

## 인사말

한국화학공학회是全国의 화학공학 관련 학과를 중심으로, 정부기관, 국공립연구소, 산업협회, 기업체 등 약 10,000여명의 전문가 그룹으로 형성된 국내 최고 수준의 학술단체로 지속적으로 성장하고 있습니다. 2024년 한국화학공학회는 미래를 혁신하는 화학공학이라는 주제로 산학연 네트워크를 통한 기술 교류, 산업계 필요에 맞춘 계속교육 프로그램 제공, 그리고, 미래 화학산업을 이끌어갈 우수 인재 양성을 위한 다양한 사업을 실행하고 있습니다. 특히 올해는 지속가능한 가치를 창출할 수 있는 산학협력 DNA를 만드는 데 많은 노력을 하고 있습니다.

본 산업계 계속 교육은 산학협력 프로그램의 일환으로 2013년부터 진행되고 있으며, 매년 수강 엔지니어들의 설문조사를 통해 교육의 질을 개선해 오고 있습니다. 또한 본 프로그램은 한국화학공학회의 해당 분야별 전문가들이 화학 관련 산업체의 중간관리자들을 대상으로 교육하는 현장실무 중심 교육입니다.

본 프로그램은

1. 화학공학을 전공한 엔지니어들이 현업에 종사하면서 화학공학 주요 과목을 한 번 더 수강하여 관련 지식을 재해석/재정리하는 효과를 가질 수 있으며,
2. 화학 관련 산업체에 종사하는 타 전공분야 엔지니어에게 화학공학 주요 교과목의 핵심내용을 단기간에 집중적으로 학습하는 기회를 제공합니다.
3. 주요 교과목 내용을 산업체 현장 업무에 실질적인 도움이 될 수 있도록 국내 각 분야 최고의 교수진과 산업계 전문가들로 연사분들을 구성하였습니다.

올해는 산업현장의 요구를 최대한 반영하여 현장에서 필요한 이론과 실습을 겸하여 실질적이고 효율적인 교육이 될 수 있도록 1일차 반응공학/촉매공정, 2일차 전달현상/단위조작(열교환기), 3일차 증류, 4일차 공정제어 및 모사 교과목들로 편성하였습니다.

올해도 숙명여자대학교의 협조로 넓은 강의실에서 본 교육과정을 개최하게 되었습니다. 지원에 감사드리며, 바쁘신 가운데 본 프로그램에서 강의를 맡아 주시는 학계 및 산업계 전문가 분들께도 감사드립니다. 본 교육프로그램을 통해 산업 현장의 모든 관련 엔지니어들이 전문성을 강화하고 재충전하여 회사 발전에 기여할 뿐만 아니라 산업계와 학회의 교류를 더욱 증진시키는 계기가 되기를 진심으로 기대합니다.

한국화학공학회 회장 이진원

# 2024년도 한국화학공학회 산업계 계속 교육 프로그램

기간: 2024년 7월 2일(화)~5일(금)  
장소: 숙명여자대학교 르네상스플라자 405호(강의실)  
주최: 한국화학공학회  
수강료: 100만원(교재, 점심, 간치회 포함)  
\* 교육 이후 수료증 발급

신청방법: 한국화학공학회 홈페이지에서 온라인  
접수 및 결제(www.kiche.or.kr)

대상: 정유, 석유화학 및 화학 관련 업체 중간관리자  
과목: 반응공학, 촉매공정, 전달현상, 단위조작(열교환기),  
증류, 공정제어 및 모사

 한국화학공학회

(우) 02856 서울특별시 성북구 안암로 119 한국화학회관 5층  
Tel: (02)458-3078~9 E-mail: kiche@kiche.or.kr  
Homepage: www.kiche.or.kr

## 일정

7월 2일(화)	반응공학, 촉매공정
09:00~09:30	등록
09:30~12:30	반응공학 이시훈(전북대학교)
12:30~14:00	점심
14:00~18:00	촉매공정 서영웅(한양대학교)
18:30~	간치회

7월 3일(수)	전달현상, 단위조작(열교환기)
09:30~12:30	전달현상 박준동(숙명여자대학교)
12:30~14:00	점심
14:00~18:00	단위조작(열교환기) 최종찬(히트란)

7월 4일(목)	증류
09:30~12:30	증류 I 이문용(영남대학교)
12:30~14:00	점심
14:00~18:00	증류 II 이문용(영남대학교)

7월 5일(금)	공정제어 및 모사
09:30~12:30	공정제어 및 모사 I 이종민(서울대학교)
12:30~14:00	점심
14:00~18:00	공정제어 및 모사 II 이종민(서울대학교)

## 장소



● 빨간 점선은 지하철역에서 학교로 오시는 도보방향입니다.

