
전공능력기반 전공교육과정 개선보고서(요약본)

생명과학전공

Major in Biological Sciences

2023. 12.

계명대학교

생명과학전공 교육과정

1. 생명과학전공 교육과정위원회 구성 및 운영

생명과학전공 교육과정위원회 구성

성명	소속 및 직위	구분
김현수	생명과학전공 교수	교수
이진영	생명과학전공 조교수	교수
박창하	생명과학전공 조교수	교수
오지훈	생명과학전공 조교수	교수
Dorsaf Kerfahi	생명과학전공 조교수	교수
육영민	계명바이오테크	대표
송청호	궁전방	대표

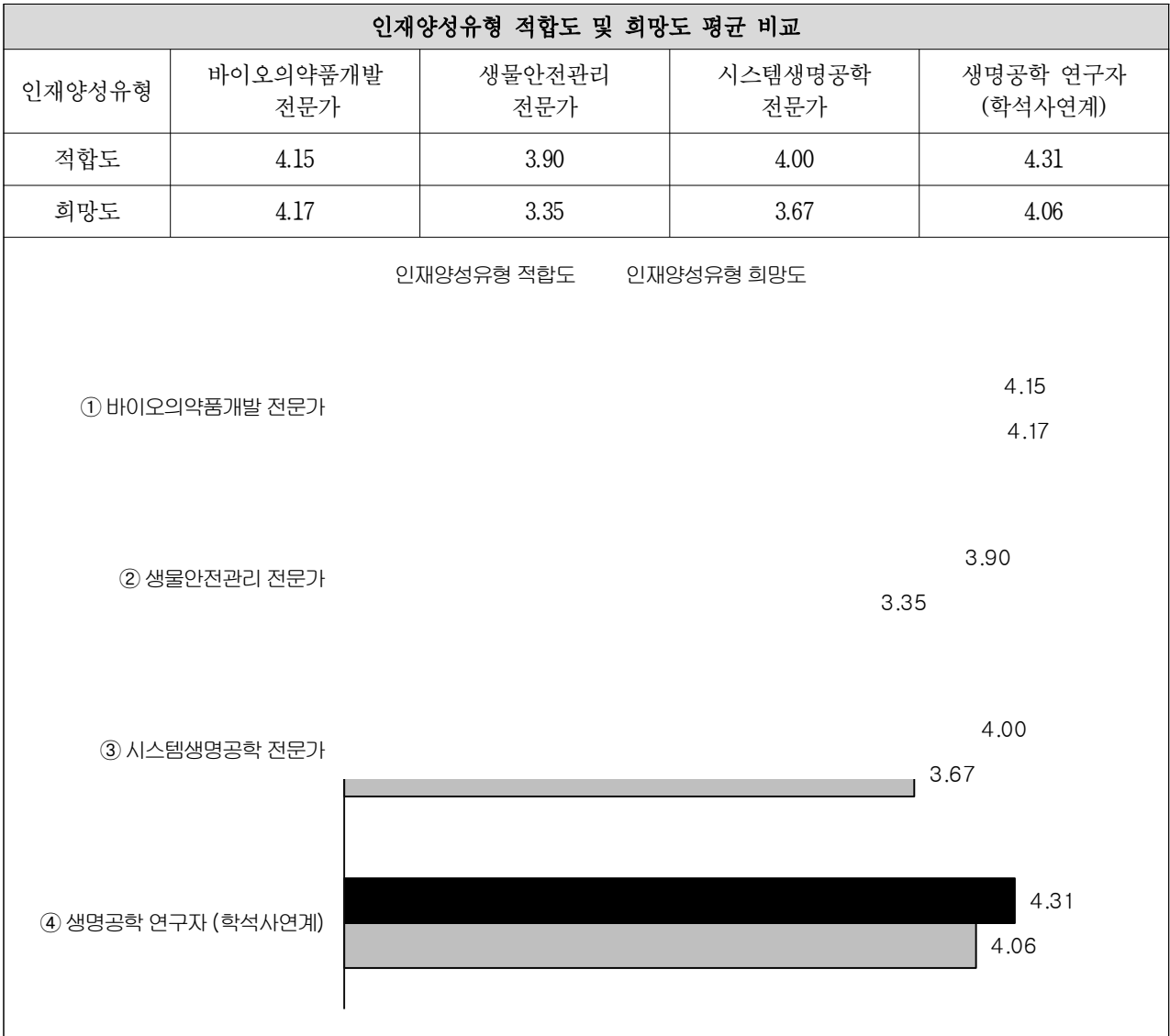
2. 인재양성유형

생명과학전공의 인재양성유형

인재양성유형	정의	관련 직종
바이오횰약품개발 전문가	<ul style="list-style-type: none"> 화학적으로 합성된 물질이 아닌 생물체에서 유래한 물질을 이용하여 의약품을 연구 및 개발하고 다양한 질환을 표적으로 하는 의약품 개발 전문가 	바이오횰약품연구원 제약바이오연구원
생물안전관리 전문가	<ul style="list-style-type: none"> 생물체 관련 위험으로부터 연구활동종사자와 국민의 건강을 보호하기 위하여 적절한 지식과 기술 등의 제반 제도를 마련하고, 안전장비시설 등의 물리적 장치 등을 관리하는 전문가 	생물안전관리직 보건위생관리직
시스템생명공학 전문가	<ul style="list-style-type: none"> 과학적, 공학적 소양을 기반으로 생명시스템을 분석하고 생체네트워크를 이해함으로써 새로운 바이오제품을 효율적으로 설계하거나 생산하는 전문가 	생물정보분석가 생체인식전문가
생명공학 연구자 (학석사연계)	<ul style="list-style-type: none"> 첨단생명과학을 심도 있게 연구하고 생체미세환경을 통합적으로 이해하는 생명과학관련 연구 및 개발 전문가 	생명공학연구원 생명과학교육자

□ 인재양성유형에 대한 생명과학전공 재학생 평가

- 설정된 인재양성유형이 생명과학전공과 얼마나 적합한가?('1점=매우 부적합' ~ '5점=매우 적합')
- 설정된 인재양성유형으로 얼마나 진출을 희망하는가?('1점 = 매우 비희망' ~ '5점 = 매우 희망')



□ 인재양성유형 분석에 따른 시사점

