

한방생명공학과 교육과정

학과소개

경희대학교 내에는 한국에서 대표할 수 있는 학과가 한의학이라는 것은 널리 인지되고 있다. 또한 최근 수십 년 동안 동서의 학 분야에서 괄목할만한 발전을 이루어 경희대학교의 한방은 동양은 물론 세계의 관심과 이목을 집중시키고 있다. 한의학과 한방생명은 불가분의 관계에 있으나 최근 수입자유화에 따라 한방생명이 무분별하게 수입되고 있어 국내의 생산부문이 크게 위협받고 있는 실정이다. 본 과정은 한방생명의 근간이 되는 한방식물을 대상으로 한방지식을 바탕으로 기초하여 건강하고 효과적인 첨단 과학적인 한방식물의 생산, 육종, 성분, 효능 및 이용에 관한 학술적 이론과 기술을 습득, 국민보건증진과 국가 발전에 기여할 수 있는 전문가를 양성하고자 하는 것이 목적이다. 2002년에 학부과정이 설치되었고, 2003년에는 석사과정 이, 2004년에는 박사과정이 설치되었다.

1. 교육목적

현대는 그 어느 시대보다 인간의 삶의 질을 중시하게 되었다. 가치 있는 삶을 위해 건강이 선행되어야 한다. 본 학과는 세계적으로 새로이 조명되고 있는 한방의 근간이 되는 한방생명의 생산과 가공을 체계적인 지식위에 첨단 생명공학 및 정밀화학 기술을 이용하여 새로운 학문의 기반을 확립하고자 한다.

2. 교육목표

한방생명을 대상으로 지식을 습득하기 위하여 효과적인 한방생명의 생산, 육종, 성분, 효능, 이용, 가공 및 한방신소재 개발 기술에 관한 학술적 이론과 기술을 습득, 발전시킨다. 또한, 인체생리학과 본초학 등의 원리에 기반을 두고 한방생명의 생리학, 조직배양학, 분자유전육종학, 천연물화학, 약리학, 가공학 등을 이수함으로써 한방생명의 생산, 가공, 육종, 활용 및 식의약 신소재 개발 등에 관한 전문가를 양성한다. 특히 현장연수 및 인턴십 실무교육과정을 개설하여 한방관련 기업 및 전문 연구원에서 선도적인 역할을 할 수 있는 전문가 양성교육을 목표로 한다.

3. 학과별 교과목 수

학과명	구분	전공기초	전공필수	전공선택	전공과목
한방생명공학과	과목수	8	5	18	31
	학점수	24	15	54	93

4. 바이오식의약 CMC트랙

- ① 목적 : 한방생명 및 천연물 사업체의 바이오식의약 연구 개발에 필요한 Chemistry, Manufacturing, Control 파트의 전문 인재양성을 목표로 산학협력 밀접형 바이오식의약 CMC트랙 운영
- ② 이수 요건 : 바이오식의약 CMC 트랙 교과목 편성표 [별표5] 참조

5. 대학 졸업 요건

1) 교육과정 기본구조표

학과	졸업 이수 학점	단일전공과정					다전공과정					부전공과정		
		전공학점				타 전공 인정 학점	전공학점				타 전공 인정 학점	부전공과정		
		전공 기초	전공 필수	전공 선택	계		전공 기초	전공 필수	전공 선택	계		전공 필수	전공 선택	계
한방생명공학과	130	15	15	46	76	6	6	15	27	48	6	15	6	21

2) 졸업논문

졸업논문은 한방생명공학캡스톤디자인(필수) 과목을 수강하고, 관심있는 분야의 학과 실험실을 선정하여 실험을 진행한다. 실험 종료 후 논문 작성 및 발표를 실시하며 학과 교수진의 승인 후 졸업이 가능하다.

3) 졸업필수이수요건

- ① 영어강좌 : 전공강좌 중에서 영어강좌를 3과목 이상, 편입생의 경우에는 1과목 이상 이수하여야 함(2008학년부터 적용)
- ② 한방생명공학캡스톤디자인 과목 이수(2015학년부터 적용)
- ③ SW융합 교육 : SW교양 또는 SW코딩 교과목에서 총2강좌(6학점)을 이수하여야 함. SW교양 및 SW코딩 교과목과 유사 교과목(통계학, 1강좌)을 이수한 경우 대체 가능함(2018학년부터 적용, 편입생, 순수외국인 입학생 제외)
※ 2014학년부터 2019학년까지 필수로 지정되어 있던 “취(창업)강좌” 교과목을 필수 지정과목에서 면제한다.

