

세계 화학산업: 성장 촉진과 글로벌 지속가능성 과제

ICCA 제출 보고서



OXFORD ECONOMICS

Oxford Economics는 1981년 옥스퍼드 대학 경영대학원과 함께 세계로 진출하는 영국 기업 및 금융기관에 경기 예측과 모델링을 제공하기 위하여 설립되었다. 이후 당사는 세계 굴지의 독립 자문 회사로서 200여 개국, 250개의 산업분야, 그리고 7,000개 도시 및 지역의 보고서와 예측 분석 틀을 제공하고 있다. 당사의 최고급 세계 경제 및 산업 모델 분석 틀은 외부시장 추세 예측과 경제, 사회 및 비즈니스 영향 평가에 있어 독보적인 능력을 갖게 되었다.

Oxford Economics는 영국 옥스퍼드에 본사가 소재하고 있으며, 런던, 뉴욕 및 싱가포르에 지사를 두고 있고, 벨페스트, 보스턴, 케이프타운, 시카고, 두바이, 프랑크푸르트, 홍콩, 휴스턴, 요하네스버그, 로스앤젤레스, 멜버른, 멕시코 시티, 밀라노, 파리, 필라델피아, 시드니, 동경, 토론토 등 전 세계에 걸쳐 사무소를 두고 있다. 당사는 400명의 정규직원이 있으며, 250여명의 전문 경제 전문가, 산업 전문가, 경제 기사 편집자들로 구성되어 있다. 거시경제학자와 사고 리더십 전문가의 가장 큰 팀 중 하나이다. 당사의 글로벌 팀은 경제 모델링 시나리오 구성, 시장 조사를 위한 경제 영향 분석, 사례 분석, 전문가 패널 및 웹 분석 분야 등 연구 기술의 전 분야에 걸쳐 숙련된 기술과 리더십 능력을 갖추고 있다.

Oxford Economics는 기업, 재정 및 정부의 의사결정권자 및 리더들에게 중요한 조언자이다. 전 세계에 걸친 당사의 고객들은 유수의 다국적 기업과 금융기관을 포함한 1,500여 곳의 국제 기관들로 구성되어 있으며, 주요 정부 기구, 무역 협회, 저명 대학, 컨설팅사, 지식집단 등이 포함되어 있다.

2019년 3월

각주에 표시된 인용 부분을 제외하고, 표와 도표에 있는 모든 데이터는 Oxford Economics가 저작권을 가지고 있다.

본 보고서는 ICCA의 대외비로서 사전 서면 허가 없이 발간 및 배포가 금지된다.

본 문서에 제시된 모델링 및 결과는 제3자로부터 제공 받은 정보를 기반한 것으로, 이를 기초로 Oxford Economics 보고서가 작성 및 예측되었다. 데이터의 차후 개정 혹은 업데이트는 평가 및 예측에 영향을 미칠 것이다.

보고서에 관한 추가 문의는 아래로 연락 바란다.

Sarah Scruggs : sarah_scruggs@americanchemistry.com

International Council of Chemical Associations (ICCA)

700 2nd Street, NE

Washington, DC | 20002

Tel: 202-249-6525

목 차



04 개요

05 세계 화학산업의 경제적 가치



07 소개

08 화학산업의 지속가능 기여도

09 경제적 영향 모델링: 방법론



10 세계 화학산업의 전체적인 경제 영향

12 직접 영향

14 간접 및 유발 영향



17 지역별 분석

18 아프리카 및 중동

20 아시아 태평양

21 유럽

22 남미 및 카리브 해 지역

23 북미



24 화학산업의 R&D 자취

25 전체적 영향

26 지역적 특성

27 부 록

27 부록1: 데이터 출처

28 부록2: 글로벌 모델

개요

화학산업은 수세기에 걸쳐 세계 경제 환경의 필수적인 부분을 차지했다.¹ 최초의 화학 공장은 콘크리트 및 방수복을 만들기 위해 산업 혁명 당시 유럽에 세워졌다. 이후 화학산업은 지속적으로 발전하여 거의 모든 생산 분야와 관련되어있는 '생산성의 요새'가 되었다.

오늘날 화학산업은 세계 각지의 지역 경제와 경제 모든 분야에서 중요한 역할을 하고 있다.

혁신적이고 삶의 질을 높이는 제품과 기술 생산자로서 UN의 17개 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs)를 달성하는데 중심적인 역할을 한다.

화학산업은 다음과 같이 일반적인 소비를 위한 광범위한 완제품을 생산한다.

- 증가하는 전세계 인구의 식량을 공급하는데 막중한 역할을 하는 비료, 살충제 및 기타 농약제품
- 상당한 전력 절감효과가 있는 LED 조명
- 온실가스 감축 노력의 일환으로 단열 효과 향상을 위한 지붕 및 창문 코팅

또한 화학산업은 전세계인의 삶의 질과 소비자들에게 혜택을 주는 제조 활동을 위해 핵심 자원을 생산하고 이를 위한 공정을 운영한다.

¹ 본 보고서는 화학산업을 NACE Rev.2 Division 20의 정의에 따라 '화학물질 및 제품제조업체'로 구분하였다. 참고로, '코크스 및 정제석 유제품(Division 19)'과 '제품제조업체(Division 21)'는 제외하였으며, '정제석유로부터 제조된 석유화학제품'은 Division 20으로 분류하였다

- 다수의 SDGs에 중요한 깨끗한 식수 처리, 운반과 보존을 가능하게 하는 수리화학(water chemistry)
- 신선식품, 가공식품, 조리식품을 보호하고 유통기한을 연장하는데 중요한 역할을 하는 포장용 플라스틱
- 나일론이나 폴리에스터와 같은 합성섬유

화학산업은 위와 같은 제품과 공정 외에도 화학 물질의 올바른 관리에도 공헌을 하고 있다. 2006년 '국제적 화학물질 관리를 위한 전략적 접근(Strategic Approach to International Chemicals Management, 이하 SAICM)'이 채택되었고, 해당 내용에 따르면 화학산업의 올바른 화학물질 관리가 세계 지속가능발전에 또 다른 방법으로 공헌하고 있음을 시사하고 있다. 더 나아가 화학업계는 '순환 이니셔티브'를 통하여 더욱 효과적으로 물질을 재활용·재사용하여 소비재를 생산함과 동시에 폐기물을 줄임으로써 사회에 새로운 가치를 창출할 수 있다.

국제화학단체연합회(ICCA)는 Oxford Economics와 협업하여 전 세계의 총 경제 영향을 정량화하고, 화학산업의 활동을 면밀하게 평가하였다. 본 보고서에 요약된 결과는 세계 경제와 인류의 일상 생활에 미치는 화학업계의 공헌을 서술하고 있다. 사용된 모델링 체계는 34개 산업분야 및 전 세계 58개 국가를 포괄하며, 최종 결과는 각국의 GDP를 활용함으로써 전 세계에 걸쳐 확장 적용된다.

5조7천 억 달러

2017년 세계 총
GDP에 대한
화학산업의 기여도

세계 GDP의 7% 차지

당사의 분석은 경제 가치의 두 가지 핵심 방안에 초점을 맞추었다. ①세계 화학산업에 의하여 매년 유지되는 일자리의 수와 ②국내총생산량(GDP)에 대한 각 국가들의 기여도가 바로 그것이다. 이러한 측정 방법은 SGD8의 중심이 되며 이는 포괄적이고 지속 가능한 경제 성장, 완전하고 생산적인 고용, 그리고 양질의 일자리를 목표로 한다.

세계 각국에서 직접 창출되는 일자리 및 경제 활동과 더불어 화학산업은 국가 광역 경제에서의 “승수 효과(multiplier effects)”을 통하여 더 많은 고용과 성장을 유지할 수 있도록 한다. 이러한 기여도를 정량화하기 위하여 경제영향 평가를 실시하였으며, 산업에 미치는 영향을 직접영향, 간접영향, 유발영향으로 나누어 고려하였다.

- **직접 영향** — 화학산업이 창출하는 GDP 및 연간 직접 고용 인원 수, 화학산업의 독자적 활동 등
- **간접 영향** — 조달된 재화 및 서비스를 통한 화학산업의 광범위한 공급망에서 창출되는 고용 및 활동
- **유발 영향** — 전 세계 화학산업 분야 및 공급망에서 종사하는 근로자의 광범위한 소비에 따른 이익(지역 소비 및 레저 등)²

1억 2천만개

2017년 세계 화학산업 및 화학관련산업에서 창출된 총 일자리의 수

이는 멕시코 총 인구 수와 같다

유관산업의 경제적 기여도는 전 세계 총 GDP의 7% 수준이며 고용 기여도는 멕시코 인구 수와 맞먹는 수준이다.

이 중 순수하게 화학산업만 세계 GDP 1.1조 달러, 1,500만 명의 직접 고용 창출에 기여했다.

이로써 화학산업은 세계에서 5번째로 연간 세계 GDP 기여도가 큰 분야로 자리매김하였다. (세계 제조 분야 총 경제 가치의 8.3%를 차지) 화학산업이 미치는 직접적이고 전체적인 고용 영향을 예로 들면, 화학 분야에 직접 고용된 한 사람이 7개의 일자리를 창출하는 셈이다. GDP 측면에서 보면 화학산업에서 창출하는 1달러로 인해 세계 경제에서 4.20달러가 부가적으로 창출된다.

화학산업에 종사하는 기업들은 제품 생산을 위한 재화 및 서비스 구매를 위하여 2017년 약 3.0조 달러를 공급업체들에게 지불하였다.

이 금액의 2/3는 아시아-태평양 지역의 화학 기업이 차지한다. 이러한 공급 과정에서의 소비(간접 영향)는 2017년 전 세계 GDP에 약 2.6조 달러를 기여한 셈이 되며 광의의 산업에서 무역까지 광범위한 분야에 걸쳐 재화 및 서비스 업체에 약 6천만 개에 달하는 일자리를 창출했다.

세계 화학산업의 경제적 가치

글로벌 분석에 따르면 2017년 화학산업은 직접, 간접(공급망), 유발(임금)에 따른 영향으로 세계 GDP 5.7조 달러와 1억2천만 개의 일자리를 창출하였다. 화학 및

또한 화학부문 및 유관 산업에서 고용된 직원들은 소비를 통해 추가적인 경제 활동을 창출하였다.

화학산업은 2017년 총 3,139억 달러를 급여로 지불하였다. 화학산업 분야에 종사하는 직원들은 약 2,390억 달러를 순수한 급여로 지급(세후 기준)받은 것으로 추산된다.

공급망 및 소비자 경제에서 근로자 소비(화학산업에 의한 유발 영향)가 추가될 경우, 2017년 총 GDP에 2.0조 달러를

2 간접 및 유발 기여도는 Oxford Economics의 Global Economic Impact Model (GEIM)을 이용하여 추정하였으며, 국내 및 국가 간 공급망과 임금 지출 영향을 파악할 수 있다. 즉, 우리의 모델링 방법은 포괄적인 관점으로 국가 간 교역 영향이 손실되지 않도록 하고 복잡한 국가 간 교역 패턴으로부터의 피드백을 파악할 수 있도록 한다.

기여한 것으로 추정된다. 또한, 이러한 소비로 동년에 4,500만 개의 일자리가 창출된 것으로 추정된다.

분석에 따르면 2017년 아시아-태평양 화학산업은 GDP 및 일자리 창출에 가장 큰 기여를 했다.

Oxford 경제 모델에 따르면 아태지역 화학산업은 2017년 세계GDP의 45%, 총 고용 인원의 69%를 창출하였다. (그림 1) 그 다음으로 유럽과 북미 순으로 창출 영향이 높았다.

마지막으로, 화학 제조업체들은 전 세계에 걸쳐 R&D 부문에 많은 투자를 하고 있다.

세계 화학업체들은 2017년 R&D 부문에서 약 510억 달러를 투자하였으며, 이로 인해 같은 해에만 170만 개의 일자리와 920억 달러의 경제 활동을 창출한 것으로 추정된다.