- 생명과학전공 재학생은 생명공학 연구자(학석사연계)과정에 선호도가 높으며 연구자 인재양성 교육커리큘럼을 통해 대학원 진학 비율도 향상될 것으로 예측됨
- 바이오의약품개발 관련된 학생들의 취업 및 학업 희망도가 높은 편으로 기존 생명과학전공의 전반적인 커리큘럼을 의생명 관련 전공으로 전환함으로써 학생들의 학업 만족도 향상 및 취업률 증가를 기대함
- 시스템생명공학 전문가에 대한 학생들의 관심도가 높으며 AI나 생물정보학 관련 교과커리큘럼을 통해 실무형 인재양성이 가능할 것으로 예상됨
- 각각의 인재양성유형에 적합한 졸업생 등을 상시 초빙하여 재학생들에게 필요한 직무 기술 및 현장경험을 공유하여 직무 중심형 인재양성이 가능할 것으로 생각됨

3. 전공능력 설정 및 정의

생명과학전공의 전공능력 및 정의

전공능력	정의
바이오메디컬공학 이해능력	바이오의약품개발 등 의생명과학 기반지식을 이해하고 다양한 질환 메커니즘 및 표적치료기전 관련 내용을 이해하는 능력
생물안전 관리능력	생물체를 취급함으로써 초래될 가능성이 있는 위험으로부터 보호하기 위하여 관련 제반제도를 수립하고 안전시설을 관리하는 능력
생물공정 활용능력	생명과학기술분야 산업화에서 활용되는 미생물이나 세포의 고농도 대량배양을 위한 배양, 분리, 정제를 이해하는 능력
인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력	인공지능(AI)이나 생명정보 도구를 이용하여 생명과학 대량 유전체 정보를 이해하고 분석 활용하는 능력
생명과학 연구 수행능력	첨단생명과학관련 연구를 수행하고 원천기술을 개발하며 연구자로서 바이오 혁신융합을 위한 미래성장동력을 창출하는 능력

생명과학전공 교육목표와 전공능력 간의 상관관계

전공능력 교육목표	바이오메디컬공학 이해능력	생물안전 관리능력	생물공정 활용능력	인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력	생명과학 연구 수행능력
첨단생명과학을 탐구하여 세계적 연구역량을 겸비한 “창의적 생명과학 전문가” 양성	●			●	●
생명과학 전문지식을 통하여 사회적 난제 해결을 주도하는 “도전적 생명과학 전문가” 양성		●	●		●
생명과학 유관 학문분야와 융복합을 선도하는 “전인적 생명과학 전문가” 양성	●	●		●	

