능을 발휘하도록 설계·제조된 소재임. 첨단화학소재는 디지털전환(DX), 탄소중립 실현(GX), 재생에너지, 바이오 등 신산업·신기술 발전의 필수 요소이며, 미국, 일본 등 경쟁국은 핵심 원천 기술 확보를 통해 세계 시장 지배력을 강화하고 있음
우리나라도 일본의 반도체용 화학소재 수출규제와 Covid-19, 러·우 전쟁 등으로 첨단화학소재산업 육성을 강화하고 있으나 아직까지 주요 핵심 소재는 대부분 수입에 의존하고 있는 상황임
- 산업계의 첨단화학소재 투자 확대와 정부의 지원정책에도 불구하고, 첨단화학소재산업 생태계는 아직까지 초기단계에 머물고 있으며, 특히 인력양성 분야는 매우 취약함. 기업에서는 신규 사업을 담당할 인력과 연구개발 인력에 대한 수요가 지속 증가하고 있으나, 첨단화학소재 전반에 대해 교육과정을 운영중인 국내 대학·대학원은 사실상 전무함. 첨단화학소재산업의 인력 양성 및 공급 확대를 위해서는 관련 기업의 인력 수급 현황과 필요한 분야에 대한 분석을 바탕으로 체계적인 인력 양성과 공급을 위한 체계를 마련해야 함
- 기업들의 첨단화학소재 산업기술인력 부족을 해결하기 위해서는 주요 지역별 전문센터 지정을 통해 대학과 연구소, 기업이 함께 지역 기반의 인재를 육성할 수 있는 플랫폼을 구축해야함. 첨단화학소재 기업은 부분 지방에 소재하고, 성장 기반이 미흡한 중소·중견기업 위주로 구성, 우수 연구인력 확보가 불가능하며, 대기업의 경우에도 우수 인재의 지방 근무 기피로 인력 확보가 어려운 상황임. 지역 거점대학과 연구기관, 기업이 지역에 특화된 인재양성 시스템 마련과 산학연 R&D 클러스터 구축을 통해 신기술·신산업의 융합에 필요한 다양한 R&D 경험과 창의적 문제해결 능력을 갖춘 혁신인재를 양성·배출하고, 전문가 인력 pool 구축을 통해 산업계가 필요한 컨설팅·기술 지원과 산업별 특화 교육, 데이터 해석 및 장비 활용 등 전문 인력 양성을 통해 기업과 산업의 경쟁력 제고를 지원해야 함

I. 첨단화학소재 산업 현황

첨단화학소재는 최종 제품의 부가가치와 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소

- 첨단화학소재산업은 화학산업의 기반 기술과 첨단기술의 융·복합을 통해 화학소재에 특별한 기능(내열, 강도, 광학, 안전, 친환경 등)이 부여된 고부가 화학소재를 개발, 제조하는 산업으로 정의할 수 있음
 - 첨단화학소재는 과거에는 “첨단소재(고도 과학기술 이용, ex; 엔지니어링플라스틱)” 또는 “신소재(종래에 없던 새로운 소재 ex; 액정폴리머)”를 의미했으나, 2000년대 들어 자동차, 휴대폰, 반도체, 디스플레이 등 수요산업이 복잡·화고도화되고, 제품의 성능 구현을 위한 소재의 역할이 중요해지면서 최종 수요산업의 요구 성능 충족을 위한 소재로 정의가 변화됨

- 최근에는 자동차, 전자 등 완제품 조립·가공 기술이 세계적으로 평준화되면서 첨단소재가 최종 제품의 부가가치와 산업 경쟁력을 판가름하는 핵심 요소로 작용함에 따라 세계 각국은 첨단 소재 육성을 위해 대규모 지원을 하고 있음
- 첨단화학소재는 석유화학, 정밀화학 등 기존 산업의 차별화·고부가가치 영역으로 국제적으로는 스페셜티 화학소재 (Specialty Chemicals)로 분류하고 있음
 - 스페셜티 화학소재는 코팅(Coating), 접착제 및 충진제(Adhesives and Sealants), 농업용 화학제품(Agricultural Chemicals), 기타 스페셜티(Specialty polymers, 전자용 화학제품, 세정제, 계면활성제, 향료·향수, 건축용 화학제품, 수용성 폴리머, 촉매, 식품첨가제 등) 등으로 구분됨
 - 2021년 기준 첨단화학소재의 세계 시장규모는 1조 6,290억 달러로 세계 전체 화학시장(4조 7,320억 달러)의 34%를 점유하고 있으며, 2010년~2021년 기간 중 연평균 성장률은 4.2%로 세계 화학소재 시장 성장(연평균 3.6%)을 주도하고 있음