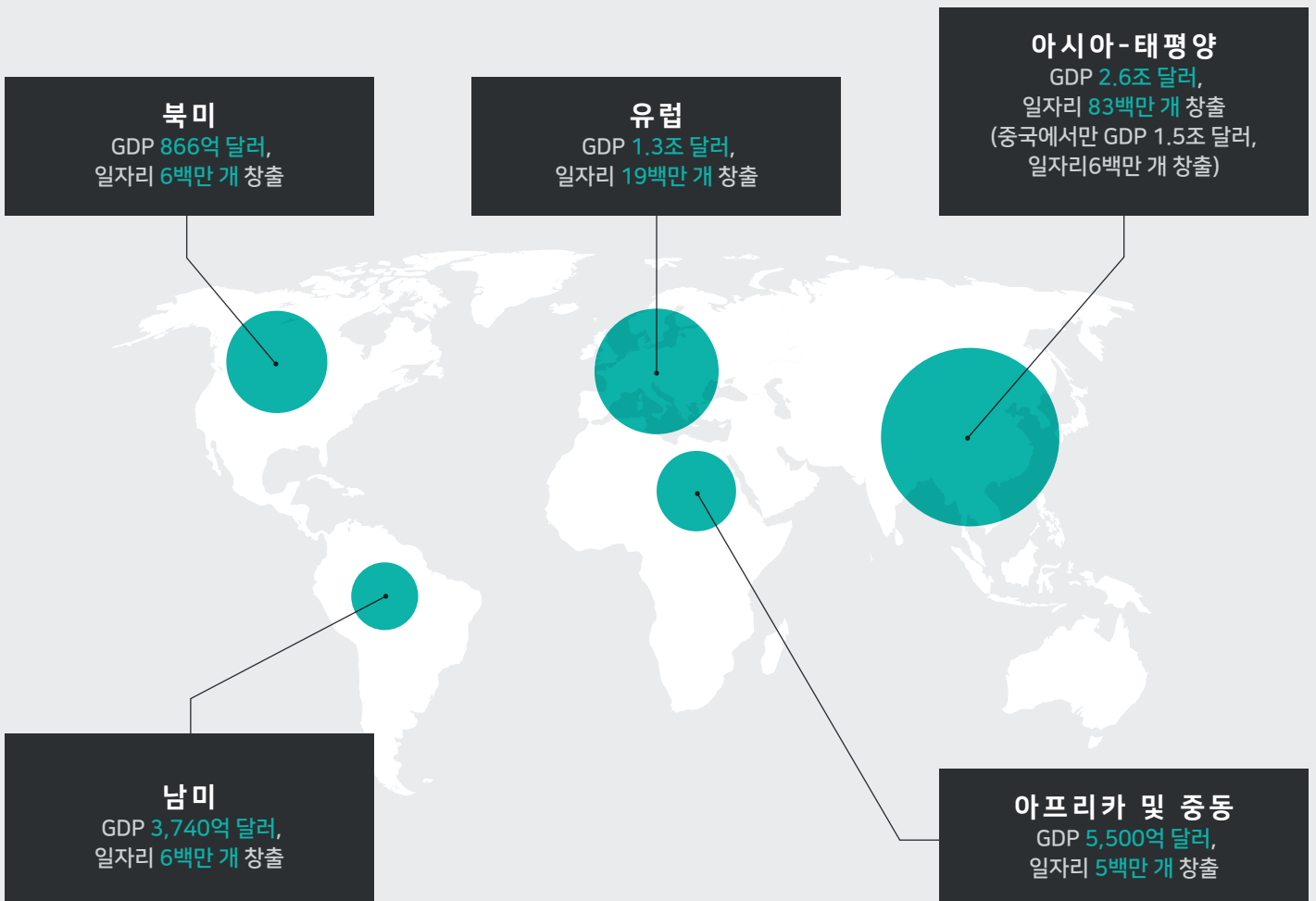
510억 달러

2017년 세계 화학산업 R&D 총 투자 금액

해당 투자로부터 GDP 920억 달러와 일자리 170만 개가 창출되었다.

그림 1.

2017년 지역별 세계 경제 영향





화학산업은 전세계인의 삶의 질을 높이는 제조 활동에 많은 도움을 주고 있고, 전세계에 걸쳐 오랜 기간 존속되고 있으며, 또한 세계의 다양한 지속가능성 문제의 해결에도 기여하고 있다.

국제화학단체연합회(ICCA)는 모든 생산 제품의 95% 이상이 산업화학 공정에 의존하고 있다고 추정하였다. 에너지 생산 및 운송, 정보통신기술(ICT), 건설에 이르기까지 대부분의 산업분야는 화학제품을 이용한다. 개발 중인 암모니아 기반 비료에서부터 깨끗한 식수에 이르기까지 이러한 혁신은 인류 역사를 변화시키고 있다.

화학산업은 숙련된 인력 고용의 주요 원천이 된다. 또한 화학생산 공정에 사용되는 원료 및 서비스에 소비하는 비용은 결과적으로 광범위한 세계 경제에 상당한 활동과 일자리 창출을 지원한다. 이러한 기여는 비료 생산에 필요한 천연가스로부터 원재료 및 제품 운송을 위한 운송 장비,

그리고 화학 회사들의 수익과 감사 장부를 평가하는 컨설팅 서비스까지 총망라한다.

본 보고서는 ICCA의 위임에 의해 작성되었으며, 화학제품이 화학산업 자체(직접 영향)뿐 아니라 연쇄 과정의 공급망(중간재 조달을 통한 간접 영향)을 통한 광범위한 분야에서의 기여를 조사했다. 뿐만 아니라, 급여 조달(화학산업 및 공급자들이 고용한 근로자의 소비 지출을 통해 지속되는 급여 유발 영향) 관련 경제적 역할의 범위를 조사하고자 계획되었다. 이러한 3가지 영향은 본 장의 말미 방법론에 상세히 설명되어 있다.



화학산업의 정의는?

Division 20 of Eurostat의 NACE Rev. 2; 즉, "화학제품 및 화학제품의 생산"에 요약된 정의를 활용하였으며, 이는 다음과 같은 광범위한 하위 분야를 망라한다.

- 기초 화학제품, 비료 및 질소 혼합물, 원료 플라스틱 및 합성고무의 생산
- 살충제 및 기타 농약 제품의 생산
- 페인트, 도료 및 유사 코팅 제품, 인쇄용 잉크 및 유향수지(건물에 방수제로 쓰는 재료)의 생산
- 비누, 세제, 세정 및 광택, 향수 및 화장품의 생산
- 폭약 및 폭죽, 접착제, 정유 및 미분류 화학제품 등 기타 화학제품(사진 화학제품, 복합진단 물질 등)의 생산
- 인조 섬유 생산



화학산업의 지속가능 기여도*

지속가능발전을 위한 2030 의제 및 17개 관련 지속가능발전목표(SDGs)는 2015년 9월 UN 총회에서 채택되었다. SDGs의 목표는 경제, 사회 및 환경을 망라한 지속가능 성장 비전을 강조함으로써 지구 환경의 보호 및 빈곤을 극복하는 것에 있다.

화학물질의 올바른 관리는 '지속 가능한 소비와 생산 (SDG 12)'에 비중을 두고 있다. 그리고 이는 또한 '국제적 화학물질 관리를 위한 전략적 접근(SAICM)'의 사명으로, 2006년 업계에서 채택한 세계 화학산업의 안전을 촉진하기 위한 정책적인 기본 틀이다.

SDG 12는 화학물질의 수명주기를 통한 체계적인 접근이 요구된다. 따라서 생산자로부터 최종 소비자에 이르기까지 공급망을 통한 협조가 무엇보다 필요하다. 목표 12.4는 수명 주기를 통하여 합의된 국제적 기본 틀에 따라 화학물질 및 폐기물에 대하여 환경적으로 올바른 관리가 요구되고 있으며, 대기나 물, 토양으로의 배출을 현저히 감소시켜야 한다. 이 목표는 전반적인 SAICM 목표연도 준수 차원에서 2020년까지 달성돼야 한다.

화학물질은 개발의 각 분야와 결부되어 있기 때문에 이들의 올바른 관리로 대부분의 타SDG를 지원하게 된다. 실제로, 화학물질, 폐기물 및 대기 질은 SDG3(건강 및 복지), SDG6(깨끗한 물과 위생), SDG7(모두를 위한 깨끗한 에너지), SDG11(지속 가능한 도시와 공동체), 그리고 SDG14(해양 생태계 보존)에서 언급된다.

올바른 화학제품 관리는 17개 SDG 달성 공헌의 단 하나의 가지 방법에 불과하다. 화학산업에 의하여 개발된 많은 제품 및 공정들은 글로벌 개발에 실질적으로 많은 긍정적인 영향을 주고 있다. 예를 들면 다음과 같다.

- 비료는 전 세계 식량 공급에 중요한 역할을 하며, 살균제 및 기타 농약 또한 육상 생태계의 지속가능한 활용을 촉진하는 SDG에 기여
- 상당한 전력 절감효과와 SDG9을 지원하는 LED 조명은 "탄력 있는 인프라 구축, 포괄적이고 지속가능한 산업화 촉진 및 혁신 조성"에 기여
- 지붕 및 창문 코팅기술은 기후 변화 대응 노력의 일환으로 생산 단열 효율 개선에 활용되고 SDG9에 기여
- 청결한 수처리, 운송 및 보존을 가능케 하는 수 화학 처리 공정을 통하여, Goal1 (모든 곳에서의 모든 형태의 빈곤 종식) 및 Goal6 (모든 사람을 위한 물과 위생의 가용성 그리고 지속가능한 관리)를 포함한 각종 SDG에 기여
- 포장용 플라스틱은 신선 식품, 가공 식품 및 조리 식품의 유통 기간을 연장하고 SDG2(기아 퇴치)에 기여

* 화학 분야는 공동체의 삶과 건강을 개선(부분적으로 SDG에 기여 및 SAICM 채택)하였고, 이러한 개선에 따른 경제적 이익은 측정가능하고 실재하지만 본 연구에서 정량화하지는 않았다. 사회 및 경제적 편익의 주요 분야를 정량화하는 경제모델링은 화학산업의 사회적 가치의 깊은 맥락을 제공한다.

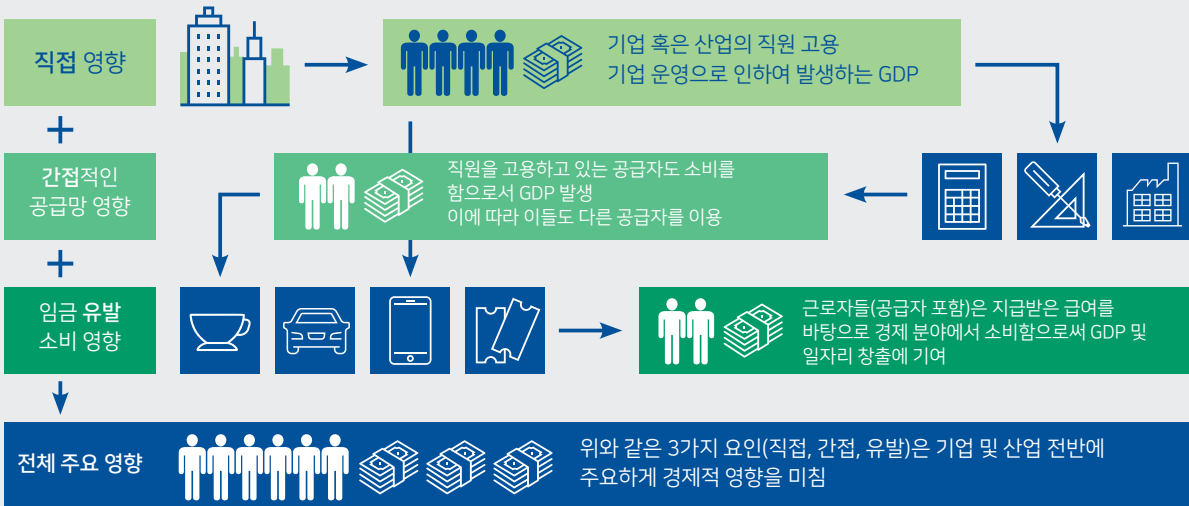
경제 영향 모델링 : 방법론

경제 영향 모델링은 산업 부문, 기업 또는 투자 프로젝트의 경제적 기여도 정량화하는데 사용되는 표준 도구이다. 영향 분석은 3개 경로를 통하여 산업 활동의 경제적 영향을 추적할 수 있다.

- **직접 영향** — 세계 화학산업의 자체 활동
- **간접 영향** — 화학산업의 재화 및 서비스 조달로 인해 기여되는 전세계에서의 활동
- **유발 영향** — 화학 및 관련산업 종사자의 소비에 의해 기여되는 전세계에서의 활동

그림 2.

경제적 영향의 3가지 경로



이러한 경로가 합쳐져 산업에 의한 경제적 영향을 도출 해낸다. 산업의 경제적인 자취는 3가지 핵심 지표를 통하여 정량화된다.

- **GDP** : 더욱 구체적으로, 화학분야의 GDP에 대한 기여를 의미하는 총 부가가치(Gross Value Added, 이하 GVA)를 사용하였으며, 다음과 같은 의미로 이해될 수 있다. ① 재화 또는 서비스와 같이 생산된 모든 가치에서 생산 과정에서 사용된 가치를 제외한 값. 또는, ② 직원 보상과 총 영업흑자(이익)의 합계
- **고용** : 인원수를 기준으로 측정한 취업자 수
- **임금** : 산업과 공급망 내에서 근로자들에게 지급된 보상과 소비산업의 근로자들에게 지급되는 급여 유발 효과

모델링은 세계 경제 및 국가/지역 내의 Input-Output(I-O) 기반 모델을 사용하여 시행되었다. 이 모델은 Oxford Economics가 OECD에서 발간한 국가 회계 자료를 이용하여 시행하였다. 경제 영향 방법에 관한 추가적인 상세 내용은 본 보고서의 부록 2에 수록되었다.