## 버스

- 간선** 400번 숙명여대 하차  
262번 숙명여대입구 지하철역 하차  
162, 503, 505번 숙명여대입구 지하철역 하차  
110A, 400, 740번 6호선 효창운동장역 하차
- 지선** 지선 2016번 숙명여대 하차

## 과목 소개

### 반응공학

이시훈(전북대학교)  
화학제품의 생산은 반응기 내에서 일어나는 화학 반응들을 통해 이루어지고 있다. 이와 같은 화학 반응기를 합리적으로 설계하고 안전하게 조작하기 위해 필요한 지식들이 정리된 분야가 반응공학이다. 반응공학은 얼마나 생산할 것인가와 같은 기본적인 물질 수지부터 반응 속도, 화학 양론, 에너지 수지, 열역학 등을 복합적으로 고려하여 반응기의 형태와 크기 결정, 반응기의 배열, 생산 수율 결정, 반응 결과 해석 등의 실제 화학 제품 생산과 직결된 다양한 문제들을 해결하도록 도와준다. 본 강좌에서는 반응기 설계 및 해석을 위해 필요한 반응공학의 기초인 물수지, 회분식 반응기(Batch), 연속식 반응기(CSTR, PFR), 전회율 및 반응기의 크기 결정, 등은 반응기 설계 등을 다룬다. 특히 반응기 설계를 위한 알고리즘을 통해 화학 반응공학의 기본 개념을 명확하게 이해하고 상업용 반응기 해석을 위한 기초를 확립할 수 있도록 도와준다.

### 촉매공정

서영웅(한양대학교)  
정유 및 석유화학산업의 발전은 촉매의 개발과 촉매의 특성에 맞는 촉매공정 개발의 결과라고 해도 과언이 아니다. 실제로 많은 화학공정은 촉매공정을 포함하고 있으며, 해당 공정의 경제성과 생산성은 최적 촉매의 사용과 함께 촉매 작용 기저의 이해에 기초한 공정의 효율적 운전에 크게 좌우된다고 할 수 있다. 또한 촉매기술은 전통적인 화학산업의 응용 범위를 넘어 환경 및 미래 에너지 분야에서도 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다. 본 강좌에서는 촉매 기초이론을 시작으로 촉매의 특성과 주요 촉매공정 개발의 연관성을 소개하고,

촉매공정의 운전·관리의 관점에서 요구되는 공정별 촉매 특성, 작용 메커니즘 및 비활성화 메커니즘을 살펴보고자 한다. 마지막으로, 최근 산업적으로 중요한 촉매개발 동향을 소개하고, 강좌에서 학습한 내용을 기초로 하나의 프로젝트를 설정하고 이에 필요한 촉매설계 문제를 실제로 다루어 봄으로써 촉매공정에 대한 이해를 높이고자 한다.

### 전달현상

박준동(숙명여자대학교)  
일반적으로 화학 공정은 다양한 유체, 열, 물질의 이동을 다룬다. 전달 현상(또는 이동현상)은 모멘텀, 에너지, 물질 보존법칙으로부터 각각 이들의 이동과 관련한 특성을 이해하는 학문 분야로 화학 공정을 이해하는 데 꼭 필요한 학문이다. 파이프를 통한 유체의 이동, 열교환기를 통한 에너지 전달, 증류탑을 이용한 물질의 분리 등 화학 공정에서 일어나는 많은 일이 전달 현상을 기반으로 하고 있다. 본 강좌에서는 거시적, 미시적 관점에서 다양한 전달 현상들을 어떻게 바라보고 이해해야 하는지 살펴보기로 한다. 먼저 유체란 무엇이고 흐른다는 것은 어떤 것인지 살펴본다. 파이프를 흐르는 유체의 유량과 압력의 관계를 구해보고, 이를 통해 마찰계수를 구하고 그 특성을 살펴본다. 열전달의 기본인 전도와 대류에 대해 살펴봄으로써 열교환기의 설계에 필요한 기초 지식을 습득한다. 또한, 물질확산과 대류에 대한 이해를 통해 다양한 분리공정에 적용할 수 있는 기초 지식을 습득하도록 한다.