4) 졸업능력인증제

구 분	졸업능력인증기준	적용학년도
영 어	TOEIC 650점 이상, TOEFL(CBT)193점 이상, TOEFL(IBT) 69점 이상, TEPS 298점 이상, G-TELP 57점 이상(Level 2)	2012학년부터 적용
일 본 어	JPT 650점 이상, SJPT Level 6 이상	2012학년부터 적용
중 국 어	CPT 650점 이상, HSK 4급 이상, HSK회화 중급 이상	2012학년부터 적용

* 상기 외국어 점수 중 1개를 취득하여 제출기간 내 생명과학대학 행정실로 제출하여야 졸업능력인증이 Pass된다.

* 순수외국인 입학생의 경우는 상기 영어 점수 또는 한국어능력시험 4급 이상 취득하여 제출하여야 졸업능력인증이 Pass된다.

한방생명공학과 교육과정 시행세칙

제 1 장 총 칙

제1조(학과 및 트랙설치목적) 본 학과는 한방생명의 근간이 되는 한방식물에 관련된 한방지식을 바탕으로 보다 효과적인 한방식물생산, 육종, 성분, 효능, 이용 및 신소재의 개발에 관한 학술적 이론과 기술을 습득, 국민보건증진과 국가발전에 기여할 수 있는 전문가를 양성한다.

제2조(일반원칙) ① 한방생명공학전공을 단일전공, 다전공, 부전공을 이수하고자 하는 학생은 이 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

② 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 이수학년과 개설학기에 준해 이수할 것을 권장한다.

③ 전공과목은 필요에 따라서 선수과목을 지정할 수 있다. [별표3]

④ 교육과정은 입학년도를 기준으로 적용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 다전공자에 한하여 전공교육과정은 선택하여 적용할 수 있다.

⑤ 변화하는 사회적, 학문적 요구에 따라, 현재 운영되고 있는 한방생명공학 교육과정의 학과과목은 학과교수 전원이 참석한 학과 교수회의의 의결과 관련부서의 승인에 의하여 신설, 폐지한다. 필요한 경우 외부전문가의 자문을 받을 수 있다.

⑥ 교육과정에 대하여 필요시 교수와 학생, 기업과 동문 및 외부 인사를 대상으로 학과 교과과정에 대한 만족도, 취업 기여도, 현장 활용성 등에 대한 평가를 실시하여 그 결과를 교과과정 개선에 지속적으로 반영한다.

제 2 장 교양과정

제3조(교양과목 이수) ①교양과목은 본 대학교 교양과정 기본 구조표에서 정한 소정의 학점을 취득하여야 한다.

② '전공탐색및기업가정신세미나'는 한방생명공학과에서 개설되는 교과목으로 이수하여야 한다.

제 3 장 전공과정

제4조(전공 및 트랙과목 이수) ① 한방생명공학전공에서 개설하는 전공과목(전공기초, 전공필수, 전공선택)은 [별표1] 교육과정 편성표와 같다.

② 전공기초는 필수 이수 과목인 생물 1(3학점), 화학 1(3학점), 화학 2(3학점) 과목을 포함하여 15학점 이상 이수하여야 한다. (전공필수 교과목은 학과 지정 강좌를 수강해야 한다.)

③ 한방생명공학전공을 단일전공, 다전공, 부전공과정으로 이수하고자 하는 자는 본 시행세칙에서 지정한 소정의 전공이수학점을 이수하여야 하며 [별표4]에서 제시된 학년별 교육과정 이수체계를 따를 것을 권장한다.

④ 한방생명공학과에서 개설한 바이오식약CMC트랙을 이수하고자 하는 자는 본 시행세칙에서 지정한 소정의 트랙이수학점을 충족하여야 한다.

제5조(타전공과목 이수) 한방생명공학전공은 [별표2] 타전공인정과목표에서 인정하는 과목을 전공 선택으로 6학점까지 인정할 수 있으며 생명과학대학 내에서 다전공으로 이수할 경우 동일과목에 한하여 6학점만 중복 인정할 수 있다. 단, 이 경우에도 총 졸업 학점에는 차이가 없다.

제6조(대학원과목 이수) ① 3학년까지의 평균 평점이 3.5 이상인 학생은 대학원 전공지도교수의 승인을 받아 학부 학생의 이수가 허용된 대학원 교과목을 통한 6학점까지 이수할 수 있으며, 그 취득학점은 전공선택 학점으로 인정한다.

② 대학원 과목의 취득학점이 B학점 이상인 경우에는 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한하여 대학원 학칙에 따라 대학원 진학 시 학점으로 인정받을 수 있다.

제 4 장 졸업이수요건

제7조(졸업이수학점) 한방생명공학과와 의 최저 졸업이수학점은 130학점이다.

제8조(전공 및 트랙이수학점) ① 단일전공과정 : 한방생명공학전공 학생으로서 단일전공자는 전공기초 15학점, 전공필수 15학점, 전공선택 46학점을 포함한 전공학점 76학점 이상 이수하여야 한다.