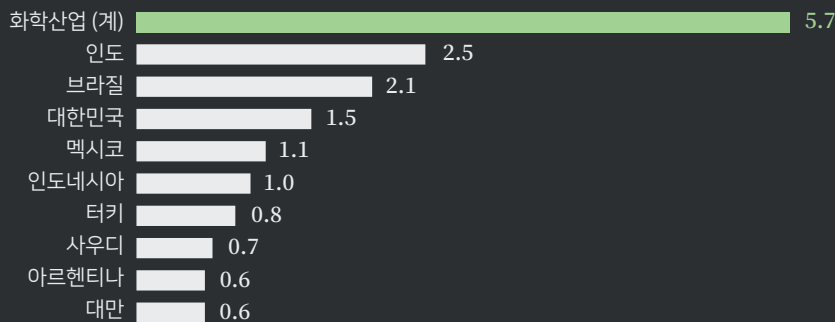
세계 화학산업의 전체적인 경제 영향

본 장은 전 세계에 걸친 화학산업의 경제적 영향을 설명한다. 이를 추정하기 위하여 산업 자체의 크기(직접 영향)뿐만 아니라 간접 및 유발 영향도 함께 고려하였으며, 이는 복잡한 국제적 연계를 포함하는 공급망에서의 경제적 활동과 화학 및 관련업계 종사자의 소비와도 관련이 있다.

2017년 화학산업이 세계 경제에 미친 영향은 상당하였다. 세계 GDP에 미친 연간 총 기여도는 5.7조 달러이며, 이는 직·간접 및 유발 경제 경로를 모두 합한 결과로서 2017년 세계 GDP의 7.1% 수준이다.

규모적 측면에서 보면, 세계 주요 개발도상국인 인도, 브라질 및 멕시코를 합한 총 연간 GDP와 동일한 수준이다. (그림 3)

그림 3.
2017 세계 화학산업의 경제적 자취 (조 달러)



7.1%

2017년 3가지 영향에 따른 화학산업의 세계 GDP 기여도

인도, 브라질, 멕시코 GDP 합과 동일한 수준

2017년 세계 화학산업은 직접 그리고 '다중 경로 (multiplier channels)'를 통하여 총 1억2천만 개의 일자리 창출에 기여한 것으로 조사됐다. 이는 거의 멕시코 인구와 맞먹는 수치이다.

평균적으로 화학산업이 직접 창출한 GVA 1 달러당 2017년 세계 경제에 추가적으로 4.20달러를 기여한 것으로 산정됐다. (그림 4) 나아가 높은 생산성 덕분에 화학산업의 고용승수는 이보다도 더 높다.

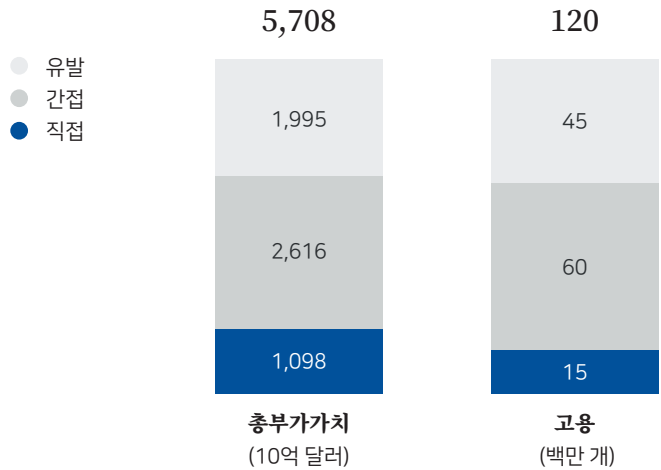
전세계 경제 측면에서 보면 화학산업 근로자 1명당 7개의 다른 일자리를 창출하는 셈이다.

세계 경제의 모든 분야는 아래 그림 5와 같이 화학산업으로 인한 이익을 누리고 있다.

직접·간접·유발 영향을 감안했을 때, 광산 및 채석(오일 및 가스 추출 포함) 분야, 도소매 분야가 각각 0.8조 달러, 0.7

그림 4.

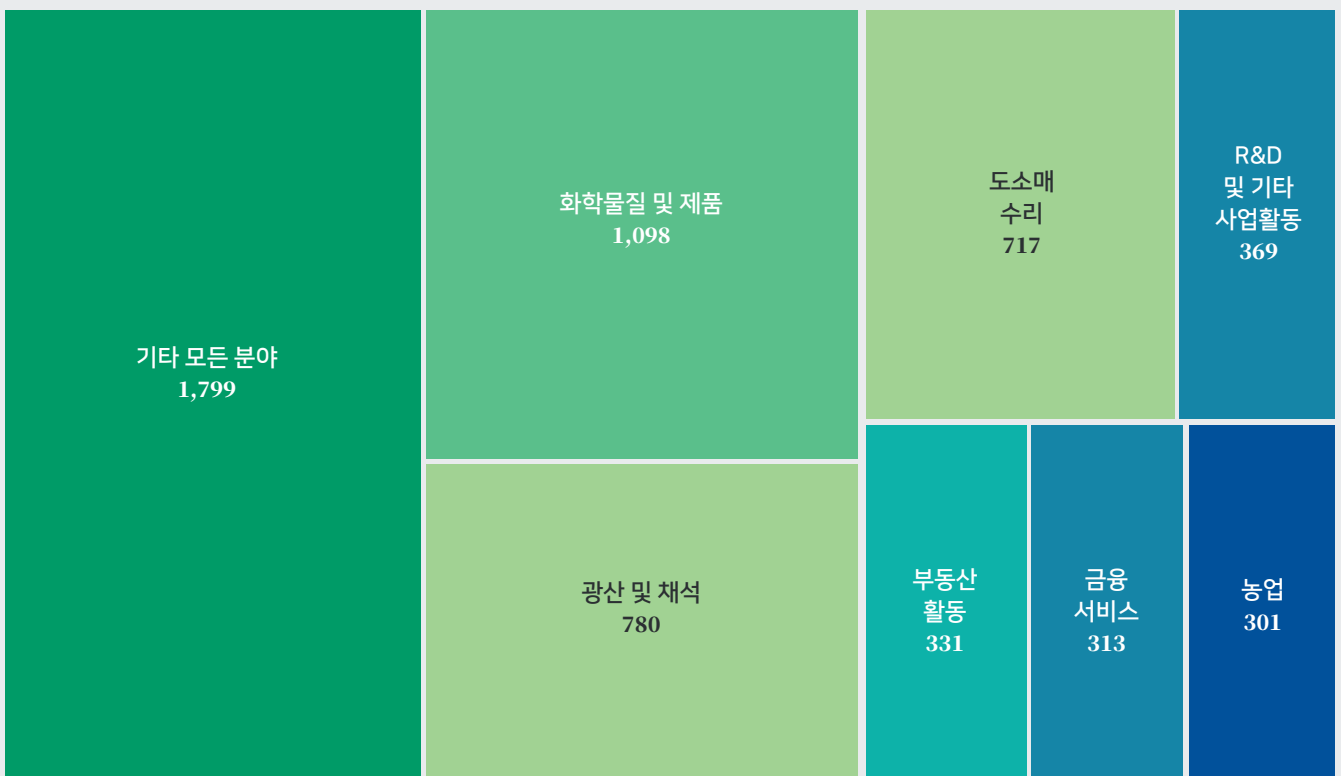
2017년 영향별 전세계에 걸친 화학산업의 경제적 자취



출처 : Oxford Economics

그림 5.

2017년 산업별 총 세계 화학산업의 총GDP 기여도 (단위: 10억 달러)



조 달러로 연간 화학산업 총 GDP(1.1조 달러) 중 가장 큰 부분을 차지 한다.

나머지는 R&D, 부동산, 금융 서비스, 농업 등이 중요한 역할로서 경제 전반에 걸쳐 분포되어 있다.

직접 영향

화학제품 제조업체는 원재료를 소비자들이 매일 사용하는 최종 제품으로 제조하는 것뿐만 아니라, 농업에서 운송에 이르기까지 광범위한 분야에 투입 자원을 제공한다. 2017년 화학산업은 4.1조 달러에 달하는 매출(총 생산량)을 기록하였으며 이 중 1.1조 달러는 GVA에 해당한다.

화학산업이 경제 대부분의 분야에 투입 자원을 공급한다는 것을 감안해보면, 화학산업의 번영은 다운스트림 산업(제품 사용자 및 구매자)에게도 중요한 의미를 갖는다. 화학제품 제조업체 외 화학제품의 최대 수요는 고무 및 플라스틱, 섬유, 건설, 컴퓨터 생산, 펄프 및 종이 분야이다. (그림6)

세계적으로 화학제품의 58%는 타산업분야에 최종 판매된다. 나머지는 보건 및 사회사업, 농업 및 서비스와 같은 세계 경제의 기타 분야로 공급된다.

이러한 수익을 모두 합산 시, 화학산업은 2017년 세계 GDP에 1.1조 달러의 GVA를 창출한 것으로 추정된다.

직접GVA는 화학산업 총 매출의 27%를 차지한다.³ 따라서 화학산업은 기계 및 장비, 첨단 제품, 자동차 그리고 식품에 이어 제조업 GVA 중 5번째로 큰 비중을 차지한다. (그림 7)

전체적인 맥락에서, 이 값은 2017년 세계 총 GDP의 1.4% 비중으로서 동일연도 인도네시아 총 GDP에 상당한다.

1.1조 달러

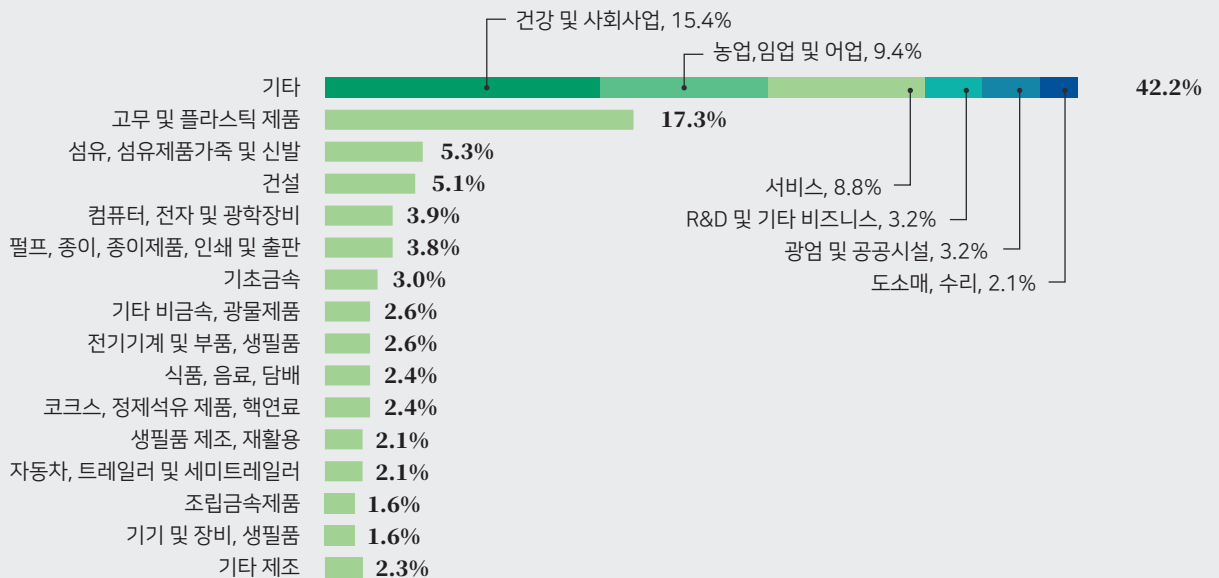
2017년 전 세계 GDP에 대한 화학산업의 직접 총 부가가치(GVA)

약 15백만 인구가 전 세계적으로 직접 고용되어 있다.

3 모델링 방법론에서 설명된 바와 같이, 직접 GVA는 총 매출 금액에서 생산 공정에서 사용된 모든 자원 가치를 뺀 것과 같다. 이는 매출(4.1조 달러)과 GVA(1.1조 달러) 간의 차이는 생산에 필요한 자원의 구매에 사용되었음을 의미한다. 다음 장에서 논의한 바와 같이, 이러한 구매는 화학산업이 GVA와 일자리에 간접적으로 기여하는 원동력이 된다.

그림 6.

세계 화학산업의 소비자 분야 (화학 제조업체 제외)



지역별로는 아태지역이 주도하여 2017년 세계화학산업 GVA의 51%를 창출하였고, 총 GDP의 2.1%를 차지했다. 북미와 유럽이 뒤를 이어 각각 세계화학산업 GVA의 21%, 17%를 기록하였다. 그러나 두 지역 모두 산업의 규모는 총 연간 GDP의 1% 수준이었다.

