

4. 교과과정의 시안

무기공업화학의 교육이 종래까지 산, 알카리, 비료공업과 규산염공업, 전기화학무기약 품등의 분야로 나누어 교육하는 방식으로써 제품들의 실재생산공정이나 장치의 종류, 구조등의 설명에 그치고 공정에서의 단위반응의 평형관계, 반응속도, 다시 말하여 반응공학적인 내용이 적게 취급된 것 같다. 또한 원료의 공급에서 제품이 나오기까지, 또는 단위공정에서의 물질 및 에너지 수지등의 화공양론적 계산이 소홀히 취급되는 것 같으며 피교육자로 하여금 창의적 사고를 하기에는 종래의 교육내용이 미급하다고 생각된다. 다행히 현재 국내의 관련 무기공업화학교재들은 정량적인 계산예가 많이 삽입되고 있는

경향이지만 아직도 미급한 감이 있으며 또 자습에 필요한 연습문제가 적게 다루어 지고 있다. 또 화학공업은 단위 공정의 평행 또는 직렬적으로 연결된 Process 공업인 만큼 각 단위공정은 전체 공정을 최적으로 하는 공정이어야 하며 따라서 공정의 개개를 적절히 종합하는 능력을 키우는 것이 더욱 요망되리라 생각된다.

현재 각대학에서 실시하는 교과과정을 토대로 하면 무기공업화학 분야를 대별하여 대체로 1, 산, 알카리, 비료공업 2, 규산염공업 3, 전기화학공업 4, 무기약품 및 공업용수, 폐수의 분야로 구별하여 교육하는 듯하며 대학의 사정에 따라 전체 또는 일부분만을 교육하는 경우도 있겠으나 다음과 같은 내용은 포함되어야 할 것으로 생각되며 몇 가지의 배당학점의 시안을 제안하여 보았다.

표 4. 교과목별 내용 및 배당학점(시안)

교 과 명	내 용	학 점			실험연습의 필요유무
		1	2	3	
산, 알카리, 비료공업	1. 산(황산, 질산, 연산, 인산)공업 2. 해염, 소나탄, 가성소나공업 3. 암모니아공업 4. 질소, 인산, 카리질 및 복합 비료공업	2	3	3	
규산염공업	1. 요업원료, 성질 2. 유리 Cement, 도자기, 내화물공업	2	2	3	
전기화학공업	1. 전기화학의 기초 이론 2. 수용액 및 용융염의 전해이론 과실제 3. 전지, 방부식	2	2	3	

유 기 공 업 화 학

동아대학교 공과대학 공업화학과 손 진 언

1. 정 의

원래 화학공학과 교과과정에서 공업화학분야의 강좌가 따르게 되고 각대학의 형편에 따라 고분자, 유지, 석유화학, 식품 및 유기단위반응등

으로 세분된 강좌가 개강되어 왔으나, 근래에와서 국가적인 수준에서 중화학공업정책과 더불어 대규모 화학공장이 건설 가동하게 되고 계열화됨에 따라 그야말로 화학공업적인 분야가 도래하여 그 필요성이 절박하게 되고 또한 이를 뒷받침한 기초화학과 단위반응(공정) 론적인 지식

이 아쉽게 되자, 각대학에서는 물론, 한국화학공학회에서도 69년부터 8년간 계속하여 교과과정에 관한 조정과 검토가 진행되어 왔으며, 이에 따라 서서히 각 대학에서는 종전의 화학공업공업화학 두가지년의 하중을 어느 정도 고치지 않으면 안되게 되었으며, 자연히 화학공학분야를 전공하는 학생들에게 공업화학일반에 관한총괄적인 강의가 필요하게 되고, 그래서 단위반응 혹은 공업화학개론을 위한 유기공업화학의 강좌가 시작되었다고 본다. 유기화학은 기화학에서 취급되고 있는 다수의 물질을 대상으로 하는 제조화학이라는 본래의 목적에 따라 경제적으로가치가 있는, 다시 말하면 시장성이 있는 제품을 공업적으로 제조하기 위한 모든 수단을 고찰한 학문이라 할 수 있다. 예를 들면 이론유기화학에서는 전연 문제시 되지 않는 결정의 입도, 형상, 분말도, 향기, 색상이 제품으로서의 가치를 현저히 지배하는 것은 염료, 도료, 수지, 화장품등에서 흔히 볼수 있는 문제이다. 이와 같이 단지 유기화학 반응을 이용하는 것으로 그치는 것이 아니고 유출, 종류, 분쇄, 배합, 결정, 부형등의 기계적조작으로부터 탈색, 착색, 부향, 방부, 숙성등의 광범위한 공정이 필요한 것이며 유기기초반응의 이용은 물론, 무기화학, 분석화학등의 기초과학부문을 합리적으로 응용하여 개발, 설비운용, 품질관리등을 엄격하게 행하여야 하는 제 2차적인 문제와 밀접한 관계가 있는 학문이라 하겠다. 구미에서는 유기공업화학이라는 체계적인 내용의 문헌은 드물고, 가까운 일본의 경우 상당히 그 경향을 뚜렷하게 하는 내용의 문헌들이 다수 간행되고 있다. 阪大井本稔 외 3인이 간행한 四訂新版有機工業化學 (1973)에서 화학공학이란 기계공학공업과 전기공업을 일반적인 전제로하여 화학적인 과학과 기술을 기반으로 하는 상품제조공업이다"라고 했으며 이를 위한 학문이 공업화학이라고 말하고 있다.