② 다전공과정 : 한방생명공학전공 학생으로서 타전공을 다전공과정으로 이수하거나, 타학과 학생으로서 한방생명공학전공을 다전공과정으로 이수하는 학생은 전공기초 6학점(전공기초 필수 교과목 이수), 전공필수 15학점, 전공선택 27학점을 포함한 전공학점 48학점 이상 이수하여야 한다.

③ 부전공과정 : 한방생명공학전공을 부전공과정으로 이수하고자 하는 자는 전공필수 15학점을 포함하여 전공학점 21학점을 이수하여야 한다.

④ 트랙과정 : 한방생명공학과에서 개설한 바이오식의약CMC트랙을 이수하고자 하는 자는 [별표1], [별표5]에서 지정한 교육과정을 이수하여야 한다.

제9조(졸업논문) 졸업논문을 이수하기 위해서는 졸업필수 교과목인 한방생명공학캡스톤디자인 과목을 반드시 수강하고 졸업논문을 작성해야 한다.(2015학년도부터 적용)

제10조(편입생 전공이수학점) 편입생은 전적대학에서 이수한 학점 중 본교 학점인정심사에서 인정받은 학점을 제외한 나머지 학점을 추가로 이수하여야 한다.

제11조(졸업능력인증) 생명과학대학에서 규정한 졸업능력인증 기준을 충족하여야 한다.(2012학년부터 적용)

제12조(영어강좌 이수학점) 2008학번 이후 학생은 전공과목 중에서 영어강좌를 3과목 이상, 편입생의 경우에는 1과목 이상 이수하여 졸업요건을 충족하여야 한다.

제13조(SW교육 졸업요건) 2018학년도 이후 입학생(편입생, 순수외국인 제외)은 SW교양 또는 SW코딩 교과목에서 2강좌(6학점)를 이수하여야 한다. SW융합교육 세부사항은 별도 SW융합교육 세부지침 및 내규에 따른다.

제 5 장 기 타

제14조(트랙이수방법) ① 한방생명공학과에서 운영하는 바이오식의약CMC트랙을 이수하기 위해서는 신청기간에 본인이 직접 신청하고 졸업 시 트랙 이수 여부 확인 후 트랙이수를 인증한다.

② 바이오식의약CMC트랙은 2018학년도부터 이수 가능하다.

제15조(경과조치) 2020학년도 전공교육과정의 개편시행에 따라 2020학년도 이전 취득하지 못한 전공이수과목의 학점 취득은 개편된 교육과정의 전공이수과목으로 대체한다.[별표6]

제16조(보칙) 본 시행세칙에 정하지 아니한 사항은 학과회의 의결에 따른다.

부 칙

제1조(시행일) 본 시행세칙은 2022년 3월 1일부터 시행한다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	교과목명	학수번호	학점	시간			이수 학년	개설학기		바이오 식의약 CMC 트랙	P/F	비고
					이론	실습	설계		1학기	2학기			
1	전공 기초	생물 1	BIO101	3	3			1	○			필수	
2		화학 1	APCH1121	3	3			1	○			필수	
3		생물 2	BIO102	3	3			1		○		필수	
4		화학 2	APCH1122	3	3			1		○		필수	
5		일반물리	택1	APHY1004	3	3			1	○	○		
6		생물자원학		BIO104	3	3			1	○	○		
7		통계학		AMTH1005	3	3			1	○	○		
8		미분적분학 1		AMTH1002	3	3			1	○			
1	전공 필수	생약독성학 1	OMB320	3	3			3-4	○		○		
2		천연물화학	OMB203	3	3			2		○	○		
3		약용식물학	OMB301	3	2	2		3	○				
4		한방약리학	OMB302	3	3			3-4		○			
5		분초학	OMB303	3	3			3		○			
6		졸업논문(한방생명공학과)	OMB401	0				4	○	○		○	
1	전공 선택	한방유기화학	OMB204	3	3			2	○				
2		천연물분자생물학	OMB211	3	3			2	○				
3		인체대사기능학	OMB213	3	3			2	○				
4		인체대사기능학 2	OMB214	3	3			2		○			
5		식물조직배양학및실험	OMB304	3	2	2		2		○			
6		한방생리학	OMB318	3	3			3	○				
7		한방화장품학	OMB309	3	3			3	○				
8		천연물대사체학실험	OMB312	3	2	2		3	○				
9		한방신소재학	OMB215	3	3			2	○				
10		한방생명공학실습	OMB426	3		6		4		○	○		
11		천연물약리학실험	OMB319	3	2	2		3-4	○		○		
12		생약독성학실습	OMB324	3	2	2		3-4		○	○		
13		천연물분자생물학실습	OMB212	3		6		3-4		○			
14		미생물대사체학	OMB216	3	3			2		○			
15		기기분광분석학	OMB217	3	2	2		4		○			
16		바이오식의약CMC	OMB425	3	3			4		○	○		
17		한방생명공학캡스톤디자인	OMB412	3			3	3-4	○	○		○	졸업필수
18		현장연수활동(한방생명공학)	OMB326	1-3		2-6		3-4	○	○		○	
19		연구연수활동 1(한방생명공학)	OMB310	1				3-4	○			○	
20		연구연수활동 2(한방생명공학)	OMB311	1				3-4		○		○	
21		독립심화학습 1(한방생명공학)	OMB328	3	3			3-4	○			○	
22		독립심화학습 2(한방생명공학)	OMB329	3	3			3-4		○		○	