Ⅰ 신산업·신기술 발전과 미래 경제 성장의 핵심 동력, 소재 국산화·기술 자립화가 관건

- 첨단화학소재는 디지털전환(DX), 탄소중립 실현(GX), 재생에너지, 바이오 등 신산업·신기술 발전의 선행 요건이며, 미래 경제 성장의 핵심 동력임
 - 미국, 일본, 독일 등 선진국 들은 첨단소재 기술 확보 중요성을 인식하고, '90년대 이후 핵심 소재·부품 중심으로 산업구조 전환과 핵심 원천 기술 확보를 통해 세계 첨단소재 시장 대부분을 사실상 독점하는 등 시장 지배력을 강화하고 있음
 - 반면 우리나라는 석유화학 등 기초소재와 자동차, 전자 등 완제품 분야에서는 높은 경쟁력을 가지고 있지만, 이들 완제품 분야에 필요한 핵심 소재는 아직까지 대부분 수입에 의존하고 있는 상황임
- 우리나라도 2015년 이후 핵심 소재의 국산화와 기술 자립화를 통한 신산업 육성을 위해 첨단 신소재 중심으로 지원을 강화하고 있으며, 일본의 반도체용 화학소재 수출규제와 Covid-19, 러-우 전쟁 이후에는 첨단소재 분야의 글로벌 공급망 재구축 필요성이 높아지면서 첨단화학소재산업 육성을 강화하고 있음

Ⅱ. 첨단화학소재산업의 인력양성 현황

Ⅰ 반도체, 이차전지, 모빌리티, 재생에너지 중심으로 인력수요 증가

- 첨단화학소재는 반도체, 이차전지, 모빌리티, 재생에너지 중심으로 수요가 지속 증가하고 있으며, 투자 확대에 향후 고성장이 예상되는 사업임
 - 기업들은 2000년대 초반 첨단소재 용어 등장 이후 사업부문의 하나로 첨단소재 사업을 운영하고 있으며, 도레이 등 20여개 기업은 첨단소재를 사명으로 사용하고 있음
 - 출연연 등 연구계는 극한환경·재난대응형·한계돌파형 선도소재를 중심으로 모빌리티, 이차전지 등 미래사회 대응을 위한 핵심기술을 개발하고 있음
 - 이에 맞추어 대학에서도 첨단소재 과정의 학부 또는 대학원을 운영하거나 대학내 부설연구소를 설치하는 등 산업계 수요에 부응하기 위한 교육과정을 운영중임
- 정부는 첨단화학소재의 중요성을 인식하고, 산업 생태계 강화와 신산업 육성을 위해 2015년부터 지원을 확대하고 있음
 - 현재까지 추진되었거나 추진중인 정부 사업은 기반구축, R&D, 인력양성 등 다양하며, 울산, 여수, 충남 등 석유화학단지가 입지한 지자체들도 지역산업 경쟁력 강화와 신산업 육성을 위해 기술개발 및 사업화를 지원하고 있음
 - 또한 2018년 2월에는 첨단화학산업 고도화를 위해 10대 정밀화학소재 연구개발·인력지원 강화 등을 주요 내용으로 하는 첨단화학산업 발전전략을 발표하고, 대산 첨단화학 특화단지 조성 촉진을 위한 합동지원반을 출범한 바 있음
 - 이와 별도로 일본의 수출규제와 Covid-19 등으로 취약점이 노출된 핵심 소부장 품목의 공급망 안정화와 미래시장 선점을 위해 338개+α 품목을 지원대상으로 선정하고 5조원의 기술개발 예산을 집중 투자하는 한편 산업통상자원부내에 화학산업팀을 신설, 정책 지원을 위한 체계도 마련하였음