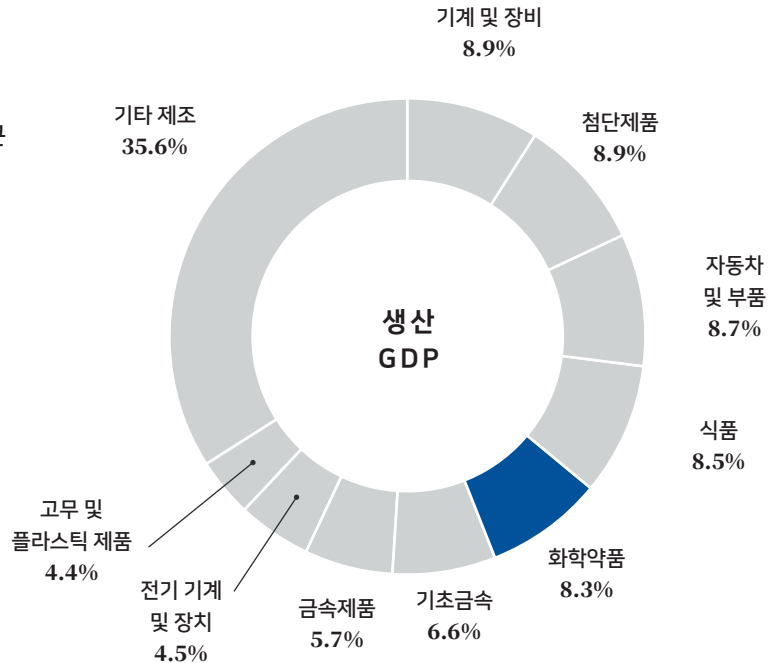
화학산업은 2017년 전세계적으로 1,500만 명의 인원을 직접 고용하였다. 이는 인도 Kolkata(세계에서 14번째로 큰 도시) 인구와 맞먹는다.⁴

세부적으로 살펴보면, 아태 지역에서 1,100만 명 이상(전체의 77%), 유럽에서 200만 명(11%) 그리고 북미에서 60만 명(4%)이 고용 됐다. 실제로 아태지역의 총 고용 인구의 0.7%는 화학산업 분야에 직접 고용된 것으로 추정된다.

세계 화학산업의 생산성 즉, 업계 근로자 1인당 GVA의 평균은 2017년 7,500달러 이상이었다.

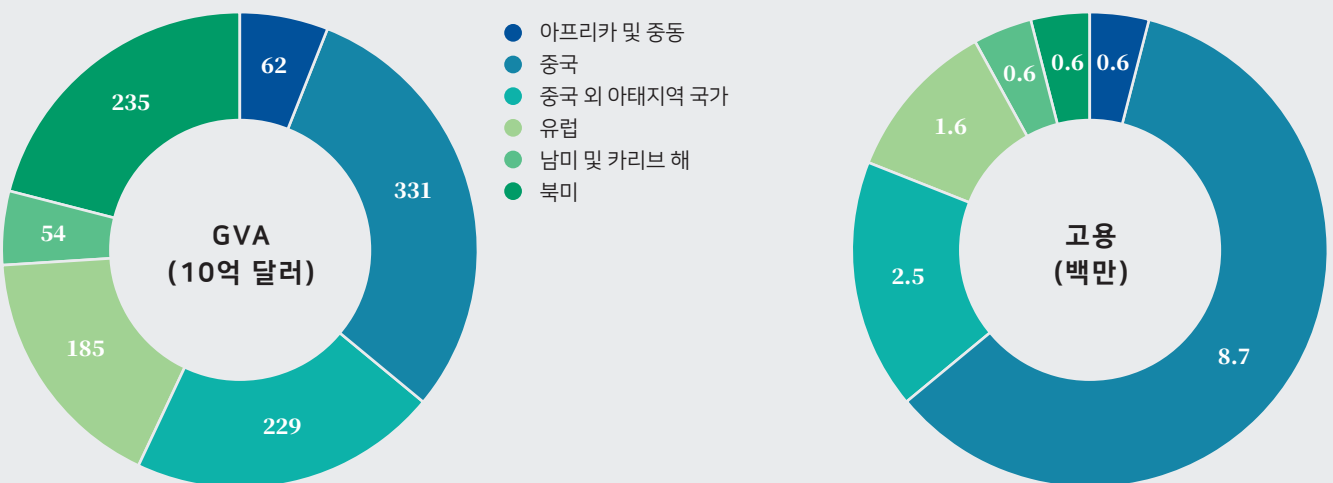
4 세계 경제 포럼 "이들은 세계에서 가장 인구가 많은 도시들이다" <<https://www.weforum.org/agenda/2017/10/these-are-the-world-s-most-crowded-cities--a93dbbdf-fa9a-41b7-a215-65b5da9bc21e>> [accessed 14 December 2018]

그림 7. 2017년 세계 제조업 별 GDP에 대한 직접 기여 비중



출처 : Oxford Economics

그림 8. 2017년 지역별 화학산업의 규모



출처 : ACC, CEFIC, Oxford Economics

그림 9.

2017년 지역별 화학산업의 생산성 수준*

지역	근로자 1인당 GVA	지수
아프리카 및 중동	108,800	1.45
아시아-태평양	50,000	0.67
유럽	112,600	1.50
남미 및 카리브해	92,300	1.23
북미	386,000	5.15
전 세계	75,000	1.00

* 지수는 각 지역의 생산성 수준을 전 세계 화학산업의 생산 성과에 적용하였다. 예를 들면, 유럽 화학 제조업체는 세계 평균의 1.5배이다

이는 전체 제조업 평균(61천 달러, 2017년 기준)을 23%를 상회하는 것이다.

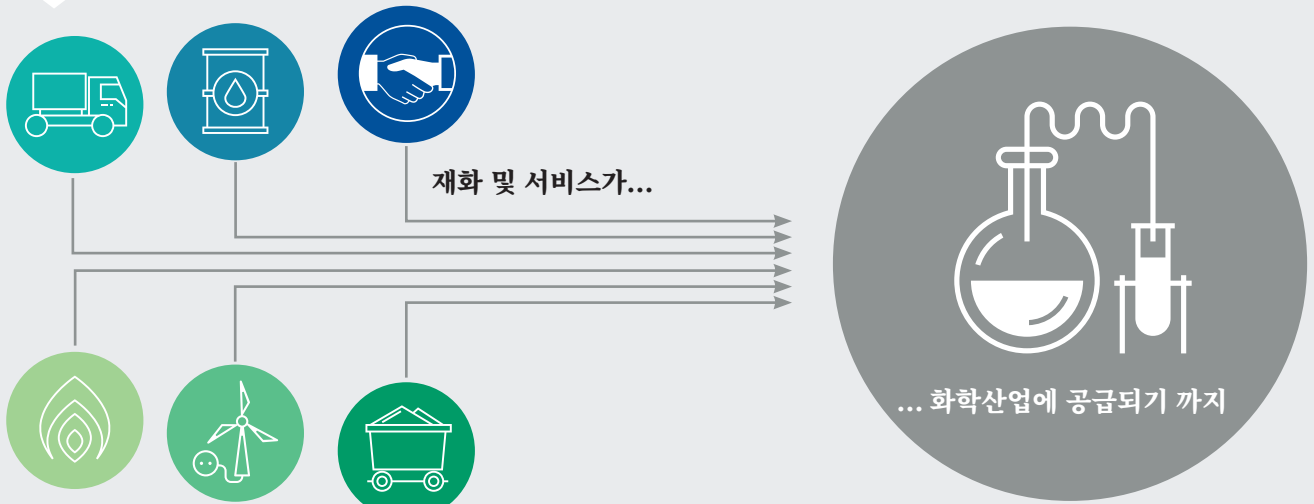
그러나 생산성은 지역별로 매우 다양하며, 북미 화학산업 근로자의 평균 생산성은 GVA 측면에서 아태지역 근로자의 거의 8배에 이른다.⁵

5 미국은 화학산업 내에서 다른 지역보다 비교적 더 많은 계약직 근로자를 사용하고 있음에 유의하여야 한다. 이러한 근로자는 고용 데이터에 포함되지 않기 때문에 북미에서의 근로자 1인 당 GVA는 인위적으로 부풀려져 있다. 반면에 이러한 고용은 간접 영향에 포함되어 있을 수 있다.

간접 및 유발 영향

화학산업의 경제 영향은 직접 영향보다 더 광범위하다. 공급망 및 임금 지출의 경제적 이익도 고려해야 하며 이들의 영향은 화학산업의 상위 경제 영역의 폭을 보여주고 있다.

화학산업 분야는 2017년 전 세계의 공급업체의 제품 및 서비스에 3조 달러를 소비하였다. 이 소비의 1/3은 화학산업으로 돌아갔다. (즉, 화학 기업들이 제품 생산을



위해 타 기업으로부터 재료 구입)⁶ 화학산업 공급망 소비의 주요 수혜자들은 석유 및 가스 추출을 포함한 광공업(전체의 14%) 그리고 도소매(11%) 분야이다.

3.0조 달러

2017년 화학산업의 세계적 공급망 소비

이러한 소비는 2.6조 달러의 GDP 기여와 6천만 개의 일자리 창출

지역별 공급망 소비는 아시아 화학산업이 1.9조 달러를 기록하였으며, 다음으로 유럽 (0.6조 달러)과 북미 (0.4조 달러) 순이었다. Oxford Economics의 글로벌 Input-Output 모델을 이용하여 이러한 공급망 소비를 통한 화학산업의 GDP 기여도를 산정하였다.

해당 모델은 전 세계적인 경제 활동을 유발하기 때문에 이러한 지출에 따른 국가 내 그리고 국가 간의 영향을 모두 망라하였다. 이러한 공급망에 의한 소비는 광공업과 도소매 분야에 가장 큰 영향을 주었으며 2017년 각각 6,790억 달러와 4,450억 달러의 GVA를 창출했다. (그림10) 화학산업은 R&D 및 기타 사업활동 분야에서 추가로 2,500억 달러를 창출했다.

6 화학산업 자체 내에서의 간접 및 유발 영향을 통한 경제적 영향은 이중 계산을 피하기 위하여 총 경제적 영향에는 포함되지 않았다. 화학산업에 의한 전체 가치는 직접 영향 계산에 고려되었다.

모든 비화학 분야에 걸쳐 화학산업 공급망 소비가 2017년 총 GDP에 2.6조 달러를 기여했으며, 이 중 약 절반은 아시아-태평양 지역에서 발생하였다.

화학산업 공급망의 소비는 높은 고용률을 촉진하였다. 2017년 화학 기업의 재화 및 서비스 구매 덕분에 약 6,000만 개의 일자리가 창출되었다.

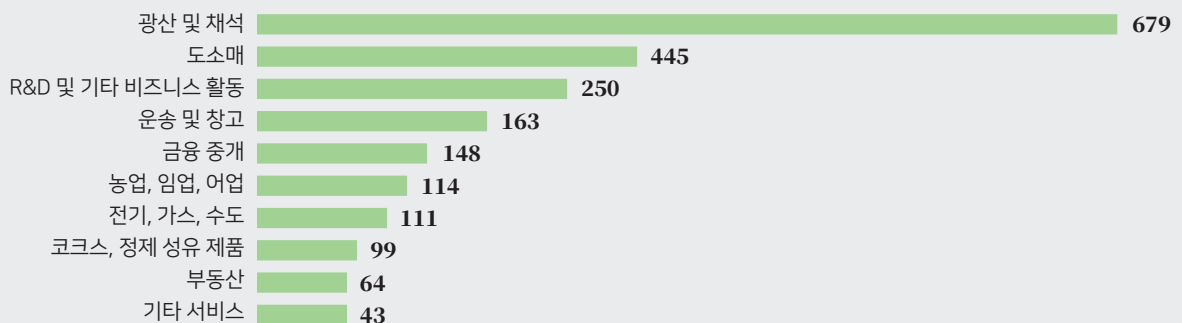
아시아-태평양 지역에서만 약 3/4을 차지한다. 그러나 간접 고용은 GVA 패턴과 상이한데 이는 산업 분야에 의한 노동 생산성의 큰 변화를 반영하였기 때문이다.

예를 들면, R&D 분야(비교적 생산성이 높은 분야)의 역할은 상당히 감소된 반면 도소매(비교적 생산성이 낮은 분야)는 상승되었다.

간접 경로 외에 급여에 의해 유발된 영향은 전세계 화학산업 및 공급망 근로자의 급여에 의한 지출에 의하여 부가 창출된 GVA와 일자리를 반영하였다. 근로자들이 급여를 받으면 이들은 광범위한 경제 분야에서 소비재와 서비스에 소비한다. Oxford Economics는 2017년 총 유발 영향이 2.0 조 달러에 이르고 45백만 명의 일자리 창출에 기여한 것으로 추산하였다.

그림 10.

화학산업 공급망 소비를 통하여 지원된 GDP기여도, 상위 10개 산업 분야 (10억 달러)



화학산업은 2017년 전세계적으로 3,130억 달러의 임금을 지급했다. (그림 11)

1인당 연간 평균 급여는 벨기에의 14만 4천 달러에서 베트남의 5천 달러까지 다양하다. 2017년 전세계 화학산업 근로자의 총 임금은 2,390억 달러(세후 기준)로 추산되고 이중 1,960억 달러를 소비에 지출하고 나머지는 저축하는 것으로 추정된다.