2. 질문서에 의한 국내실태

전국적으로 화학공학과(공업화학과, 응용화학과, 화학기계공학과 포함)가 설치되어 있는 대

학의 수는 국립종합대학 6개, 국립단과대학 2개, 사립 1개, 사립종합대학 16개, 사립단과대학 4개 대학으로서 모두 29개 학과로 알려져 있으며 공업화학과 혹은 응용화학과가 함께 개설되어 있는 대학이 서울공대, 영남공대이며, 공업화학과로는 서울공대, 동아공대, 건국공대이며 응용화학과로는 경북공대, 영남공대, 그리고 부산공대는 화학기계공학과로 되어 있는 실정이다. 이중에서 본학회 화학공학 교육위원회에서 작성한 질문지에 회신한 대학은 모두 14개 대학이었으나(서울공대공업화학과*, 전남대*, 단국대*, 동아대, 인하대, 영남대화학공학과, 한양대, 아주공대*, 충남대*, 연세대*, 성대, 충북대, 숭전대, 부산대)부산대의 회신중에는 유기공업화학 계열과목의 내용이 없어서 13개 대학의 회신만을 정리한바 표 1과 같다. 각 경우 1, 2학기가 명시 않던것 혹은 누락된 것도 있는 것 같으나 필자의 추측은 가미하지 않고 그대로 검토 분석하기로 하였다.

*는 실험대학(140학점기준)

3. 분석 및 고찰

(1) 공통성을 조사하기 위하여 채택되고 있는 주교재를 보면 국내판으로는 화학공업개론(안동혁편, 문운당)이 최대채택되고 있으며, 외서로서는 Unit Processes in Organic Synthesis (Groggins) 그리고 Textbook of Polymer Science (Billmeyer)등의 순으로 택하고 있는 것이 뚜렷하며 참고로 주교재 및 부교재로 사용되는 문헌을 정리하면 표 2와 같다.

(2) 개강설범위를 검토하면 3,4학년에서 4학기에 걸쳐 다양하게 제공되고 있으며 주당 2시간~4시간의 범위이며 주당 3시간 3학점이 일반적인 경향이며 4학기(3,4년)동안 가장 많이 개강되는 경우가 14학점, 가장 적은 경우가 4학점까지 내려가는 경우도 있으나 평균 9학점으로 3학년 1,2학기 4학년 1학기에 각각 3학점으로 개강되고 있다.