□ 생명과학전공 재학생들의 전공능력에 대한 평가



□ 생명과학전공에서 희망하는 인재양성유형의 전공능력의 필요정도 분포

바이오의약품개발 전문가	생물안전관리 전문가
 <p>바이오의약품개발 전문가</p> <p>바이오메디컬공학 이해능력 5.00</p> <p>생명과학 연구 수행능력 5.00</p> <p>인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 3.67</p> <p>생물안전 관리능력 4.00</p> <p>생물공정 활용능력 3.67</p>	<p>생물안전관리 전문가</p> <p>바이오메디컬공학 이해능력 3.33</p> <p>생명과학 연구 수행능력 4.67</p> <p>인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 3.67</p> <p>생물안전 관리능력 5.00</p> <p>생물공정 활용능력 4.67</p>
시스템생명공학 전문가	생명공학 연구자(학석사연계)
<p>시스템생명공학 전문가</p> <p>바이오메디컬공학 이해능력 4.67</p> <p>생명과학 연구 수행능력 4.67</p> <p>인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 4.67</p> <p>생물안전 관리능력 3.67</p> <p>생물공정 활용능력 3.33</p>	<p>생명공학 연구자(학석사연계)</p> <p>바이오메디컬공학 이해능력 5.00</p> <p>생명과학 연구 수행능력 5.00</p> <p>인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 5.00</p> <p>생물안전 관리능력 3.00</p> <p>생물공정 활용능력 3.67</p>

□ 인재양성유형에 대한 전공능력 필요정도 분석에 따른 시사점

- 바이오메디컬공학에 대한 학생들의 전공능력 필요도가 매우 높음. 해당 분야와 관련된 교과목의 효율적인 편성이 필요해 보임
- 생명과학 연구 수행능력과 관련된 학생들의 요구도가 높으나 연구 실무 중심 교과목 운영에는 어려움이 있음. 이는 학석사 연계과정을 통해 해소될 수 있을 것으로 판단됨

4. 교과목과 전공능력 간 연계성

□ 전공교과목과 전공능력, 인재양성유형 간 연계성

※아래 표는 2024학년도 2학기 신설 예정 과목을 포함한 교육과정에 기반함

교과목	학년	전공능력					인재양성유형			
		바이오 메디컬 공학 이해능력	생물안 전 관리능력	생물공 정 활용능력	인공지능(AD) 기반 생명정보 분석능력	생명과 학 연구 수행능력	바이오 의약품 개발 전문가	생물안 전관리 전문가	시스템 생명공 학 전문가	생명공 학 연구자(학석사 연계)
일반화학및실험	1					●	●	●	●	●
일반생물학	1			●			●	●	●	●
생물화학	2			●			●	●	●	●
유전학	2	●					●	●	●	●
일반미생물학	2		●				●	●	●	●
세포생물학	2					●	●	●	●	●
MOLECULAR BIOLOGY (신설)	2			●			●	●	●	
분자생물학	2					●	●	●	●	●
인체유전학 (신설)	2	●							●	●
응용미생물학 (신설)	2		●					●	●	●
인체생화학	2	●					●	●	●	●
세균학실험	2					●		●	●	●
분자생물학실험	2					●	●		●	●
유전학실험	2					●	●	●		●
MICROBIAL BIOTECHNOLOGY	2			●				●		●
세포신호전달학	3	●					●		●	●
기초생리학 (신설)	3	●					●	●	●	●
발생생물학개론 (신설)	3	●					●	●	●	●
기초면역학 (신설)	3	●					●	●	●	●
후성유전학 개론 (신설)	3	●					●			●
인체해부학 (신설)	3	●					●			●
생물소재공학 (신설)	3			●				●	●	●
생물분석학 (신설)	3		●				●	●	●	

교과목	학년	전공능력					인재양성유형			
		바이오 메디컬 공학 이해능력	생물안 전 관리능력	생물공 정 활용능력	인공지능(AD) 기반 생명정보 분석능력	생명과 학 연구 수행능력	바이오 의약품 개발 전문가	생물안 전관리 전문가	시스템 생명공 학 전문가	생명공 학 연구자(학석사 연계)
바이러스학	3			◎			◎	◎		◎
세포생물학실험	3					◎	◎	◎	◎	◎
인체생화학실험 (신설)	3					◎	◎		◎	◎
세포생화학	3		◎				◎	◎	◎	◎
동물생리학	3	◎					◎	◎	◎	
발생생물학	3		◎					◎	◎	◎
종양생물학	3					◎	◎		◎	◎
면역학	3	◎					◎			◎
생물대사공학 (신설)	3				◎		◎		◎	◎
과학교재연구및지도법	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
단백질생물학	4				◎		◎	◎	◎	◎
캡스톤디자인	4					◎	◎		◎	◎
응용유전공학	4			◎			◎			◎
질환과생명과학 (신설)	4					◎	◎	◎		◎
유전공학	4			◎			◎	◎		
분자독성학	4		◎				◎	◎	◎	
RECENT BIOMEDICAL ENGINEERING	4				◎			◎	◎	◎
유전자진단과치료학	4				◎		◎		◎	◎
분자신경생물학	4	◎					◎		◎	◎
바이오의약품학 (신설)	4		◎				◎	◎	◎	◎
중개의학개론 (신설)	4				◎		◎		◎	◎
분자병리학 (신설)	4	◎					◎		◎	◎
GENOMICS AND PROTEOMICS	4				◎			◎	◎	◎
생명정보학 (신설)	4				◎			◎	◎	◎
계		14	8	9	8	12	38	32	38	42