<표1> 첨단화학소재 인력 수요 및 공급 현황

구분		
수요	산업계	석유화학, 정밀화학, 플라스틱 등 200여개 기업의 첨단소재사업 분야 도레이첨단소재, 효성첨단소재, 솔루스첨단소재, PI첨단소재, 한화첨단소재, 이녹스첨단소재, 미래첨단소재, 오성첨단소재, 동진첨단소재, 대진첨단소재, 현대첨단소재, 산하첨단소재, 이브이첨단소재, 창명첨단소재, 케이첨단소재, TOK첨단소재, 에스비티엘첨단소재 등 20여개 기업
	연구계	KIST(첨단소재기술연구본부), 화학연구원(화학소재연구본부), 자동차연구원(소재기술연구소) 등
공급	학계	중앙대(첨단소재공학과), 울산대(첨단소재공학부), 순천대(첨단부품소재공학과), 한양대(첨단소재전공대학원), 경북대(첨단소재연구소), 고려대(첨단소재부품개발연구소), 성균관대(첨단소재기술연구소), 인하대(첨단소재공정공학대학원), 명지대(티케이지휴캠스첨단소재연구소), 서강대(첨단소재연구소), 경상대(재료연구소), 한밭대(화학소재상용화지역혁신센터), 전남대(첨단화학소재교육연구단) 등
	정부	기능성화학소재클러스터(R&D 지원 및 기술 실증화를 위한 솔루션 제공) 첨단화학 지원센터(시험·평가·인증, 시제품제작, 기술컨설팅, 인력양성교육) 탄성소재산업 고도화 사업(탄성소재 테스트 베드 구축, 연구개발, 기업지원) 울산시 지역첨단화학소재 기술개발 지원사업(화학적·물리적 전주기적 분석을 통한 애로기술 해결 및 제품고급화 등 지원) 대전시 ICT 융복합 첨단화학소재 스마트제조공정 고도화사업(첨단화학소재 제조를 위한 스마트공장 구축 지원) 산업혁신인재성장지원사업(기능성코팅, 유무기복합소재 분야 석박사 인력양성) 첨단화학산업 지원센터(기업 맞춤형 R&D 전문인력 양성)

자료 : 한국석유화학협회, 언론보도 등을 중심으로 정리

산업환경 변화 대응 수요 맞춤형 인력 양성·공급 체계 구축 필요

- 산업계 투자 확대와 정부의 지원정책 불구, 첨단화학소재산업 생태계는 아직까지 초기단계에 머물고 있으며, 특히 인력양성 분야는 매우 취약한 상황으로 산업계가 필요로 하는 맞춤형 인력 공급을 위한 시스템 구축이 시급함
 - 기업들은 디지털 전환과 친환경·탄소중립 등 사업 환경 변화로 신규 사업을 담당할 인력과 연구개발 인력에 대한 수요가 지속 증가하고 있으나, 첨단화학소재 전반에 대해 교육과정을 운영중인 국내 대학·대학원은 사실상 전무, 인력확보에 애로
 - 대학·대학원의 경우 첨단소재 교육 과정을 운영중이나, 대부분 재료공학 또는 신소재공학에 치우쳐 있어 기업 수요와 차이가 있고, 유일하게 첨단화학소재교육연구단을 운영중인 전남대는 지역 수요를 기반으로 하고 있어 교육·연구범위가 협소함
 - 정부 지원 프로그램도 기술개발과 사업화 지원에 초점을 맞추고 있으며, 기능성코팅과 유무기복합소재 분야 석·박사 인력양성은 첨단화학소재의 극히 일부분만을 커버
- 첨단화학소재산업의 인력 양성 및 공급 확대를 위해서는 관련 기업의 인력 수급 현황과 필요한 분야에 대한 분석을 바탕으로 체계적인 인력 양성과 공급을 위한 체계를 마련해야 함
 - 이를 위해서는 첨단산업의 범위와 대상 제품을 먼저 확정할 필요가 있는데, 첨단화학소재는 석유화학, 정밀화학, 플라스틱 등 기존의 산업과 첨단 기술이 융복합되어 한국표준산업분류 등 현재의 산업분류 방식으로는 정확한 산업 현황 파악이 어려운 문제가 있음
 - 그간 산업통상자원부와 중소벤처기업부는 산업정책 마련을 위해 첨단화학소재 범위·제품과 기술에 대한 분류를 시도한 바 있으나, 대부분 기술중심으로 작성되어 인력 양성·공급을 위한 근거로 활용하기에는 부족하였음
 - 첨단화학소재산업에 대한 의미있는 분석은 한국산업기술진흥원에서 2021년 3월 발간한 첨단화학소재 산업기술인력 전망 보고서와 2023년 2월 발간한 산업기술 환경예측 보고서 2건이며,
 - 동 보고서에서는 첨단화학소재를 표2와 같이 정밀기능 화학소재, 첨단고분자소재, 산업용 첨단화학소재 등 3개 분야로 구분하고 산업·기술 동향과 산업기술인력 현황 및 전망을 분석·제시하였음