[별표2]

타전공인정과목표

순번	과목개설 전공명	학수번호	교과목명	학점	인정이수구분	개시연도	비고
1	응용화학과	APCH2301	분석화학입문	3	전공선택		

[별표3]

선수과목 지정표

순번	전공명	교과목명(후수과목)			선수과목			비고
		학수번호	교과목명	학점	학수번호	교과목명	학점	
1	한방생명공학	OMB204	한방유기화학	3	APCH1121 APCH1122	화학 1, 화학 2	3	
2	한방생명공학	OMB211	천연물분자생물학	3	BIO101 BIO102	생물 1, 생물 2	3	
3	한방생명공학	OMB203	천연물화학	3	OMB204	한방유기화학	3	
4	한방생명공학	OMB214	인체대사기능학 2	3	OMB213	인체대사기능학	3	
5	한방생명공학	OMB319	천연물약리학실험	3	OMB214	인체대사기능학 2	3	
6	한방생명공학	OMB302	한방약리학	3	OMB319	천연물약리학실험	3	
7	한방생명공학	OMB301	약용식물학	3	OMB206	식물조직배양학및실험	3	
8	한방생명공학	OMB303	분초학	3	OMB318	한방생리학	3	
9	한방생명공학	OMB212	천연물분자생물학실습	3	OMB211	천연물분자생물학	3	
10	한방생명공학	OMB320	생약독성학 1	3	OMB212	천연물분자생물학실습	3	
11	한방생명공학	OMB324	생약독성학실습	3	OMB320	생약독성학 1	3	

* 우측 선수과목 수강 시에 좌측 후수과목 수강을 허용함

[별표4]

한방생명공학과 교육과정 이수체계도

1. 교육과정 특징

한방생명공학과 교육과정은 단일전공과정, 다전공과정으로 구성되어 있다. 단일전공과정은 한방관련 기초과목과 응용과목을 폭 넓게 이수할 수 있게 구성하였으며, 다전공과정은 기본적인 한방관련 교과목을 이수한 후 타전공을 연계하여 융합학 문으로 발전시켜 나갈 수 있도록 구성하였다.

2. 단일전공 & 다전공 교육과정 이수체계도

교육과정 이수체계		* 이수체계도는 학과별 변경 가능
1학년	1학기	전공기초 : 생물 1, 화학 1, 생물자원학, 통계학(생명과학대학 전공기초 8과목 중 5과목 이수) 교양강좌 : 생활동의보감, 교양한문
	2학기	전공기초 : 생물 2, 화학 2, 생물자원학, 통계학(생명과학대학 전공기초 8과목 중 5과목 이수) 교양강좌 : 생활동의보감, 교양한문
2학년	1학기	전공선택 : 한방유기화학, 천연물분자생물학, 인체대사기능학 1, 미생물대사체학
	2학기	전공필수 : 천연물화학 전공선택 : 인체대사기능학 2, 천연물 분자생물학실습, 식물조직배양학및실험
3학년	1학기	전공필수 : 약용식물학, 생약독성학 1 전공선택 : 한방생리학, 기기분광분석학
	2학기	전공필수 : 본초학 전공선택 : 생약독성학실습, 한방신소재학, 천연물대사체학실험
4학년	1학기	전공필수 : 졸업논문 전공선택 : 한방생명공학캡스톤디자인, 한방화장품학, 천연물약리학실험
	2학기	전공필수 : 한방약리학 전공선택 : 바이오식의약품CMC, 한방생명공학실습

다전공 권장분야

- 다전공 권장분야: 식품, 화장품 응용 분야
- 다전공 권장배경: 천연물 소재 건강기능식품, 기능성 화장품 개발 분야에 응용성 높음

[별표5]

한방생명공학과 사회맞춤형 바이오식의약CMC트랙 교과목 편성표

트랙과정 운영목적

- 한방생명 및 천연물 사업체의 바이오식의약 연구 개발에 필요한 Chemistry, Manufacturing, Control 파트의 전문 인재 양성을 목표로 산학협력 밀접형 바이오식의약 CMC트랙 운영
- 바이오식의약 연구개발을 통한 국민건강을 확보하고자 하며 졸업생들의 취업에 기여하고자 함
- 산업체와 연계된 교과목을 통해 바이오식의약 연구개발에 대한 현장실무역량 배양

트랙과정 이수요건

- 바이오식의약CMC트랙 지정과목 중 바이오식의약CMC(필수)를 포함하여 총 15학점 이상 이수하여야한다.
- 트랙과정 이수자의 경우도 단일·다전공 이수를 위한 전공기초, 전공필수, 전공선택 등 학과 지정 기본이수요건을 반드시 충족하여야 한다.