※연계성: 매우연관(◎)-1개만, 연관(◎)으로 표시

□ 전공능력 기반 교과목 연계 결과

인재양성유형	인재양성유형별 전공능력의 목표 수준	인재양성유형별 전공 교과목 연계에 따른 전공능력 분포
<p>바이오의약품개발 전문가</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 5.00 생명과학 연구 수행능력 5.00 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 3.67 생물안전 관리능력 4.00 생물공정 활용능력 3.67</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 12 생명과학 연구 수행능력 10 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 4 생물안전 관리능력 5 생물공정 활용능력 6</p>
<p>생물안전관리 전문가</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 3.33 생명과학 연구 수행능력 4.67 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 3.67 생물안전 관리능력 5.00 생물공정 활용능력 4.67</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 6 생명과학 연구 수행능력 7 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 4 생물안전 관리능력 7 생물공정 활용능력 7</p>
<p>시스템생명공학 전문가</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 4.67 생명과학 연구 수행능력 4.67 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 4.67 생물안전 관리능력 3.67 생물공정 활용능력 3.33</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 10 생명과학 연구 수행능력 9 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 7 생물안전 관리능력 7 생물공정 활용능력 4</p>
<p>생명공학 연구자 (학석사연계)</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 5.00 생명과학 연구 수행능력 5.00 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 5.00 생물안전 관리능력 3.00 생물공정 활용능력 3.67</p>	<p>바이오메디컬공학 이해능력 12 생명과학 연구 수행능력 11 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력 7 생물안전 관리능력 5 생물공정 활용능력 6</p>

□ 인재양성유형별 전공능력 기반 교과목 연계 결과에 따른 시사점

- 전반적으로 전공능력 목표수준에 따른 전공능력 분포가 적절하게 잘 배치되어 균형있고 체계적인 교과목 커리큘럼으로 구성됨
- 인재양성유형별 전공능력의 목표 수준과 전공 교과목 연계에 따른 전공능력 분포를 비교분석했을 때 인공지능(AI)기반 생명정보 분석능력과 관련된 교과목 개발이 요구됨

□ 진출자 인터뷰

이름: 강윤우(가명)

연령: 29세

직업: 건강기능식품 개발 연구원

주요 직무

- 미생물 배양을 통한 기능성 원료 개발을 위한 실험 진행
- R&D 및 비R&D 사업 과제 수행, 결과보고서 작성 및 신규 과제 신청을 위한 기획 업무

입사 초기 힘들었던 점

- 전공 특성상 **실험 기술에 대한 경험**이 꼭 필요한 직무이기 때문에 **대학원을 진학하지 않으면 업무 수행이 힘들 수 있음**. 본인은 대학원 진학을 통해 필요한 학문을 더 공부하고 실험 기술을 배워서 이러한 어려움을 극복할 수 있었지만 생명과학전공 학부 커리큘럼 안에서 전문지식을 심도 있게 공부하는 것에는 어려움이 많이 있을 것 같음. 따라서 대학원 진학을 하지 않을 학생은 전공을 살리는 것에 부담감을 느끼는 것 같음

직무 수행 시 필요 역량

- 연구직으로 입사하기 위해서는 **관련 전공 지식 및 기술**이 가장 중요함
: 전공 지식 관련 역량은 학부 수준에서 열심히 공부하면 되지만 **기술적 역량**은 부족할 수 있기 때문에 본인은 **대학원 진학을 선택했었음**
- 실수하지 않고 **책임감 있는 자세**로 업무를 수행하는 태도

직무 수행 시 도움이 된 과목

- **세균학**: 세부 전공 지식을 획득하기 위해 필수과목임
- **세균학실험**: 실험을 통해 **지식을 실무적으로 활용할 수 있는 경험**을 얻을 수 있음
- **일반미생물학**: 생명과학전공 내에서 관심 분야를 선택하기 위한 **기초 학문**이기 때문임

전공교육과정에 개선이 필요한 점(학과에 바라는 점)

- **실험 수업**이 많아야 한다고 생각함
- 생명과학전공을 통해 학생들이 가장 많이 진출하는 분야에 대한 **심화 과정**이 필요하다고 생각함
- 대학원 진학 생각이 없다면 현실적으로 R&D 직무를 수행하기 어렵기 때문에 이 **부족한 부분을 채우기 위한 방안**을 강구하거나 QC/QA 등 품질관리 직무를 수행할 수 있는 **교육과정**이 필요하다고 생각함
- **실험실에서 실습과 같이 직접 경험할 수 있는 과목**을 중점적으로 제공하여 전문성을 키울 수 있으면 좋겠음
- 생명과학전공에서도 **실습 관련 특강**을 진행했으면 좋을 것 같음