참고로, 유발 GVA의 패턴(다른 부문에 미치는 영향 측면에서)은 가계 지출의 패턴에 따라 크게 영향을 받고 있으며, 화학산업의 공급망(간접) 활동에서 본 분야와 체계적인 관계는 없다. 따라서 광공업 분야가 차지하는 유발 GVA는 간접 GVA에 비해 매우 낮은 반면, 부동산 활동 및 농업의 유발 부분은 비교적 높다. 고용 유발 패턴은 상대적 생산성 효과로 인해, 부동산 서비스의 비용으로 농업의 유발 영향 비중이 증가하는 것과 같이 변화된다.

화학 기업에 의하여 직접 고용된 근로자가 지급받는 급여수입 외에도 화학산업은 유발 경로를 통하여 공급망 및 소비자 경제 분야에서의 근로자 수입을 지탱하고 있다. 2017년 간접 및 급여 유발 경로를 통하여 화학산업에 의하여 지원되는 근로자 임금은 각각 9,390억 달러 및 7,790억 달러인 것으로 추산되었다.

3,130억 달러

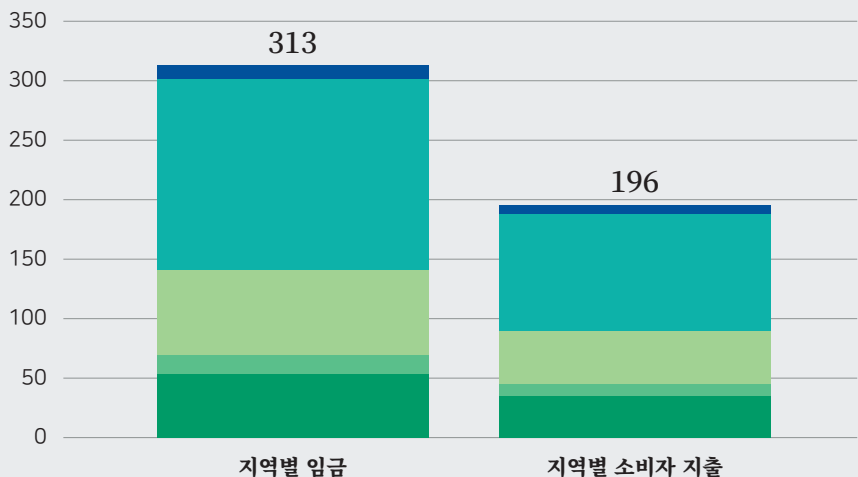
2017년 화학산업에서 지급된 총 급여

이 급여는 (공급망 포함) GDP에 2.0조 달러 기여하였으며, 45백만 개의 일자리를 창출하였다.

그림 11.

2017년 지역별 화학산업의 총 임금 및 소비자 지출 (10억 달러)

- 아프리카 및 중동
- 아시아 태평양 지역
- 유럽
- 남미 및 카리브 해
- 북미



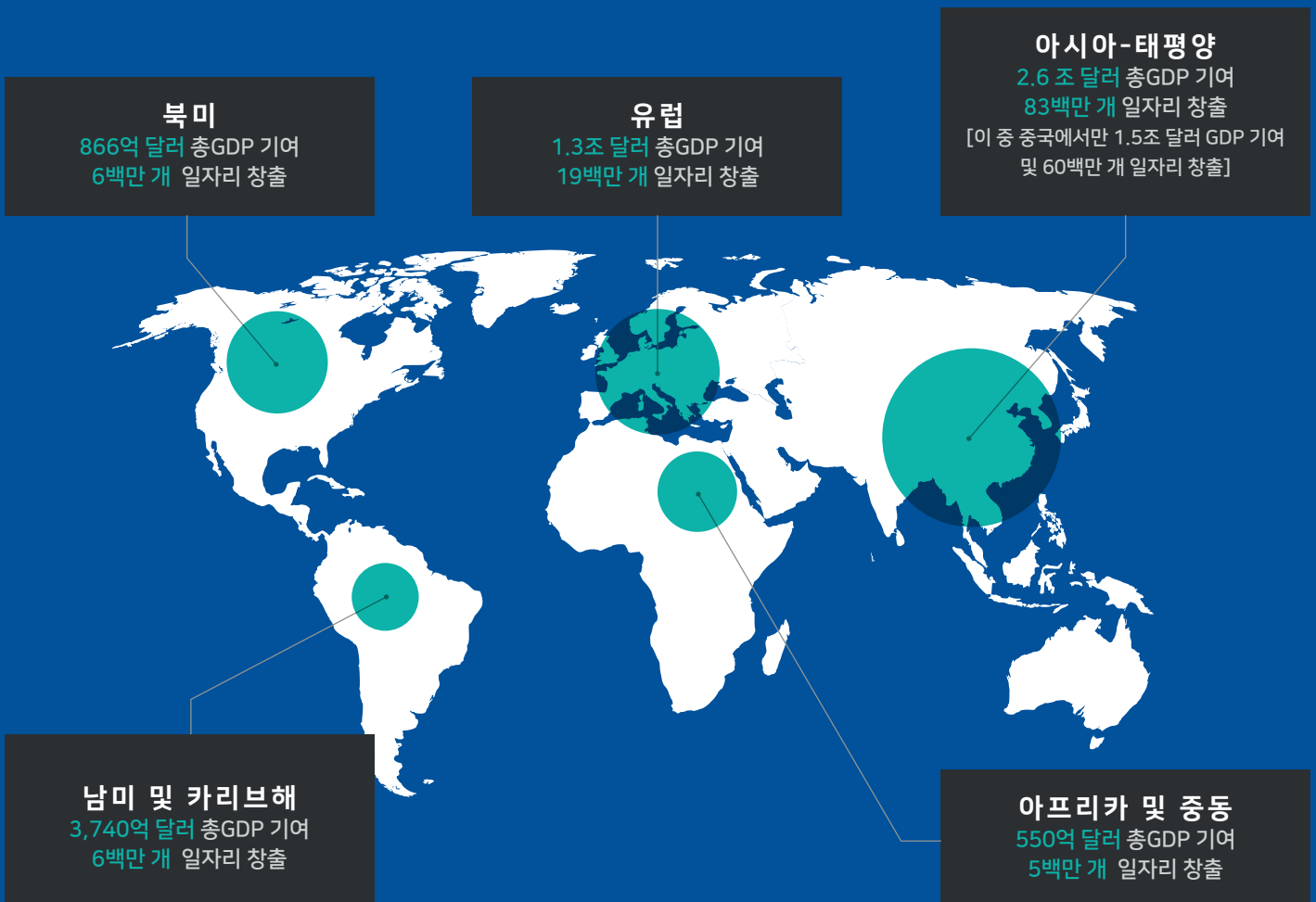
출처: Oxford Economics

지역별 분석

본 장은 지역별로 화학산업의 전체적인 경제적 영향을 설명하였다. 연간 세계 경제에 미치는 기여도의 측면에서, Oxford Economics는 가장 큰 GDP 기여도는 아시아-태평양 지역(전체의 45%)으로 추정하였고, 유럽(23%), 북미(15%)가 뒤따르고 있다.

그림 12.

2017년 지역별 화학산업이 전세계 경제에 미치는 영향



화학 분야의 총 GDP 기여도는 아태지역 2.6조 달러(인도 총 GDP를 상회)로부터 남미 및 카리브해의 374백만 달러(상파울루 GDP 수준)에 이른다. (그림 12)

화학산업이 지역 총 GVA에 영향을 가장 많이 주는 곳은 아프리카 및 중동(지역경제의 13% 차지)이며, 다음은 아태지역(10%), 남미 및 카리브해(8%) 순이다.

세계 화학산업에 의한 일자리 창출이 가장 큰 곳은 아태지역(전세계의 69%, 83백만 명)이며, 다음은 유럽(16%, 19백만 개), 그리고 북미(5%, 6백만 개) 순이다.

화학산업은 광범위한 공급망과 일자리로 인해 GVA 승수(GVA multiplier) 및 고용승수(employment multiplier)가 상당하다는 특징이 있다. GVA 및 고용승수는 지역 내에서 창출되는 일자리 수 및 경제 활동량을 측정하며 화학산업이 창출하는 모든 직접 고용 또는 직접 GVA의 1 달러당 기여도를 측정한다.

화학산업의 고용승수는 아태지역의 6에서 유럽의 11까지임이 확인되었다. GVA 승수는 북미의 2.7에서 아프리카/중동의 7.8까지로 확인되었다.⁷

7 화학산업의 타 분야에 비하여 상대적으로 높은 생산성 수준으로 인하여 고용 승수는 GVA 승수보다 커지는 경향이 있다.

이러한 승수 값은 몇 가지 요인에 따라 좌우된다. 예를 들면, 지역에 비교적 잘 발달된 공급망이 있을 경우, 화학회사들은 다른 지역에서 수입을 많이 할 필요가 없게 되며, 따라서 장기간 동안 지역 경제 내에서 자금과 중간재를 확보할 수 있어 해당 지역의 승수가 커지게 된다.

다른 요인에는 경제 규모(경제 규모가 작을수록 승수가 작아짐), 산업의 중간재 의존도(공급망이 크면 승수가 큼), 평균적인 생산성 수준,⁸ 그리고 각 지역에서 생산된 화학제품의 종류가 포함된다. (그림 13)

아프리카 및 중동

중동지역 화학산업은 지난 20년간 상당한 성장을 이루었다. 중동이 세계 생산에서 차지하는 비중은 2000년과 2014년 사이에 두 배 가까이 증가했고, 유가 하락으로 경제 활동이 위축되었다.

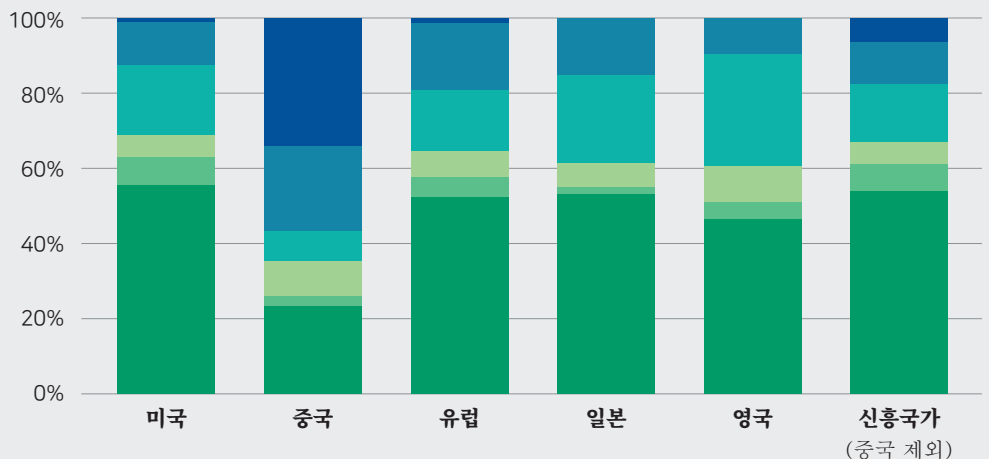
중동의 산업 생산은 저가의 석유와 가스에 기반하여 정제유(본 분석에 포함되지 않으나 중요) 및 기초화학제품(특히, 석유화학) 생산에 크게 초점을 맞추고 있다. 그러나 세계 유가의 하락과 셰일 가스 붐으로 혜택을 받고 있는

8 이 요인은 화학산업 내 및 광범위한 경제 모든 측면에서 근로자 1인당 평균 GVA 수준과 관련이 있다. 생산성이 높은 산업은 비교적 높은 고용 승수를 보여준다. 또한 생산성이 높은 근로자는 더 많은 임금을 받음에 따라 특정 지역 경제에서 더 많은 소비를 함으로써 승수 효과를 상승 시킨다.

그림 13.

특정 국가 및 지역의 화학제품 종류, 화학산업 GDP 비율 %

- 인공 섬유
- 기타 화학약품
- 비누, 세제 등
- 페인트, 도료 등
- 살충제 등 농약
- 기초 화학약품, 비료, 플라스틱 및 합성고무



출처 : Oxford Economics, JCIA (2016)

미국 등과의 치열한 경쟁으로 단순한 원유 공급에서 탈피하여 공급망을 다변화하는 추세에 있다. 사우디 아람코와 다우케미칼이 최근 설립한 합작회사인 Sadara chemicals complex는 지역의 기초 화학분야의 개발을 위한 대규모 투자의 좋은 예 중 하나이다.