단일전공 이수자 트랙과정 이수체계도

구분	학점	교과목명	이수학점	이수구분
바이오식의약CMC트랙	필수	바이오식의약CMC(3)	3	전공선택
	선택	천연물화학(3) 한방생명공학실습(3) 천연물약리학실험(3) 생약독성학실습(3) 생약독성학 1(3)	12	전공선택

[별표6]

대체교과목표

순번	전공명	현행교과과정		구교과과정	
		교과목명	학점	교과목명	학점
1	한방생명공학	생약독성학 1	3	식물유전학	3

[별표기]

한방생명공학과 교과목 해설

• 천연물화학 (Natural Products Chemistry)

천연자원인 식물, 미생물 등에 함유되어 있는 여러 가지 이차대사산물의 분류, 특성, 구조에 관한 지식을 습득하며, 이들 활성물질의 생체화학, 식품제조학, 약리학, 식물생장, 곤충행동, 생물공학과 관련한 연구결과 및 활용기술을 이해한다.

This subject provides with the knowledges for the classification, characteristics and structure of several secondary metabolites in the plant, animal and microorganism. And the application of the active materials to biological chemistry, foods manufacture, pharmacology, plant growth, insect behavior and biotechnology is examined.

• 약용식물학 (Medicinal Plant)

약용식물학은 총론(세포, 세포내용물, 색소체, 기본조직, 유관속, 부위별의 내부구조 특징) 및 각론으로 구별하여 강의되고 있다. 특히 각론에 있어서는 과(科, family)의 특징, 속(genus). 종(species)의 대별방법과 기원(origin), 생약명, 성분, 산지, 효능효과 등에 대하여 교육이 이루어진다.

This subject gives the understanding for the basic theory of pharmaceutical botany including of the cell, the cell contents, the plastid, basic system, the vascular bundle and structure of the part per plants. and then distinguishes methods of origin, pharmaceutical and scientific names, components, efficiency of medicinal plants will be learned.

• 한방약리학 (Oriental Medicinal Pharmacology)

약물을 생체에 투여함으로써 생기는 생체의 반응에 주목하여 그 성질·제법·유래·작용·치료적 응용 등의 전반에 이르러 연구하는 학문을 말한다. 임상에서 약물치료학의 기초를 제공한다는 뜻에서는 기초의학의 한 분과를 이룬다고 볼 수 있으나, 해부·병리 등의 형태학 부문이나 생리·생화학 등의 기능적 부문 또는 세균학의 기초적 지식을 근거로 하여 유기화학에 뒷받침된 약학과 함께 약물학을 이분하는 종합적 학문이라고도 말할 수 있다.

This subject includes the characteristics, manufacture, origin, action mechanism and therapeutic application of oriental medicines relating to the medication of the drugs and the response of living body. Oriental medical pharmacology is the study of drugs used in medical therapy. It deals with aspects that can be considered of the individual oriental drug, e. g, dosage form absorption, distribution and elimination, as well as concepts of molecular mechanisms of drug action. By using animals such as rat or mouse, we can evaluate each reputeic agents that intends to use for prevention, diagnosis and treatment of diseases.

• 본초학 (Herbology)

한의학에서는 식물의 꽃·잎·씨앗·줄기·뿌리와 동물의 부위별 혹은 전체를 사용하기도 하며 광물 등에서 기원한 것이 있는데 그 중에서 식물에서 기원하는 한약이 제일 많기 때문에 본초학이라고 하며, 인체의 질병치료에 사용되고 있는 산물을 원형 그대로 건조하거나 또는 이것을 간단히 가공하여 치료제로 사용하는 것을 본초라 하고, 본초에 대한 개념과 치료효과에 관한 기전을 연구하는 학문을 본초학이라 하는데 이에 대한 전반적인 내용을 공부하게 된다.

Herbology delivers lectures on the origin, appraisal, efficacy, clinical application and processing of medicinal materials such as plants, animals and minerals, etc. This subject leads to understand the icinal theory in origins and efficacy of the medicines recorded in the cgoina, accesses the quality and efficacy of the drestic and iecorted medicinal materials.