전공교육과정 외 필요한 점 또는 본인의 경험(추천하는 활동, 취업 관련)

- 부족한 전공 지식을 채우기 위해 **식품가공학과(미생물 관련)** 또는 **화학과(분석 관련)** 복수(부)전공을 추천함
- **바이오화학제품제조기사(구 생물공학기사)** 자격증을 추천함
- **OPIC** 또는 **토익스피킹** 공부를 하면 다양하게 활용 가능하고 많은 도움이 됨
- 프로젝트 타겟과 같은 **실습 기반 프로그램**이 많이 생기면 좋을 것 같음
- 식품가공학과에서 진행하는 **TMR 센터-분석장비 실습**이 도움이 됨

이름: 한호연(가명)

연령: 28세

직업: **백신 회사 연구원**

주요 직무

- 세포배양 업무 수행: 공정 일정 확인 후 공정 진행, 이후 관련 문서 작업 실시

입사 초기 힘들었던 점

- 입사 후 대부분의 업무가 힘들었음. 대학생 때 생명과학전공에서는 순수과학에 대한 역량만 키우고 실무에 관해서는 배우지 못했음. 세포배양이라는 막연한 단어만 알고 있었지 정규 과목에서 직접 실행해 본 적은 없었으며 제약 회사의 시스템에 대해서 하나도 몰랐기 때문에 모든것이 새로웠음. 이러한 어려움은 **GMP 및 제약 교육을 이수함으로써 해결**할 수 있다고 생각하지만 교육을 이수하고 입사한 사람들은 본인보다 쉽게 이해하고 빠르게 배웠던 것 같음. 본인은 입사 후 부족했던 부분을 채우기 위해 인터넷과 논문을 통해 다양한 정보를 얻었고 업무와 관련된 사내 SOP(Standard Operating Procedure, 표준작업지침서)를 계속해서 읽었음

직무 수행 시 필요 역량

- 제약 회사의 **GMP**(Good Manufacturing Practice, 우수 의약품 제조·관리 기준)에 대한 지식
- 세포배양에 대한 전반적인 지식

직무 수행 시 도움이 된 과목

- 세포생물학: 주 업무가 세포배양이기 때문에 세포의 특성에 대한 이해를 도움
- 미생물학: 세포생물학과 비슷함

전공교육과정에 개선이 필요한 점(학과에 바라는 점)

- 연구원이라면 기초 과학에 대한 지식도 중요하지만 **GMP 지식**, 즉 어떤 방식으로 백신이 만들어지는지에 대해 잘 알아야 함. 또한 **세포배양에 대한 전반적인 지식**이 있으면 공정 할 때 이해가 빠를 것임. 따라서 **실무와 관련된 전공과목을 추가로 도입**하는 것이 학생들에게 도움이 될 것임
- 자연과학대학에는 실무에 대한 수업이 거의 없었기 때문에 실무 관련 경험을 위해 비교과 프로그램을 많이 찾아봤었음. 따라서 **실무에 대한 교과목을 증설**한다면 학생들에게 도움이 될 것임

전공교육과정 외 필요한 점 또는 본인의 경험(추천하는 활동, 취업 관련)

- 만약 복수(부)전공을 한다면 **화학**과 또는 **화학공학과**를 추천함
- **다양한 영어 시험에 대한 성적**을 취득할 필요가 있음. 실제 영어 면접이 있었으며 회사 동료 중 영어 성적이 없는 사람은 단 한 명도 없음
- 관련 자격증 취득보다는 **실무와 관련된 경험**이 강점이 될 수 있음. 지원한 직무와 관련된 **인턴 경험**이 있으면 매우 좋은 인상을 남길 수 있음
- 취업에 가장 도움이 되었던 비교과 프로그램은 **'해외전공연수'**였음. '해외전공연수'도 다양한 주제가 있었는데 본인은 현재 직무와 관련된 '세포배양'이었음. 면접 볼 때도 이와 관련된 질문을 주로 받았음
- 가장 중요한 것은 '실무와 연관된 경험'임. 기초 과학도 중요하지만 실무에 대한 지식 및 경험을 쌓을 수 있도록 학교에서 학생들에게 적극적인 지원을 하면 좋을 것 같음

이름: 이현지(가명)

연령: 27세

직업: 바이오 제약 회사의 **품질관리(QC) 미생물팀** 직원

주요 직무

- 주 업무는 의약품을 만들 때 사용되는 재료와 생산된 의약품에서 **미생물 오염이 일어나지 않았는지 시험**
- 미생물 한도(미생물 존재 여부와 colony 수 확인), 엔도톡신(그람음성균이 가지는 엔도톡신 여부 확인), TOC (총 유기탄소 측정), Conductivity(전도도 측정), 질산염(질산염 존재 여부 확인) 시험 등 **다양한 시험 업무**
- EM(Environmental Monitoring, 환경 모니터링)이라는 생산 현장이나 미생물 시험이 이루어지는 환경이 의약품 생산하기에 적합한 환경인지 모니터링하기 위해 검체를 직접 샘플링하고 **배양 결과를 확인**하는 업무
- 시험 결과 부적합이라면 이를 QA(품질보증) 생산팀에 공유하여 적절한 조치를 취함