### 증류

이문용(영남대학교)  
증류공정은 화학공장의 모든 분리수단의 90% 이상을 차지하고 있는 대표적인 분리공정이자 화학공장의 전체 투자비용과 운전비용에 많은 비중을 점유하고 있는 중요한 단위공정이다. 최근 에너지 및 원재료 가격의 변화와 기후변화 대응을 위한 탄소배출규제 강화로 대표적인 에너지 다소비 공정인 증류공정의 효율적 설계 및 운전에 대한 중요성은 더욱 높아지고 있다. 본 강좌에서는 증류공정에 대한 기본 원리와 이론을 실무적 관점에서 다룬다. 강좌의 주요 내용으로는 증류의 기본 원리, 증류 조작선과 평형선 개념을 이용한 증류탑 설계 및 해석 방법(McCabe Thiele법), 증류탑 초기 설계를 위한 Shortcut 방법, 증류탑 기본 설계 방법, 증류탑 하드웨어와 Tray 및 Packing의 Column Internal 기본, 증류탑의 기본 Regulatory 제어 기법 등을 포함한다. 분리가 어려운 혼합물의 분리효율을 높이기 위한 추출증류, 공비증류 등을 소개한다. 증류의 원리 이해와 실제적인 감을 습득하기 위하여 ASPEN HYSYS 툴을 이용한 증류공정의 모델링 및 실습도 이론과 함께 진행한다.

### 단위조작(열교환기)

최종찬(히트란)  
열교환기란 고온측 유체와 저온측 유체간의 필요한 열량을 서로 교환/전달시키는 장치이다. 정유 및 석유화학산업의 주요 분리공정에서 사용되는 증류탑에서는 필수적으로 탑하부에서 열을 투입하는 Reboiler와 탑상부에서 열을 제거하는 Condenser가 설치되어 작동하여야만 탑 성능을 발휘할 수 있다. 학부에서 개설하는 열전달 과목에서는 전달현상 위

주로서 열교환기의 극히 일부만을 소개할 뿐이므로 본 강좌에서는 설혹 열전달 과목을 이수하지 않았더라도 고등학교 물리에서 출발하여 열전달의 이론, 열수지식, 열전달식, 총괄 열전달계수, 경막 열전달계수 및 평균온도차(MTD)를 논의하며, 열교환기의 종류, 특히 다관원통형 열교환기(Shell-and-Tube Heat Exchanger)의 기본구조와 설계(Thermal rating)에 대하여 논의한다. 아울러 상변화 유체를 다루는 Condenser의 경우는 증류별 특징, 응축현상, 열전달계수 및 압력손실 등에 관한 관계식을 다루며, Reboiler의 경우는 증류별 특징, 비등현상(Pool boiling, Flow boiling)에 대하여 설명한다. 끝으로 유체가 흐르면 필연적으로 나타나는 현상인 Flow-Induced Vibration의 기본이론과 대처방안/설계에 대하여 논의한다.

### 공정제어 및 모사

이종민(서울대학교)  
효율적인 공정운전은 원료 및 에너지를 절약하며 공정을 안전하게 운전해야 하는 동시에 제품의 성능과 요구 조건을 만족시켜야 하는 매우 까다로운 작업이다. 현대 화학공장의 규모가 점점 커지고 복잡해짐에 따라 조업 변화나 외란에 대응하며 제품의 변동성을 줄이고 안전하게 운전해야 할 때 자동제어기를 사용하여 닫힌계로 공정을 운전해야 한다. 본 강좌는 기초 제어이론을 중심으로 공정의 동적모델링 및 해석, 제어모델의 동특성 해석, PID제어기를 기본으로 하는 되먹임 제어계 설계, 닫힌 루프제어계의 동특성 및 안정성 평가, PID 제어기 튜닝법 및 이론, 기본 되먹임 제어기 향상을 위한 앞먹임 제어, 다단 제어, 시간지연 보상 및 다양한 다변수 제어전략 및 기법 등을 다룰 예정이다. 또한, 모델 예측 제어, Aspen Plus를 이용한 공정 모사 및 제어기 튜닝 실습을 진행할 것이다.