• 한방유기화학 (Organic Chemistry of Oriental Medicinal Plant)

천연물 이차대사산물에 관한 화학적인 기초지식을 다루고, 특히 구조, 반응 및 명명법을 주된 내용으로 한다. 또한 자연과학에 관련된 모든 학문분야에 적용되어지는 기본반응의 응용측면을 심도있게 학습한다.

The chemical basic theory especially chemical structure, reaction and nomenclature of secondary metabolites from natural sources will be studied. The intensive Knowledges of the principle reactions useful for various research fields of natural science are understood.

• **천연물분자생물학 (Molecular Biology of Natural Product)**

DNA, RNA, Protein 등의 생명현상의 기본적인 분자생물학적 개념에 대하여 이해하고, 천연물, 특히 약용식물에서의 전사, 번역 등의 메카니즘에 대하여 이해한다.

Understanding of molecular basis and structure of genetic materials, transcription and mechanism in medicinal plants, translation and mechanism in medicinal plants.

• **인체대사기능학, 인체대사기능학 2 (Human Metabolic Function, Human Metabolic Function 2)**

인체대사기능학은 인체의 기능을 올바르게 이해하기 위하여 학습한다. 인체의 혈액, 호흡, 신장, 소화, 에너지대사 등 인체의 기본적인 기능을 학습한다.

Human Metabolic Function focuses on the systems and their organs of the human body and their functions. The lecture gives the knowledge of blood systems, respiratory systems, digestive systems, energy metabolism systems in order to maintain homeostasis.

• **식물조직배양학및실험 (Plant Tissue Culture and Lab. Exercises)**

원예작물의 대량 증식, 세포융합, 2차 산물의 생산 등에 대한 강의 및 실험을 병행한다.

Subjects include rapid multiplication of important horticultural crops, cell fusion, manipulation of gene, and secondary metabolites production via in vitro culture, lab. exercises are included.

• **한방생리학 (Oriental Medical Physiology)**

인체 생명현상의 기전을 이해하고, 생명현상의 분석을 토대로 각 장기간의 상호관계와 기능적 분석을 연구한다.

Prevention, diagnosis and treatment of diseases in the point of view of oriental medical science; physiology, pathophysiology-causes, ecology and physiology of diseases are discussed. In particular point of views of interaction and functional communication between each organ is very unique and useful to understand oriental medicine.

• **한방화장품학 (Herbal Cosmetics)**

웰빙 사회의 건강하고 아름다운 삶에 대한 요구에 발맞추어 한방화장품 산업은 21세기 고부가가치 산업이다. 생체와 생리에 적합한 한방 천연 신소재 개발과 첨단기술인 BT 기술의 융화로 기초, 색조, 모발화장품에 대한 학문을 익히게 된다.

This course will learn the basics of science cosmetic Material from oriental medicinal products as well as cosmetic industrial processing. It will also discuss information about NT and BT, which are among the latest technologies in this field.

• **천연물대사체학실험 (Natural Products Metabolomics Experiment)**

동물, 식물, 미생물 등 생물세포는 살아가기 위해 세포내에서 다양한 화학반응이 일어나며, 이를 대사라고 한다. 대사의 결과로 만들어진 물질은 대사체라고 한다. 본 과목에서는 천연자원인 식물, 미생물 등으로부터 생체기능조절, 약리활성, 항균작용, 식물생장조절작용, 병충해 억제활성 등을 가진 이차대사물질을 분리하기 위하여 추출, 분획, chromatography에 관한 이론 및 적용방법을 이해하며, 실험을 통하여 활성물질 분리기술을 습득한다.

Living cells produce energy and materials to conserve life through chemical reactions, that is, metabolism. The materials as the products of metabolism are metabolites. This subject gives the understanding for the theory of isolation, fractionation and chromatography of active materials, secondary metabolites, from the natural sources, that is, plant, animal and microorganism. The activity includes adjustment of body function, pharmacological activity, antimicrobial activity, plant growth regulation. The experiments for the isolation of secondary metabolites will be actually performed.

• **천연물약리학실험 (Natural Products Pharmacology Experiment)**

생리학, 병리학 등의 전공지식을 바탕으로 천연물 소재의 약리효능을 단백질, 세포, 동물을 대상으로 한 실험을 수행한다.

This course gives a chance to train practical experiences with protein, cell, and animal disease model for natural products pharmacology.

• **생약독성학실습 (Toxicology Experiment)**

독성학이란 생활환경, 약물, 식품 등 인체에 노출(경구, 피부, 흡입 등) 될 수 있는 chemical 및 기타 다양한 물질(xenobiotics)에 대한 동물, 인체 등에 대한 부작용 등을 연구하는 학문이다. 본 과목에서는 생약독성학 1에서의 독성학이론에 대한 전반적인 강의를 토대로 하여 학생들을 팀으로 나누어 주제를 제시하거나 학생이 제시한 주제에 대하여 토의고 실습을 통해 문제를 해결할 수 있도록 지도한다. 주제의 대상은 국내외 산업, 환경, 의학, 바이오 분야에서의 문제가 될 수 있는 분야에 대하여 risk assay, risk management, risk communication 방안을 도출할 수 있도록 강의, 토의, 문제해결을 위한 실습을 할 수 있도록 한다.