입사 초기 힘들었던 점

- **영어로 된 약전을 읽고 이해해야 하는데** 국문으로 된 교과서만 읽다가 USP, EP 등 영어로만 이루어져 있는 글을 보니 눈에 잘 들어오지 않는 것이 힘들었었음. 극복하기 위해 영어 독해 책을 사서 꾸준히 읽고 있음

직무 수행 시 필요 역량

- **문제가 생겼을 때 원인을 파악하고 해결하는 능력**이 중요함: 실험 결과가 성공적이지 않을 때 이에 대한 원인을 파악하고 해결 방안은 무엇이며 실험 시 어떻게 적용하면 좋을지 생각해 보는 경험이 도움 될 것임

직무 수행 시 도움이 된 과목

- **세균학실험**: 미생물 QC 실무와 가장 연관 있고 도움이 된 과목임. 특히 실무 경험하기에 좋은 교과목임
- **일반미생물학**(외 세균학, 균류학, 환경미생물학 등 **미생물 과목** 포함): 이 과목들을 통해 균 이름에 익숙해져서 업무를 처음 배울 때 훨씬 이해하기가 쉬웠음
- **바이오취창업개론**: **진로에 대해 고민하는 충분한 시간**이 중요하다고 생각하는데 이를 충족시켜주는 과목이었음. 바이오 분야에 어떤 진로가 있고 나는 어떻게 진로를 설정하면 좋을지 자연스럽게 생각해보게 되었음

전공교육과정에 개선이 필요한 점(학과에 바라는 점)

- 미생물 QC에 유의미한 자격증인 **'바이오의약품제조기사'**를 취득하기 위한 학교의 도움이 필요함: **교내 실험실에서 작업형 시험을 위한 연습 기회**를 학생들에게 제공하면 좋을 것 같음.
- 전공을 살릴 수 있는 **진로**는 어떤 것들이 있는지, 선배들은 어떤 **직업**을 가지고 있는지, 그 직업을 가지려면 **어떻게 준비**해야 좋을지에 대한 정보를 더 많이 제공하면 좋을 것 같음
- **전공 관련 직무가 있는 기업**에 가서 현장을 직접 보고 들으면 학생들의 진로 설정에 도움이 될 것이라 생각함
- 대표적인 미생물 QC 시험법인 **멤브레인 필터법, 한천평판혼합법**을 **교내에서 직접** 할 수 있었으면 좋겠음

전공교육과정 외 필요한 점 또는 본인의 경험(추천하는 활동, 취업 관련)

- '코멘토'라는 온라인 직무 교육 사이트에서 **제약 QC 현직자분이 멘토로서 직접 교육**해 주었음. QC 업무를 전반적으로 알 수 있었고 주차마다 있는 과제를 통해 실무를 살짝 알 수 있었음
- 업무를 할 때 화학적 지식이 많은 도움이 되기 때문에 복수(부)전공으로 **화학전공**을 추천함. 복수(부)전공까지만 하더라도 **유기화학, 분석화학, 관련 실험 과목**들을 수강하는 것을 추천함
- **바이오의약품제조기사** 취득을 위해 필기시험을 공부했던 것이 업무에 많은 도움이 되었음
- 취업 시 토익 점수가 높을수록 좋고 제약 QC라면 영어로 읽고 써야하기 때문에 영어 관련 프로그램을 추천함
- 화학과에서 진행했던 비교과 프로그램인 **'LC/MS 사용 전문가 육성 프로그램'**에 참여하여 HPLC를 이용한 기기 작동법, 데이터 분석법 등을 배웠는데 **HPLC**는 어느 제약 회사든 사용하는 분석 기기이기 때문에 추천함

이름: 장우재(가명)

연령: 27세

직업: 파지 디스플레이를 활용한 항체 공학 연구 수행 **연구원**

주요 직무

- 실험 일정 계획 및 실험 진행 ○ 실험 중 소진 물품 발주 및 타 업체에 분석 의뢰
- 단독 실험이 어려운 경우 타 부서와 협동 실험 진행

입사 초기 힘들었던 점

- 학과에서 배우는 전공 지식과는 완전히 일치하는 분야가 아니었고 세부적인 부분을 자세히 알지 못하였음. 또한 연구 활동을 수행하기 위해 하나의 좁은 분야를 자세히 알아야 하기 때문에 자세히 배울 수 있는 **응용 과학 분야로의 전공과목 개설의 필요성**을 느꼈음. 어려움을 느끼는 부분에 대해 극복하기 위해 퇴근 후 웹서핑이나 서적을 통해 배우고 혼자 시연해 보는 등 연구를 위해 남들보다 시간 투자를 더 했음