(3) 유기공업화학 내지 계열과목으로서 강의 내용을 검토하기는 곤란한 문제이나 강의하고있는 범위를 대략보면 각각

표 1. 집문서회신(13개 대학교)에 의한 현황

학 교 명	주 교 과 서	참 고 서	해 당 학년/학기	주당시간	담당교수	비 고
전 남 공 대 화 공 과	화학공업개론 안동혁(문운당) 기분분자 과학 김원택(탐구당) 1975년 화학공업개론 안동혁(문운당)	서명 저자 출판사(년도) Unit Processes in Organic Synthesis, P. H. Groggins 1) Principles of Polymer Chemistry (Roberts), Bailey's Industrial Oil & Fat Products by Swern 2)	4/1~2 4/1 4/1 4/2	2 2 2 2	현 종 조 제 승 기 성 조 표 "	강좌명 : 유기제조공정 (1), (2) : 유기공업화학 (2) : 유기공업화학 (1) : 유기공업화학 (2)
단 국 공 대 화 공 과	Unit Process in Org. Synthesis, Groggins, Kogakusah		3/1~2	2	손 신 관	1975년 2 학기
동 아 공 대 공업화학과	1) 유기공업화학 (1) 손진언외 (형설출판사) 2) 유기공업화학 (2) The Petrochemical Industry (A. V. Hahn: McGraw-Hill) 3) Polymer Science & Eng. (Williams, Prentic Hall)		3/1~2 4/1 3/2	4 2 4	손 진 언	유공실험 3학년 1학기 2(4시간) 학점
서 울 공 대 공업화학과	Textbook of Polymer Sic. (Billmeyer) Polymeric Materials(Winding & Hiatt) Intro. to Petroleum Chemical (Steiner)	Principles of Polymer Chem. (Flory) Intro. to Polymer Chem. (Seymour) The Petrochemical Industry(Hahn) Man-made Fibers (I)-(III) (Mark) Principles of Polymerization (Odjan)	3/1 3/2 3/1 4/1 3/2	3 3 3 3 3	심 정 석 " " " " 안 매 완	고분자화학, 플라스틱공학(전선) 석유화학공업(전선) 합성섬유공업(전선), 중합반응공업
인 하 공 대 화 공 과	Fats and Oils Food and Food Product (Morris Jacob) Unit Processes in Organic Synthesis (Groggins)	Fundamentals of Food Engineering (Charm) The Chemistry of Syn. Dyes. (Venk-utaraman) 화학공업개론(안동혁, 문운당)	4/1 3/1~2	3 3	서 한 관 손 주 환	유기공업화학(3) 유기공업화학(1), (2)
한 양 공 대 화 공 과	유기공업학개론 김원택(한양대 출판사)	공업화학개론 안동혁(문운당)	3/1~2	3	김 원 택	
영 남 공 대 화 공 과	유기합성공업 (이민회) 석유화학공업 (정기현, 보진재)	1) Unit Process in Org. Syn. (Groggins) 2) 유기공업화학(井本 外) 3) Petrochemical Industry(Hahn McGrow Hill)	3/1~2 3/1	2 2	이 만 회 "	강좌명 : 유기제조공정 : 유기공업화학(1)

아주공대 화공과	Billmeyer, Textbook of Polymer Science, Wiley-Toppon, 1971	1) P. J. Flory, Principles of Polymer Chemistry Cornell Viny. Press, 1953 2) Odian, Principles of Polymcrizati-on McGraw-Hill 1970 3) Mckelvey, Polymer Processing J. W. 1962 4) T. Alfrey, Mechanical Behavior of High Polymers J. W. 1965 (High Polymers Vol. b) (Shreeve) Chemical Process Industry	4/1	3	서문호	실험(주강 4시간) 개설강좌명 : 고분자공학
충남공대 화공과	공업화학개론(안동혁, 문운당) 공업화학개론(안동혁, 문운당) Textbook of Polymer Science Billmeyer, Wiley 고분자화학(성화경, 청림사)	(Shreeve) Chemical Process Industry	3/1 4/1	3 3	송석주	개설강좌명 : 유기공업화학(1), (2)
연세이공대 화공과	Unit Process in Organic Synthesis (Groggine) 석유화학공업 (정기현) 보진재 블라스틱공업 (정기현) 보진재	The Chem. Process Industries Intro. to Polymer Chem. (Seymour) Principles of Polymer Chemistry (Flory)	3/1~2 4/2 3/1	2 2 2	표석 홍원기 "	
성대이공대 화공과	Chemical Process Industry McGraw-Hill(3판) Shreve		4/1-2	3+0	정철 한막기	유기공업실험(1), (2)
충북공대 화공과	유기공업화학(고무) 유기공업화학(유지) " (제지펠프) Unit Processes in Organic Synthesis McGraw-Hill	화학공학개론 안동혁(문운당) 고무공업(이현오) 공업화학(안동혁) " Preparative Organic Chemistry	2/2 3/1-2 4/1 4/1 3/1 4/2 3/2	6(4) 6, 6(4) 6 3 3 3 3	남기대 " " 홍성선	
숙전공대 화공과	Unit Process in Org. Syn. (Groggins)		3/1-2	3	김진길	유기공업화학실험, 유기화학실험