아프리카의 화학산업은 남아프리카 및 모로코에 집중되었다. 업스트림 활동은 (개발이 잘 된) 남아프리카에 잘 집중되어 있는 반면, 다운스트림 분야는 비교적 개발이 안 된 상태이다.⁹ 합성 석탄 및 천연가스 기반 액화연료와 석유화학 생산이 두드러지며 남아프리카는 석탄기반 합성기술과 가스액화기술(GTL; Gas to Liquids)에서 세계적인 선두주자이다. 한편, 모로코에서는 OCP(Office Cherifien des Phosphates)가 인산염 (비료로 농업에 사용) 산업의 선두주자로서 화학산업을 주도하고 있다. 저가 인산염이 풍부하고 OCP로부터의 기술 전파로 이러한 특정 화학분야에서 장점을 보인다.¹⁰

2017년 아프리카 및 중동지역 화학산업은 공급망 (간접영향)과 임금 및 소비(유발영향)를 포함하여 GDP 5,500억 달러와 540만 개의 일자리를 창출하였다. (그림 14).¹¹ 이는 해당 지역 경제의 13%가 화학산업과 관련이 있음을 보여준다.¹²

9 상류 활동은 일반적으로 원재료로서의 기본 화학제품의 제조를 포함하며 하류 활동은 이러한 원재료를 중간재 및 완제품으로 만드는 것이다. Brand South Africa, "South Africa's economy: key sectors" <<https://www.brandsouthafrica.com/investments-immigration/economynews/south-africa-economy-key-sectors>> [accessed 14 December 2018]

10 Royaume du Maroc Ministere de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numerique, "Chemical and para-chemical" <<http://www.mcinet.gov.ma/en/content/chemical-para-chemical>> [accessed 14 December 2018]

11 Oxford Economics의 모델은 3개 아프리카 국가 (모로코, 남아프리카, 튀니지) 및 2개 중동국가 (이스라엘, 사우디) 화학산업 영향을 포함한다. 해당 국가들은 지역 GDP의 1/3를 차지하며, 이 지역을 모델에 최소한으로 반영하였다. 5개국의 결과는 전체 지역을 망라하기 위하여 확대 측정하였다.

12 이는 5개 지역에 걸친 가장 큰 상대적 영향이며 부분적으로 이 지역을 특징하는 낮은 모델 범위로 규정하였다. 실제로 당 모델이 지역 GDP의 32% 만을 명시적으로 망라하기 때문에, 나머지 지역의 간접 및 유발 영향의 큰 몫을 본 지역에 할당하였다. 이는 GVA 및 고용 모두에서 큰 승수를 적용하게 할 수도 있다.

5,500억 달러

2017년 화학산업의 아프리카 및 중동 GDP 기여도

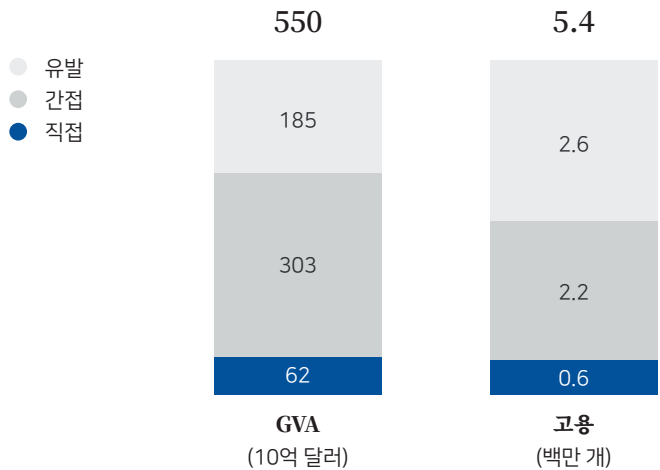
이집트와 UAE의 GDP 합과 같은 수준

이 지역에서의 화학산업 GVA 기여도는 이집트와 아랍에미리트의 GDP 합계와 같다. 직·간접 및 유발 영향에 따른 고용 기여 수준은 이집트 알렉산드리아 지역 인구 합과 맞먹는다.

아프리카·중동 GDP 기여는 가치사슬 경제효과에 따른 간접 영향에서 가장 크게 발생한다. 한편 2017년 기준 고용 측면에서는 유발 영향(임금 및 소비)이 주요 원인이다. 이는 지역 소비자 분야가 상대적으로 화학 공급망에 관련된 분야보다 더 노동 집약적이라는 사실로 설명이 된다.

그림 14.

2017년 아프리카 / 중동지역 총 GDP 및 일자리 창출



출처 : Oxford Economics

Oxford Economics는 2017년 아프리카 및 중동지역 화학산업에서 근로하는 한 명의 고용자가 다른 분야에서 8개 일자리 창출을 유발한 것으로 추정하였다. GVA 관점에서, 화학산업이 직접 창출한 GVA 1달러가 7.80 달러의 지역 내 경제활동을 지원하였음을 확인하였다.

아시아 태평양

아시아 인조섬유산업은 아태지역 화학산업의 가장 큰 구성 요인으로, 섬유 및 의류 산업 성장을 촉진한다.

에너지 효율 개선 및 환경오염 감소를 목표로 한 정책은 2018년도에 걸쳐 성장을 저해했으며, 특히 살충제 분야에서 영향이 컸다. 그러나 비누/세제 및 화장품 같은 다른 세부 분야들은 아태지역의 중산층의 성장 영향으로 소비자 주도 경제로 전환됨에 따라 화학 분야의 성장을 촉진시켰다. 페인트 산업의 전망은 자동차 및 건설 분야와 함께 양호한 편이다.

2017년 아태지역 화학 분야는 간접 영향(공급망) 및 유발 영향(임금 및 소비)을 포함하여 GDP 2.6조 달러, 8310만 개 일자리 창출에 기여했다.¹³

이는 아태지역 경제의 10%가 화학 분야와 관련이 있다는 것을 의미한다. (그림 15)

규모를 짐작하기 위해 예를 들어 보면, 이 지역의 화학산업의 GVA 기여도는 인도의 총 GDP를 상회한다. 아태 지역의 직접·간접·유발 영향을 통한 고용 기여도는 대한민국과 말레이시아 인구를 합한 것과 맞먹는 수준이다.

아태 지역 내 GDP 및 고용 기여의 가장 큰 비중은 공급망 경제인 간접 영향에 기인한다. 이 기여도는 약 1.8조 달러 수준의 아태지역 공급자와의 구매 소비로부터 발생한다. 소비의 대부분 비중은 중국 공급자가 차지하며 일본과 대한민국이 뒤따른다.

Oxford Economics는 2017년 아태 지역 화학산업의 각 근로자가 다른 분야의 6개 일자리를 창출한 것으로

¹³ Oxford Economics의 모델은 12개 아시아 국가(중국, 일본, 대한민국, 인도네시아, 인도, 대만, 싱가포르, 말레이시아, 태국, 필리핀, 베트남 및 홍콩) 그리고 호주 및 뉴질랜드에서의 화학산업 영향을 망라하고 있다. 이들 국가들은 아시아 GDP의 97%를 차지한다. 해당 14개국의 결과를 확대 적용되어 아시아 전체 지역을 총망라하게 된다.

추정하였다.

또한, 화학산업이 직접 창출한 GVA의 1달러에 대하여 3.60 달러의 경제활동이 지역 내에서 창출되었음을 확인하였다.

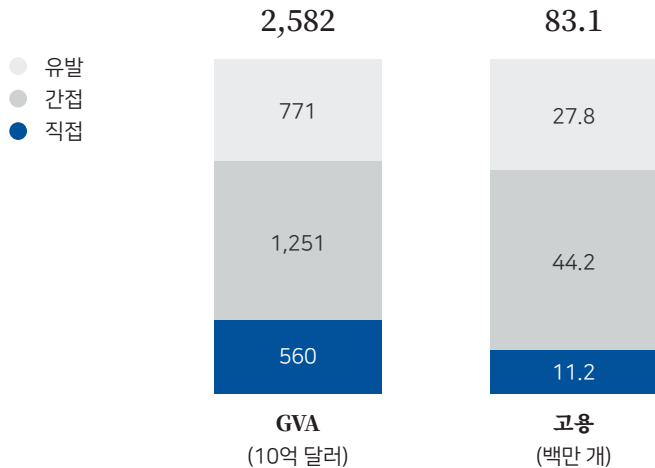
2.6조 달러

2017년 아태 지역 화학산업의 총 GDP 기여도

인도의 총 GDP를 상회

그림 15.

2017년 아태 지역에서 지원된 총 GDP 및 고용



출처 : Oxford Economics

유럽

기본 화학제품 및 비료는 유럽 화학산업을 주도한다. 근래 비교적 낮은 유가는 글로벌 무역 상승세와 더불어 유럽 화학분야에 긍정적으로 작용하였다. 글로벌 무역의 침체와 함께 유럽 화학산업은 더딘 성장을 기록할 것으로 예상되며 2018~ 2019년까지도 영향이 있을 것으로 전망된다.

또한, 2018년도에는 일부 지역의 심한 가뭄으로 인한 원료의 하천운송 지연, 독일 화학공장들의 임시 폐쇄 등으로 공급망 문제가 대두되었다. 본 연구 보고서에는 반영되지 않았지만, 독일이 유럽 전체 생산량에서 차지하는 비중이 크기 때문에 2018년도 유럽 화학산업에 분명한 영향이 있었다.

또 다른 유럽 화학산업의 문제는 일회용 플라스틱에 반대하는 소비자 운동에 기인한다. 범 EU 반대 운동이 2021년도부터 시작되며, 추후 화학제품 수요에 영향을 줄 뿐 아니라 기술 개발 및 R&D 관련 잠재적인 기회를 가져올 수 있다.

2017년 유럽 화학산업은 공급망 및 급여 소비 영향을 포함하였을 시 GDP 1.3조 달러, 1,910만 개의 일자리 창출에 기여하였다.¹⁴ 이는 유럽 경제의 7%가 화학 분야와 관련 있다는 것을 의미한다.

규모를 짐작하기 위한 비유를 들면, 유럽 화학산업의 GVA 기여도는 스페인의 연간 총 GDP를 상회한다. 지역의 3개 영향 경로를 통한 고용 기여도는 그리스와 스위스 인구의 합과 맞먹는다.

유럽 내 GDP 및 고용 기여의 가장 큰 비중은 간접 영향인 공급망 경제 영향에 기인한다. 이 기여도는 유럽 공급자들에게 구매를 위하여 소비되는 약 6,650억 달러를 통하여 창출된다.

¹⁴ Oxford Economics의 모델은 EU 28개국, 러시아, 스위스, 터키, 노르웨이(총 32개국)에서의 화학산업 영향을 망라한다. 이 국가들은 유럽 GDP의 97%를 차지한다. 해당 32개국의 결과는 확대 적용되어 전체 유럽 지역을 총망라하게 된다.

Oxford Economics는 2017년 유럽 지역 화학산업의 각 근로자는 다른 분야 11개의 일자리 창출에 기여한 것으로 추정된다.

높은 고용승수는 화학산업과 같이 자본 집중과 생산성이 높은 분야에서 매우 일반적인 현상이다.

화학산업은 비교적 적은 수의 인원을 고용하나 큰 공급망을 가지고 있어 화학산업 자체보다 생산성이 떨어지는 경향이 있다. 이 두 가지 요인들은 큰 규모의 고용 승수에 기여하고 있다. 또한 2017년 유럽 화학산업이 직접 창출한 GVA의 1달러에 대하여 6.20달러의 경제활동이 지역 내에서 창출되었음을 확인하였다.

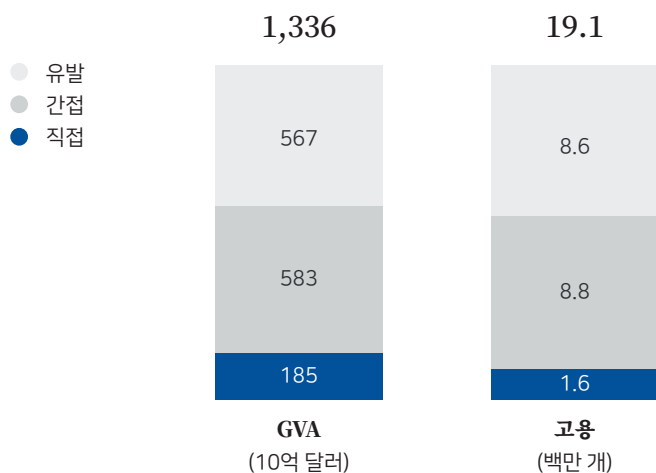
1.3조 달러

2017년 유럽 화학산업의 총 GDP 기여도

스페인인의 연간 GDP와 대등한 수준

그림 16.

2017년 유럽에서 창출된 총 GDP 및 고용



출처 : Oxford Economics

남미 및 카리브해

현재까지 남미 및 카리브해 지역에서 가장 규모가 큰 화학물질 제조국은 브라질이다. 브라질의 화학산업은 재생가능화학제품, 농약, 화장품과 같은 분야에서 강점이 있다는 것이 특징이다.

2010년 이래 남미에서 가장 큰 석유화학 기업인 Braskem은 브라질에서 바이오 기반 에틸렌 공장을 운영하고 있으며 이 분야의 선두주자이다. 농업분야 성장에 필수적인 비료는 화학산업 총 매출액의 12.6%를 차지하며, 보다 전문화되고 광범위한 산업용 화학제품이 나머지 비중을 차지한다.