Toxicology is the scientific study of adverse effects that occur in living organisms due to chemicals and xenobiotics which expose to human by dermal exposure, inhalation, and ingestion. It involves observing and reporting symptoms, mechanisms, detection and treatments of toxic substances, in particular relation to the poisoning of humans. This course will provide the topics related to toxicology for group discussion and experiment. Students in teams will be encouraged to solve the problem through team discussion and experiment regarding toxicology. Topics for discussion and experiment will be related to risk assay, risk management, risk communication in the fields of industry, environment, medicine, and biology.

• **바이오식의약CMC (Biomedical CMC)**

바이오식의약CMC는 화학, 생산 및 품질관리가 복합된 응용학문의 분야이다. FDA에 의약품 개발 인허가를 승인 요청할 때 CMC는 매우 중요하다. CMC 패키지는 우수연구시설 및 우수제조시설에서 생산된 API, QA, Validation 및 물질순도 등의 자료가 포함된다. 즉, CMC는 GMP와 매우 밀접한 관련성이 있으며, 제조공정의 지침을 만드는 학문이다. 따라서, 본 교과목에서는 학생들에게 상기의 바이오식의약과 관련된 제품의 제조공정의 지침에 대한 실무이론을 교육한다.

CMC of Biomedical is an applied scientific study on combined 3-field, chemistry, manufacturing and control(quality control). When apply to investigation of drug for FDA, CMC is very important. CMC package is contained API (characterization and proof of API structure), scientific QA of manufacturing process, approval method validation, impurity identification(in case of chemical compound) from GRP or GMP. Finally, CMC is tightly related with GMP, study field of making the practice for manufacturing process. In the course, students will be trained on the practical theory of the manufacturing process guidance for products related to the above-mentioned.

• **천연물분자생물학실습 (Molecular Biology and Experiment of Natural Product)**

분자생물학 강의시간을 통해 얻은 지식을 바탕으로 천연물을 활용하여 여러 가지 다양한 실험 방법을 익히며 이를 통해 생명현상의 기본 원리를 분자적 수준에서 이해한다.

According to the molecular basis from lecture, learning for cloning and biotechnology using natural products.

• **한방신소재학 (Oriental New Medicines)**

천연물 중 약용으로 사용되는 생약의 유래는 매우 다양하다. 특히 전통의약분야에 한정되지 않고 현대의 과학으로 증명된 새로운 약용 천연물을 발견하고 이를 토대로 식의약 화장품 등 인체에 유용한 새로운 신소재를 발굴할 수 있는 지식을 습득하게 한다.

Among the natural products, the origin of herbal medicines used for medicinal purposes is very diverse. In particular, they will discover new medicinal natural products that are not limited to the traditional medicine field and have been proven by modern science, and based on this, students will be able to acquire new knowledge to discover new materials useful for the human body such as functional food, pharmaceuticals and cosmetics etc.

• **미생물대사체학 (Microbiome Metabolomics)**

천연자원 중 특히 미생물 유래로 발견된 의약품료가 전세계적으로 풍부하다. 본 교과목에서는 기존의 미생물학의 범주에 더 나아가 미생물의 이차대사산물 및 발효 등 미생물에 의하여 형체전환 된 대사체에 대한 활용기술을 이해하기 위하여, 미생물학, 생물공학,

대사체학, 미생물 유전학 등의 기초지식을 또한 습득할 수 있도록 한다.

There are abundant natural resources in the world, especially those found in microorganisms. In this course, the basic knowledge of microbiology, biotechnology, metabolic science, microbial genomics, etc., to understand the application of the metabolites transformed by microorganisms such as secondary metabolites and fermentation products of microorganisms with various natural materials.

• **기기분광분석학 (Instrument Spectroscopic Analysis)**

IR, NMR, MS, UV 등 스펙트럼 기기의 작동 및 분석 원리를 이해하고, 얻어진 데이터의 해석 원리 및 실습을 통하여 유기화합물의 물리화학적 특성을 규명하고 화학적 구조를 결정한다.

The spectroscopic instruments such as IR, NMR, MS, and UV, is studied for the theory of operation and analysis, and the obtained spectroscopic data is analyzed for determination of physico-chemical characteristics and chemical structure of the organic compounds.