직무 수행 시 필요 역량

- 연구 분야 직무이기 때문에 **전문 지식**이 많이 필요하지만 보다 더 중요한 것은 **타인과 큰 불화를 일으키지 않고 두루두루 잘 어울릴 수 있는 능력**이라고 생각함. 타인과 원만한 관계를 유지할 수 있는 역량은 **'캡스톤 디자인'**과 같은 과목을 수강함으로써 기를 수 있다고 생각함

직무 수행 시 도움이 된 과목

- **단백질생물학**: 현재 하는 일에 가장 도움이 되었던 지식을 가장 많이 배울 수 있었던 전공과목임. 서열 작업 과제 또는 모듈을 살펴보게 한 과제가 큰 도움이 되었음
- **자연과학캡스톤디자인**: 많은 팀 프로젝트 형식의 과제와 수업을 해보았지만 이 과목만큼은 **주도적으로 팀원들과 단합하여 본인이 가진 기발한 아이디어를 제품화할 수 있다**는 것이 매우 흥미로웠음
- **동물생리학**: 단백질생물학만큼은 아니지만 현재 하는 일에 대한 지식을 상당 부분 습득하는데 도움이 되었음

전공교육과정에 개선이 필요한 점(학과에 바라는 점)

- **생명공학 분야에 대한 교과목을 조금 더 다뤄주었으면 함**
- 학교 측에서 **취업 관련 전문가의 강연, 박람회, 교육** 등을 학생들에게 대대적으로 홍보하고 학생들이 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하면 좋을 것 같음
- **전공 관련 직종에 종사하는 선배**를 활용하여 직접 모교에 방문해 간단한 강의를 진행하는 것도 좋을 것 같음

전공교육과정 외 필요한 점 또는 본인의 경험(추천하는 활동, 취업 관련)

- 본인은 복수(부)전공을 하지 않았지만 **화학전공**이나 **화학공학전공**을 복수(부)전공하면 이점이 있을 것임
- **'실험동물기술원 2급'** 자격증을 취득하여 바이오 및 제약 분야에서 많이 사용하는 **실험용 쥐**를 실제 현장에 가서도 능숙하게 다룰 수 있도록 하는데 도움이 되었음
- 한국제약바이오협회에서 주관하는 **GMP 온라인 교육**을 이수하여 제약 및 바이오 분야 진출에 조금 도움 됨
- 면접을 위한 말하기 기술과 같은 실전 취업을 위해 도움이 될 만한 비교과 프로그램을 추천함

인재양성유형 인터뷰에 따른 시사점

- 최근 생명과학 트렌드를 반영한 교과목 편성이 필요해 보임
- 실무중심 교과목을 편성하면 취업률 향상에 도움이 될 것으로 판단됨
- 제약 의생명과 관련된 교과목 운영을 통해 직무 연관 교육이 될 수 있을 것으로 사료됨
- 비교과 프로그램 운영을 통해 실무중심 취업 교육이 가능할 것으로 생각됨

□ 인재양성유형에 대한 교육과정 보완 계획

인재양성 유형	보완계획
<p>바이오 의약품 개발 전문가</p>	<p>◎ 약점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 바이오의약품 개발에 대한 학생들의 관심도가 높은 데 반해 관련 교과목 운영이 한정적이었음. 최근 신입교수 채용을 통해 관련 교과목 운영이 비교적 원활해졌음 <p>◎ 강점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생명과학 교수들의 전반적인 기반 분야가 의생명과학으로 관련 교과목 운영 및 연구가 원활해졌으며 이는 향후 학생들의 교육커리큘럼 만족도 상승 및 교육의 질 향상으로 연결될 수 있을 것으로 판단됨 <hr/> <p>◎ 신규 추가할 필요가 있는 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생물정보학 관련 과목 <p>◎ 융합전공, 겸임, 공동전공 과목 지정을 통한 보완 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 바이오 화학 관련 과목 <p>◎ 기타 필요한 보완 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 실무중심 교육커리큘럼의 효율적인 제공
<p>생물 안전관리 전문가</p>	<p>◎ 약점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 관련 직무와의 연계성 및 학생들의 이해도가 낮음 <p>◎ 강점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기존 미생물과목 교육을 생물안전 및 마이크로바이옴 등의 기능적인 측정과 연관된 교육커리큘럼을 제공 <hr/> <p>◎ 신규 추가할 필요가 있는 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 마이크로바이옴, 미생물 제어 및 활용 관련 과목 <p>◎ 융합전공, 겸임, 공동전공 과목 지정을 통한 보완 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 없음 <p>◎ 기타 필요한 보완 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 없음