이러한 성공 스토리에도 불구하고, 이 지역의 화학 분야는 낮은 경쟁력으로 무역 적자 및 설비 가동률 저하가 발생하였다. 상대적으로 높은 원료(석유 및 가스) 가격과 낮은 인프라 시설이 주요 걸림돌로 작용하고 있다.¹⁵

직접·간접·유발 영향을 모두 고려했을 때, 2017년 남미 및 카리브해 지역의 화학산업은 GDP 3,740억 달러, 590만 개의 일자리를 창출하였다.¹⁶ 이는 지역 경제의 8%가 화학 분야와 관련이 있음을 암시한다.

규모를 짐작하기 위해 비유를 들자면, 이 지역에서의 화학산업 GVA 기여도는 브라질 상파울로 GDP를 상회한다. 3개 영향을 통한 고용 기여도는 엘살바도르 전체 인구 수와 거의 맞먹는다.

이 지역에서의 가장 큰 GDP 및 고용 영향 비중은 공급망 경제 효과인 간접 효과에 기인한다. 이러한 기여도는 남미 공급자들에게 소비된 1,180억 달러에 의하여 창출되었다.

3,740억 달러

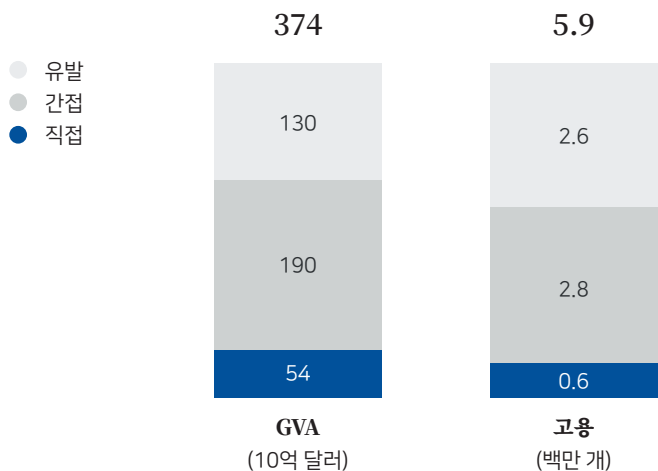
2017년 남미 및 카리브해 화학산업의 총 GDP에 대한 기여도

이는 브라질 상파울루 지역 GDP와 대등하다.

Oxford Economics는 2017년 남미 및 카리브해 지역 화학산업의 각 근로자는 다른 9개의 일자리 창출한 것으로 추산하였다. 또한, 2017년 화학산업이 직접 창출한 GVA의 1달러에 대하여 5.90달러의 경제활동이 지역 내에서 창출되었다.

그림 17.

2017년 남미 및 카리브해 지역에서 창출된 GDP 및 고용



출처 : Oxford Economics

15 Global Business Reports, “브라질 화학 분야 소개” <<https://www.gbreports.com/article/introducing-brazils-chemical-sector>> [accessed 14 December 2018]

16 Oxford Economics는 5개 중남미 국가 (브라질, 멕시코, 아르헨티나, 콜롬비아 및 칠레) 의 화학산업 영향을 망라한다. 이 국가들은 지역 GDP의 약 79%를 차지한다. 5개국의 결과는 확대 적용되어 전체 지역을 망라하였다.

북미

북미 화학산업은 기초화학제품 및 비료 제조업체들이 주도하고 있다. 2017년도에는 허리케인 하비(Harvey)가 기초화학제품 분야에 끼친 영향으로 북미 화학산업의 경기는 좋지 않았다.

한편, 셰일가스 붐으로 2010-2015년 간 미국 내 신규 화학 설비 투자가 5배 증가하였으며, 해당 공장은 2018-2019년에 가동될 예정이다. 화학산업은 미국 내 가장 빠르게 성장하는 산업 중 하나가 되었다. 또한 건설 분야 호조세와 내수 증가 영향으로 페인트/코팅, 비누/세제 생산이 증가되었다.

애석하게도 화학산업은 관세 영향을 피할 수 없다. 화학제품, 특히 업스트림에 위치한 기초화학제품들은 수출에 크게 의존하며, 관세는 글로벌 수요에 영향을 끼칠 것이다.

공급망과 임금 및 소비 영향을 포함하면 북미 화학산업은 GDP 8,660억 달러, 일자리 610만 개를 창출했다는 것을 알 수 있다.¹⁷ (그림 18) 이는 북미 지역 경제의 4%가 화학분야와 관련되어 있다는 것을 암시한다.

규모를 짐작하기 위한 예를 들어 보면, 북미의 화학산업의 GVA 기여도는 캐나다의 연간 GDP의 절반 이상에 해당한다. 직접·간접·유발 영향을 통한 고용 기여는 플로리다 남동부에 위치한 마이애미, 포트로더데일, 웨스트팜비치 인구의 합과 같다.

북미 GDP 및 고용에 가장 큰 기여를 한 요인은 유발 영향(임금 및 소비)이다. 이러한 북미 지역의 독특한 특징은 이 지역이 비교적 매출 대비 GVA 비율이 크기 때문이다.

전체적인 수준에서, 화학산업은 미국에서 판매된 1달러당 27센트의 GVA를 생산하며, 매출 1달러당 43센트가

8,660억 달러

2017년 북미 화학산업의 GDP에 대한 기여도

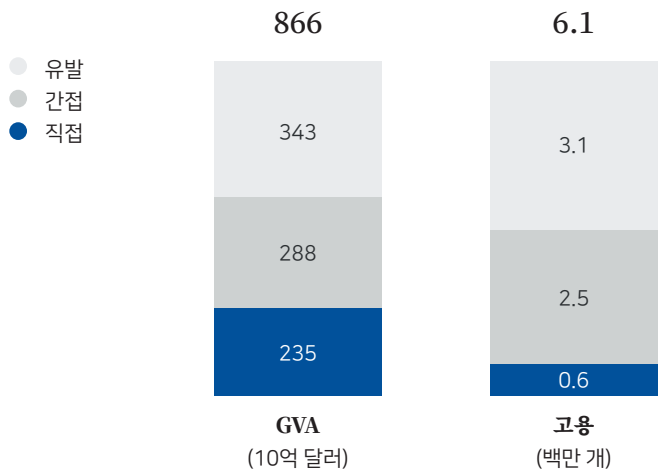
캐나다 연간 GDP의 절반 이상

창출된다. 이는 미국 화학산업이 다른 나라에 비해 상대적으로 공급망이 좁아서, 부가가치로서 매출의 상당부분은 세전 이익이나 직원 급여가 차지한다. 이러한 이유는 간접 영향이 타 지역보다 이 지역에서 상대적으로 작은지를 설명해준다.

Oxford Economics는 2017년 북미 지역 화학산업의 각 근로자는 다른 분야의9개의 일자리를 창출한 것으로 추정된다. 또한, 2017년 화학산업이 직접 창출한 GVA 1달러당 2.70달러의 경제활동이 지역 내에서 창출되었다.

그림 18.

2017년 북미에서 창출된 총 GDP 및 고용



출처 : Oxford Economics

17 Oxford Economics'의 모델은 미국 및 캐나다의 화학산업 영향을 망라하고 있으며 이는 북미 지역 전체를 차지한다. 따라서 이들 두 나라의 결과는 전체 파악을 위하여 확대 적용할 필요가 없다.

화학산업의 R&D 자취

화학제품 생산이 시작된 이래로 화학산업은 기술혁신의 최전선에 있으며, 다양한 목적으로 사용되는 획기적인 화학제품을 연구 개발하고 있다.

화학산업의 R&D 투자 능력은 전 세계에 걸친 존립과 함께 화학회사들의 다양한 SDG 달성을 위한 긍정적인 기여를 말해주는 것이며, 특히 '지속 가능한 산업화와 혁신 촉진 (SDG9)'을 위한 측면에서 더욱 그러하다.

2017년 화학산업 R&D 투자금액은 510억 달러에 육박한다. 투자 분야는 농업인을 지원하기 위한 농경모델(기후변화, 작물 성장 등), 혁신적인 재료 설계를 통한 소음 최소화 연구에 이르기까지 다양했다.

Oxford Economics는 화학산업의 R&D 투자가 170만 개의 일자리와 920억 달러에 이르는 경제 활동을 창출한 것으로 추정하였다.¹⁸ 지역별 분석으로부터 다음과 같은 사실들을 확인할 수 있었다.

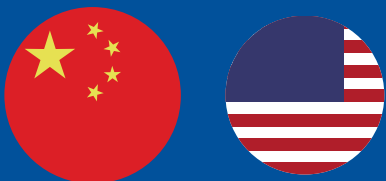
¹⁸ 이러한 R&D 영향 수치는 직접 영향(내부 R&D 활동을 수행하는 경우)이나 간접 영향(R&D 활동을 외부에서 수행하는 경우)에 이미 포함되어 있으므로, 제2장에서 제시된 전체 영향 결과에 추가되지 않아야 한다는 점에 유의해야 한다.

- (아태지역) GDP 400억 달러 및 일자리 110만 개 창출 기여
- (유럽지역) GDP 230억 달러 및 일자리 33.5만 개 창출 기여
- (북미지역) GDP 250억 달러 및 일자리 20.2만 개 창출 기여
- (아프리카/중동) GDP 23억 달러 및 일자리 2.6만 개 창출 기여
- (남미/카리브해) GDP 22억 달러 및 일자리 4.1만 개 창출 기여

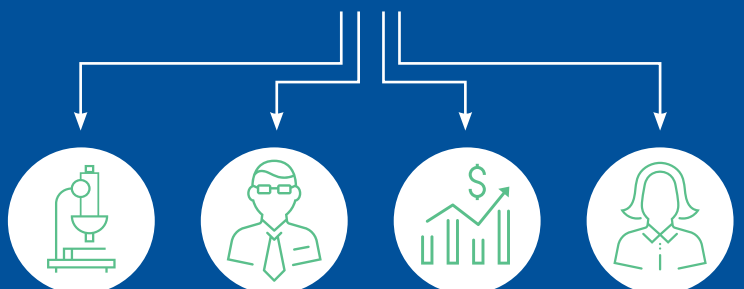
510억 달러 → GDP 920억 달러 일자리 170만 개

2017년 세계 화학산업 R&D 투자액

가 2017년 R&D 투자에 의하여 창출



중국 화학기업 150억 달러 투자 vs
미국 화학기업 120억 달러 투자



그러나 R&D 투자에 의한 혜택은 GDP나 일자리 창출 기여보다 훨씬 더 광범위하다. R&D 투자는 사회 전반에 장기적인 이익을 창출한다. 화학 분야의 연구는 신기술, 공정 및 효율 및 생산성을 개선한 제품의 개발을 통하여 세계 경제를 부양시키며 폭넓은 사회적 이익을 가져올 수 있다.

화학산업의 R&D 노력은 연구 결과의 상업화를 통해 민간의 재정이익을 뛰어넘어 사회적 이익을 목표로 한다. 특허는 혁신과 발명을 권장하기 때문에 지식, 공정 및 제품을 전파하는 공식적인 경로이다. 미국에서는 기초화학산업이 평균 이상의 발명 성과를 이룬 것이 특징이다.

전체적 영향

화학산업은 2017년 R&D에 총 510억 달러를 투자하였다. 중국은 가장 큰 화학 R&D투자의 본거지로써 146억 달러를 투자하였고, 그 다음으로 미국과 일본이 각각 121억 달러와 69억 달러를 투자하였다. (그림 19)

직접·간접·유발영향을 모두 고려했을 시, R&D 투자는 170만 개의 일자리와 세계 GDP 중 920억 달러에 해당하는 금액을 창출하였다. 규모를 짐작하기 위한 예를 들어 보면, 이러한 GDP 기여도는 캐나다의 캘거리 지역 총 GDP와 비슷한 수준이다. 또한, 총 창출된 일자리 수는 핀란드 수도인 헬싱키의 인구 수와 같다.

나아가, 이러한 R&D 활동으로 인한 혁신은 화학산업 자체보다 훨씬 큰 영향을 끼치며, 경제 전반에서의 생산성을

상승시킨다. 앞서 설명한 바와 같이 화학분야의 혁신 및 R&D 활동은 종종 신제품과 공정 개발로 이어지며, 특허는 이러한 혁신의 전파를 위한 공식 경로가 된다. 사회에 많은 이익을 제공한 화학 분야 특허의 대표적인 예로 다음과 같은 것들이 있다.