표 2. 주교과서 및 참고교재

○국내판교재		
화학공업개론	안동혁	문운당
기본고분자과학	김원택	탐구당
유기공업화학	손진원의	형설출판사
유기공업화학개론	김원택	한양대학교출판부
고분자화학	성좌경의	청림사
석유화학공업	정기현	보진재
플라스틱(이론과실제)	정기현	보진재
고무공업	이현오	

○외국판교재

Unit processes in organic synthesis (Groggin)
 Preparative organic chemistry
 Chemical process industry, 3rd ed. (Shreeve)
 Principles of polymer chemistry (Flory)
 Textbook of polymer science (Billmeyer)
 Introduction to polymer chemistry (Seymour)
 Mechanical behavior of high polymers (Alfrey)
 Polymer processing (Mckelvey)
 Principles of polymerization. (Odian)
 Fundamentals of food engineering (Charm)
 Fats and oils (Kirschenbauer)
 Food and food products (Morris & Jacob)
 The petrochemical industry (Hahn)
 Food chemistry (Meyer)
 The chemistry of synthetic dyes (Venkutaranan)
 Bailey's industrial oil & fat products (Swern)
 Polymeric materials (Winding)
 Introduction to petroleum chemicals (Steined)
 有機合成工業(龜谷)
 合成化學演習(越後谷 外)
 有機合成工業演習(")
 有機工業化學(井本 外)
 有機合成化學(小田良平)

단위반응(공정)	11개 학과
유기공업화학개론	6개 학과
고분자화학	8개 학과
유지공업	4개 학과
석유화학공업	4개 학과
식품화학공업	2개 학과
제지공업	1개 학과
염료공업	1개 학과

의 순서로 유기공업화학계열의 강의 범위를 결정하고 있는 실정이다.

(4) 주로 많이 개강하고 있는 과목은 첫째로 유기단위반응으로서 각 unit 별로 강의를 하고있거나 종합은 고분자화학에서, 분해는 석유화학에서 다시 강의함으로 중복을 피하는 것 같다. 둘째로 고분자화학공업은 주로 고분자화학에 치

중하고 있으며 공업화학 혹은 물성까지는 시간적 부담이 되는 느낌이다. 세째로 석유화학공업은 석유정유공업은 개론적으로 취급하고 있으며 주로 석유의 열분해에 그리고 분해가스분리에 의하 제열별제품의 일반적인 합성법 및 용도 정도이며, 장치문제나 촉매 그리고 수지계산 등은 타과목으로 돌리는 듯하다. 마지막으로 각 대학의 형편에 따라서 유지, 식품, 제지, 염료, 등이 개강되고 있는 듯하다.

4. 교과과정 시안

문제점 제시 및 토론을 위하여 시안을 말한다. 이는 극히 위험한 생각이지만 현행 29개 대학의 화학공학과(화공—공화혼성) 교과과정에서는 일반적으로 유기화학은 2학년에서 마치고, 유기공업제열과목을 3,4학년에서는 평균 1 학기당 3 학점 정도의 비중으로 3 학기를 정하고 있는 실정이 타과목과 비교할때 평형을 유지하고 있는듯 하며 부수적으로 유기공업화학실험 혹은 공업화학실험으로서 2 학점 정도 할애하고 있다. 한편 1975년 10월 17일자 의 고등교육개혁사업중 대학교육과정개선에 관한 연구보고서(보고, 고대 강웅기교수)에서 실험대학으로 명실공히 화학공학 위주의 교과과정인 경우, 제시한 모델에서 유기부분은 2학년에서 유기화학(6 학점 1,2 학기) 및 유기화학실험(1 학점 1 학기)를 선수하고 3 학년에서 화학공정개론(유기, 무기포함) 6 학점 (1,2 학기)으로 배당하고 있다. 또한 1975년 8월 11일에 실시된 학술원 주최 국제종합학술회에서 “국내대학의 화학공업교육”에 관한 발표(서울공대 심정섭교수)를 참고하면(대한화학회관, 화학교육 제 2 권 제 2 호(1975) (p. 91~96) 현재 화학공학과, 공업화학(및 응용화학) 등의 경우에 따라 여러가지 문제 및 우동성을 보여주고 있다.

끝으로 유기공업화학이란 학문의 영역을 어떻게 강의하고 개선해야 할 것인가에 대하여는 충분한 연구와 조사가 필요할 것으로 생각되나 근간의 MIT 의 H. P. Meissner 교수의 Processes and Systems in Industrial Chemistry (Prentice-Hall) 의 서문을 참고하면 많은 도움이 될 줄로 안다.