<표2> 첨단화학소재 산업의 분류

대분류	중분류	세분류
정밀기능화학소재	고기능성화학소재	고기능성 색재료 화학소재
		고기능성 스마트 코팅 화학소재
		고기능성 점·접착 화학소재
		고기능성 계면제어 화학소재
	생리활성화학소재	미래형 의약품소재 (바이오기술 제외)
		미래형 뷰티용품 소재
첨단고분자소재	고무 및 플라스틱소재	고기능성 합성고무
		고기능성 합성수지
	화학섬유소재	고기능성 합섬원료
산업용첨단화학소재	수송기기용 화학소재	자동차용 화학소재
	전기·전자용 화학소재	디스플레이용 화학소재
	에너지용 화학소재	반도체용 화학소재
		에너지용 화학소재

자료 : 한국산업기술진흥원, 첨단화학소재 산업기술인력 전망 보고서, 2021. 3

- 첨단화학소재는 화학산업의 새로운 성장 동력이며, 시험평가·검증, 연구개발, 제조 기술 중심으로 향후 10년간 연평균 4.5%의 인력 수요 증가를 예상함
 - 2022년도 산업기술인력 수급 실태조사 결과를 보면 2021년 기준 우리나라 화학산업의 사업체수는 9,511개, 근로자 수 339,855명, 산업기술인력 122,307명으로 각각 제조업의 13.5%, 12.4%, 10.7%를 점유하고 있음
 - 이중 첨단화학소재를 생산하는 기업은 1,182개, 산업기술인력은 25,423명으로 화학산업 전체의 12.4%와 20.8%를 점유하고 있는 것으로 추정됨
 - 첨단화학소재는 친환경 자동차, 반도체 등 미래 주력산업 중심으로 수요가 빠르게 증가하고 있어 인력부문의 수요도 2019년부터 향후 10년간 연평균 4.5%의 높은 증가를 나타낼 것으로 전망됨
 - 직무별로는 수요자의 성능요구 대응을 위한 시험평가·검증과 연구개발, 제조기술 분야에서 가장 많이 인력이 필요하고, 학력별로는 대졸과 석박사 인력이 크게 필요한 것으로 조사되었음

Ⅲ. 시사점 및 향후 전망

- 첨단화학소재산업은 산업 특성상 원료를 제공하는 기업과 소재를 수요하는 기업간 협력에 의해 산업의 생산과 성장이 긴밀히 연결
 - 국내 첨단화학소재 기업의 기술력은 미국, EU, 일본 등 주요 선도국에 근접한 것으로 파악되고 있으나, 협소한 국내시장으로 기술개발과 사업 다각화를 통한 고부가가치 시장 진입이 필요한 상황임
 - 특히 첨단소재 분야는 기술개발·상용화에 오랜 시간과 노력이 필요하므로 중소·중견 기업이 소재 개발에 집중할 수 있도록 정부가 중장기적으로 기술개발을 지원하고, 해외 시장 진출을 적극적으로 지원하여 줄 필요가 있음
 - 또한, 개발된 소재의 상용화 등 시장 확대를 위해서는 반도체 등 첨단 제조업 분야의 수요 기업이 국산 화학소재를 적극 활용할 수 있는 기업간 협력 생태계 구축도 필요함
- 기업들의 경우 기술개발과 사업 추진에 가장 큰 애로가 전문성을 갖춘 산업기술인력 부족이므로 주요 지역별 전문센터 지정을 통해 대학과 연구소, 기업이 함께 지역 기반의 인재를 육성할 수 있는 플랫폼 구축이 필요함
 - 첨단화학소재는 대부분 지방에 소재하고, 성장 기반이 미흡한 중소·중견기업 위주로 구성, 우수 연구인력 확보가 불가능하며, 대기업의 경우에도 우수 인재의 지방 근무 기피로 인력 확보가 어려운 상황임
 - 이를 해결하기 위해서는 지역 거점대학과 연구기관, 기업이 지역에 특화된 인재양성 시스템 마련과 산학연 R&D 클러스터 구축을 통해 신기술·신산업의 융합에 필요한 다양한 R&D 경험과 창의적 문제해결 능력을 갖춘 혁신 인재를 양성·배출해야함
 - 아울러, 전문가 인력 pool 구축을 통해 산업계가 필요한 컨설팅·기술 지원과 산업별 특화 교육, 데이터 해석 및 장비 활용 등 전문 인력 양성을 통해 기업과 산업의 경쟁력 제고를 지원해야 함

김 평 중 (한국석유화학협회 연구위원)