- 비료에 사용되는 합성 질소 - 비료는 전 세계 인구의 약 절반을 지원하고 있는 것으로 추산된다.¹⁹
- 모바일 장치에 디지털 표시 구성품으로 사용되는 유기 LED (OLED; Organic LED)
- 핵산 시험을 이용한 전염병 진단용 신개발 혈액 시험 기술
- 안개로부터 식수를 생산하는 안개 수집 기술²⁰

미국에서 화학 분야는 전자 분야와 더불어 특허가 가장 많은 분야 중 하나이다.²¹ 미국 특허 데이터는 즉시 찾아 볼 수 있으며, 특허 방한 수립에 종종 활용된다. 기초 화학산업의 특허 집중도는 0.027을 기록하였다. 이는 대략 의료 기기 및 전기 모터, 발전기 및 변압기 제품과 그 수치가 비슷하다.²²

19 "합성 비료가 얼마나 많은 사람을 먹여 살리고 있나?", in Our World in Data<<https://ourworldindata.org/how-many-people-does-synthetic-fertilizer-feed>>[accessed 10 January 2019]

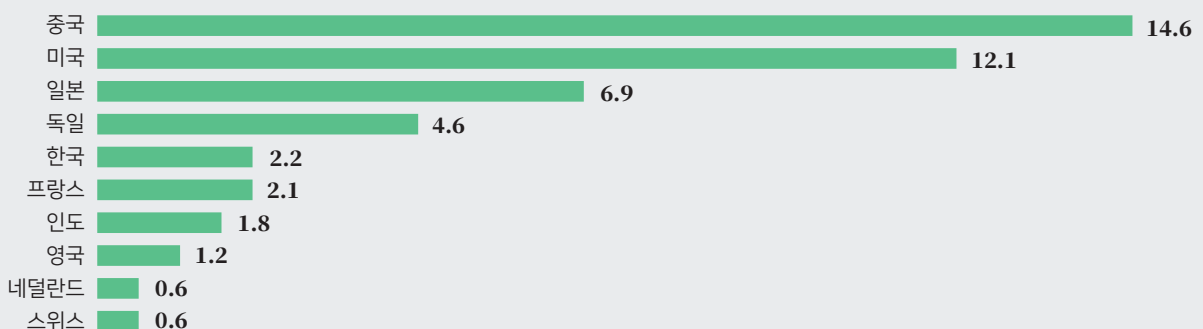
20 세계 지적 재산 기구, "WIPO and the Sustainable Development Goals", 2018

21 Autor D., et al., "외국 경쟁 및 혁신: Evidence from U.S. Patents", December 2017.

22 특허 집중도는 미국 내 관련 총 산업 매출에 대한 미국 특허 수로 측정한다. The variable was developed in Hu, A.G.Z., Png, I.P.L., "Patent rights and economic growth: evidence from cross-country panels of manufacturing industries", Oxford Economic Papers, 65 (2013): 675-98

그림 19.

상위 10개 화학 R&D 투자국, 2017 (10억 달러)



화학제품은 다른 분야의 발명과 특허를 촉진한다는 점을 유의하여야 한다. 해당하는 분야로는 전기발전용 태양전지, 경차량 부품, 그리고 의료 기기용 항균 코팅 등이 있다.

지역적 특성

화학산업의 R&D 투자는 전 세계에 걸쳐 광범위한 경제적 이익을 창출한다. GDP 기여 및 고용 영향을 포함한 이러한 이익은 특히 아태지역 및 북미에 집중되어있다.

0.027

미국 기초 화학산업의
특허 집중도

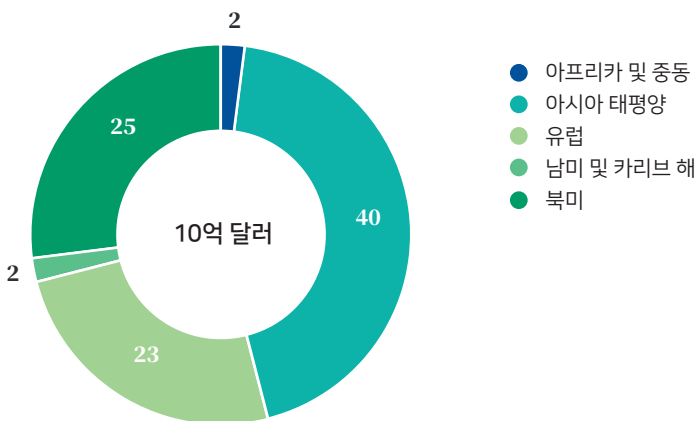
이는 미국 전체 경제의
평균치 0.018과
비교된다.

Oxford Economics의 분석에 따르면 2017년 R&D 투자를 통한 아태, 북미 지역의 GDP 기여는 각각 400억, 250억 달러를 기록하였다. (그림 20)

또한 2017년 각 지역에서의 화학산업의 R&D 투자로 인한 고용 효과를 조사한 결과, 아태 지역이 약 110만개 고용으로 가장 큰 수치를 기록하였다. (그림 21) 두 번째로 큰 지역은 유럽으로 약 33만 5천 개의 일자리를 창출하였으며, R&D 투자로 인한 총 고용 창출의 1/5에 해당하는 수치이다.

그림 20.

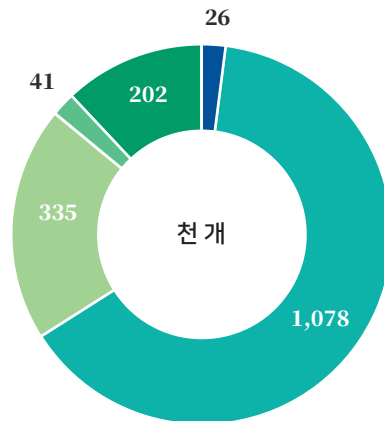
2017년 지역별 화학산업 R&D 투자에 의한 총 GDP 기여



출처 : Oxford Economics

그림 21.

2017년 R&D 지출에 따른 지역별 총 고용 창출



출처 : Oxford Economics

부록 1: 데이터 출처

직접 기여는 미국화학산업연합회(American Chemistry Council; ACC) 및 유럽화학산업연합회(European Chemical Industry Council; CEFIC)에서 제공한 생산량, 부가가치, 고용 데이터를 이용하여 계산하였다. 누락된 값은 Oxford Economics의 산업팀이 관련 지수 및 기타 공식 출처 정보를 고려하여 추산하였다.

ACC 및 CEFIC이 수행한 광범위한 자료 수집에 기초하여 Oxford Economics는 전 세계 총 58개국에 대한 재정 및 고용 데이터를 수집하고 산정하였다. 수집된 국가 차원의 데이터는 2017년 화학산업의 92%를 차지한다. CEFIC은 대부분 국가의 일자리, 수익, 부가가치 자료를 제공하였으며, ACC은 수익 데이터를 보완하여 이전 출처를 검증하였다. Oxford Economics는 생산량, 부가가치, 고용의 자체적인 산정을 국가 회계율 및 생산성 데이터를 기준으로 활용하였다.

ACC와 CEFIC은 제공된 자료를 바탕으로, 본 모델에서 사용될 여러 가지 유용한 측정치를 위해 2차적 자료를 사용하였다:

중간 소비(공급망 지출)는 매출액과 부가가치 간의 차이를 계산하였으며 구간 및 지리적 구성요인을 Oxford Economic의 Global Economic Impact Model로부터 도출하였다. (보다 상세 사항은 부록 2에서 확인 가능).²³ 이러한 변수는 **간접 GDP 및 고용 기여도**의 계산을 위한 핵심 자료가 된다.

부가가치의 노동력 및 자본 몫은 OECD Input-Output 표를 이용하여 국가별로 산정하였다. 총 인건비로부터 OECD Stan Industrial Analysis를 이용하여 총 임금을 산정할 수 있었다. 총 임금은 OECD 과세 임금 비교표를 이용하여 계산하였다. 이러한 변수는 **유발 GDP 및 고용 기여도**를 계산하기 위한 자료가 된다.

23 농업분야의 경제적 영향은 개발 도상국가에서 (인도, 중국 등) 최저 생활 농업을 제외시켰다. 그 이유는 이를 조정하지 않을 시 이러한 국가의 농업 분야에서 비현실적으로 큰 고용 기여도가 발생하기 때문이다.

그림 22.

데이터 출처 및 범위

데이터 시리즈	출처	범위 (% 세계)
매출	CEFIC (Europe), ACC (US & Canada), 2개의 평균 (혹은 다른 곳, OE (둘 다 없을 시))	92%
부가가치	CEFIC, ACC (US), OE (둘 다 없을 시)	92%
R&D 지출	CEFIC, ACC (US), OE 산정	99%

부록 2: 글로벌 모델

간접 및 유발 영향은 Oxford Economics의 Global Economic Impact Model을 이용하여 산정하였다. 간접영향은 3 단계에 걸쳐 계산하였다:

- 국가별 타분야로부터의 총 구매는 해당 분야의 총 생산 가치와 ACC/CEFIC/ Oxford Economics로부터 도출된 고유 GVA 간의 차이를 취하였다.
- 각 구매 국가의 구매 패턴은 제품 종류별, 공급자의 국가별로 OECD의 Input-Output Tables 상의 비율을 고려하여 산정하였다.
- 구매의 이러한 패턴은 동일한 세트의 Input-Output Tables로부터 구한 비율과 조합하여 공급자 국가별로 간접 GVA를 도출하였다.

유발 GVA 영향은 2단계로 도출하였다. 공급망에 있는 시스템과 관련된 영향은 간접 영향과 함께 Input-Output Tables 상의 추가비율을 이용하여 도출하였다. 화학산업

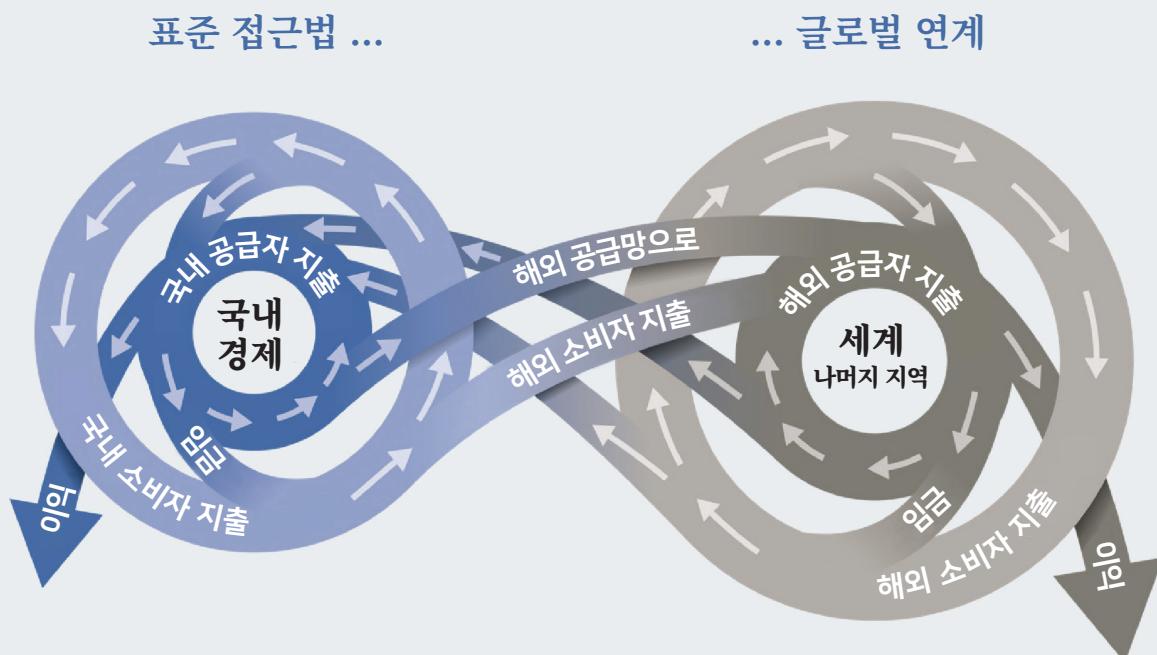
내부 직원과 관련된 유발 영향을 시작점으로 하여 화학산업 고용 비용 (이익과 함께 GVA 2개 구성요소 중 하나) 산정을 기초로 추가하였다.

고용 영향은 1인당 GVA 공식 데이터를 고려하여 모델 내의 국가별로 그리고 산업 대 산업을 기반으로 하여 GVA 영향으로부터 도출하였다.

Global Economic Impact Model은 전통적인 경제 영향 모델링 방법에서 누락되는 국가 간 “피드백” 영향을 포함한 전체 영향을 파악할 수 있다. effects that would be missed by a more traditional economic impact modeling approach.

그림 23.

Oxford Economics의 Global Economic Impact Model





OXFORD
ECONOMICS

Global headquarters

Oxford Economics Ltd
Abbey House
121 St Aldates
Oxford, OX1 1HB
UK

Tel: +44 (0)1865 268900

London

Broadwall House
21 Broadwall
London, SE1 9PL
UK

Tel: +44 (0)203 910 8000

New York

5 Hanover Square, 8th Floor
New York, NY 10004
USA

Tel: +1 (646) 786 1879

Singapore

6 Battery Road
#38-05
Singapore 049909

Tel: +65 6850 0110

**Europe, Middle East
and Africa**

Oxford
London
Belfast
Frankfurt
Paris
Milan
Cape Town
Johannesburg
Dubai

Americas

New York
Philadelphia
Mexico City
Boston
Chicago
Los Angeles
Toronto
Houston

Asia Pacific

Singapore
Sydney
Melbourne
Hong Kong
Tokyo

Email:

mailbox@oxfordeconomics.com

Website:

www.oxfordeconomics.com