• **한방생명공학실습 (Laboratory of Oriental Biotechnology)**

한방생명분야에서의 주제는 한방에서 주로 다루어지는 소재인 생약의 범위를 크게 생각할 때, 천연물에 해당하며, 천연물은 식물, 동물, 미생물 및 이의 분비물을 모두 포함한다. 따라서 본 교과목은 미생물 및 식물, 동물성 한방소재와 이들로부터 마이크로바이옴을 이용한 발효 등을 포함한다. 따라서, 미생물의 유전, 생리, 생화학 및 발효공학과 이에 대한 생명공학적인 연구방법을 통한 식의약품 연구개발에 필요한 유전, 생리, 생화학, 분자생물학을 아우르는 실습을 할 수 있도록 한다.

The subject in the field of oriental biotechnology is natural product when we consider the range of herbal medicines, which are mainly used in herbal medicine, and natural products include all plants, animals, microorganisms and their secretions. Therefore, this course includes microorganisms, plants and animal originated materials and fermentation using microbiomes from them. Therefore, the genetic, physiological, biochemistry and fermentation engineering of microorganisms and biotechnological research methods for this, through the genetic and physiological, physiological, biochemistry, molecular biology necessary for the research and development of food and pharmaceuticals.

• **한방생명공학캡스톤디자인 (Capstone Design of Oriental Medicine Biotechnology & Processing)**

전통 한의약 소재를 현대의 의약품, 식품, 화장품 등의 소재로 활용하기 위한 한방생명공학과 종합설계 과목이다. 소재의 기원, 유전자분석, 대사체규명, 생리활성연구를 수행하여 산업체의 제품화 프로세스를 학습한다.

Capstone design of Oriental medicinal materials 1 gives the knowledge of candidate materials development for new drug, functional foods, and functional cosmetics. And the lecture gives the knowledge of origin identification, genomic analysis, metabolite identification, bioassay and efficacy study for the development new industrial technology.

• **현장연수활동(한방생명공학) (Internship in Oriental Medicine Biotechnology & Processing)**

전공지식을 바탕으로 한방생명 관련 기업에서 실무 경험을 익힌다.(80시간 이상 : 전공선택 1학점, 120시간 이상 : 전공선택 2학점, 160시간 이상 : 전공선택 3학점(1일 8시간 이내))

This course gives a chance to train a practical experience with theoretical knowledges in a oriental medicinal field.

• **연구연수활동 1, 2(한방생명공학) (Internship in Research 1, 2_Oriental Medicine Biotechnology & Processing)**

한방생명공학과에는 식물생리학실험실, 천연물화학실험실, 한방바이오실험실, 식물유전육종실험실, 한방향장약리학실험실 및 한방약리학실험실이 있다. 각 실험실에서 수행하는 연구 분야는 식물의 생리학적 현상 규명, 천연물로부터 활성물질의 분리 동정, 바이오 허브에 대한 분자생물학적 및 효소학적 연구, 식물 유전원리의 이해 및 육종에의 이용, 한방소재를 이용한 기능성 향장품 개발 및 한방에서의 약리학적 연구이다. 학사과정에 해당 실험실에서 연구연수활동에 참여하게 되면, 이론으로 배운 지식을 연구를 통해 직접 수행해 봄으로써 관심분야의 전문지식을 심화할 수 있다.

The department of Oriental Medicine Biotechnology & Processing is composed of six laboratories; Lab of Plant Physiology, Lab of Natural Products Chemistry, Lab of Bioherb, Lab of Plant Genetics & Breeding, Lab of Oriental Medicinal Cosmetic Pharmacology, and Lab of Pharmacology in Oriental Medicinal System. The main research carried out in each laboratory is 1) investigation of physiological phenomena in plant, 2) isolation and identification of active materials from natural source, 3) molecular biological and enzymatic investigation of bioherb, 4) examination of plant genetics and its application for plant breeding, 5) development of functional cosmetics using oriental medicinal materials, 6) pharmacological study in oriental medicinal system. The participation in each research improves student's knowledge for oriental medicinal materials & processing through actually conducting experiments.

• **독립심화학습 1, 2(한방생명공학) (Independent Learning & Research 1, 2)**

독립심화학습은 전공과 관련된 주제에 대하여, 학생이 일대일(또는 소그룹) 형태로 교수의 지도를 받아, 주제에 대해 몰입하여 학습하고 그 결과를 도출하는 자기 주도 형태의 학습이다. 실제 연구실에서 수업시간에 배운 전공지식을 종합적으로 활용하여 주제에 대한 연구 활동을 하고, 지식이나 현재와 미래의 문제점에 대한 해결책 탐구를 하여, 그 결과를 논문이나 학술대회 발표 형태로 제출하는 학습을 한다.

This course is a self-directed learning on a subject related to your major. Along with tutoring by a professor in the form of a one-to-one(or small group), students research and study on the subject using their academic knowledge of majors to produce results. Also, they explore new knowledge and solutions to current and future problems. With the results of this course, students will learn how to submit a paper and to present in the academic conferences. knowledges obtained from smart farm engineering courses.