<p>시스템 생명공학 전문가</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 약점 <ul style="list-style-type: none"> • 관련 전문 분야에 대한 학생들의 이해도가 다소 부족함 ◎ 강점 <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 분야 교육 커리큘럼을 통해 시스템 생명공학 전문가를 양성
	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 신규 추가할 필요가 있는 과목 <ul style="list-style-type: none"> • 시스템 바이올로지, 생명정보학 ◎ 융합전공, 겸임, 공동전공 과목 지정을 통한 보완 방법 <ul style="list-style-type: none"> • 바이오메스 (수학과 연계) ◎ 기타 필요한 보완 내용 <ul style="list-style-type: none"> • 없음
<p>생명공학 연구자 (학석사연계)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 약점 <ul style="list-style-type: none"> • 생명공학 연구자 양성을 위한 교내 연구환경이 다소 부족함 • 대학원 인프라가 상대적으로 매우 부족함 ◎ 강점 <ul style="list-style-type: none"> • 학석사 연계과정을 희망하는 학생이 매우 많음 • 생명과학 분야 특수성으로 연구직은 석사이상의 고학력을 요구함
	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 신규 추가할 필요가 있는 과목 <ul style="list-style-type: none"> • 대학원 연계과목 및 연구관련 교육 커리큘럼 ◎ 융합전공, 겸임, 공동전공 과목 지정을 통한 보완 방법 <ul style="list-style-type: none"> • 없음 ◎ 기타 필요한 보완 내용 <ul style="list-style-type: none"> • 계명대학교 대학원 활성화

5. 교육과정 개선 사항

가. 교과목 운영

	2021		2022		2023		계
	1	2	1	2	1	2	
개설 강좌 수	18	20	21	20	20	14	113
신설 과목 수	3	2	5	5	0	1	16
폐지 과목 수	4	10	3	6	0	2	25
융합과목 개설 수	0	2	2	3	1	1	9
개설 교과목 교체 수	5	6	9	5	4	4	33

나. 신규 교과목 운영

교과목 명	교과목 번호	운영 시기	내용(개발·개편의 근거)
분자신경생물학	43301	2023-2	본 강의에서는 신경계 내에서 세포가 어떻게 구성이 되는지와 뉴런이 신호를 전달하는 분자 기작을 설명하여 신경계와 뇌가 작동하는 방식에 대한 심도 있는 학습을 수행하게 된다. 특히, 신경계의 세포적, 발생적, 분자적 측면들에 대한 자세한 이해를 목적으로 한다.

다. 융복합 교과목 운영

교과목 명	교과목 번호	운영 시기	내용
세포신호전달학	42496	2023. 1학기	세포 내 다양한 신호전달 체계 및 세포사, 암세포의 특이적 신호 등의 세포 전반에 걸친 생명현상을 교육
대사공학	42966	2023. 2학기	대사공학은 유용식물소재를 개발하기 위하여 생명공학기술을 적용해 세포내의 대사 회로를 조절하는 기술을 말하거나 그를 아우르는 학문을 의미한다. 대사공학 연구는 주로 유전자 재조합기술을 이용한 형질전환체 개발, 조직배양기술을 이용한 유용소재개발, 제논 에디팅 기술을 이용한 유용소재개발, 특정대사물질의 생합성 경로를 규명하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 특히 본 교과목은 미생물 및 식물을 대상으로 하는 생명공학적인 내용과 함께 농식품 산업 및 신소재 산업에 적용 가능한 소재 개발에 대한 융복합적 내용을 다루는 교과목이라고 할 수 있다.

라. 교과목 폐지

교과목 명	교과목 번호	시기	사유
병원미생물학	13412	2023-2	전임교수의 퇴임
환경미생물학	19249	2023-2	전임교수의 퇴임

마. 겸직제도 관련 교과목 운영

교과목 명	교과목 번호	겸직교원 성명(원 소속)	비고
-			

바. 강의개선 정도

년도	비율	개선 내용
2021	79.41 (B등급)	<ul style="list-style-type: none"> • CQI보고서를 통하여 개선되는 강의 개선 사항들이 강의계획서 및 수업 운영에 반영되고 있음
2022	90.32 (A등급)	<ul style="list-style-type: none"> • CQI보고서를 통하여 개선되는 강의 개선 사항들이 강의계획서 및 수업 운영에 반영되고 있음 • 학과평가 결과에서 작년보다 향상된 A 등급을 받음
2023	100 (A등급)	<ul style="list-style-type: none"> • CQI보고서를 통하여 개선되는 강의 개선 사항들이 강의계획서 및 수업 운영에 반영되고 있음 • 학과평가 결과에서 작년과 같은 A 등급을 유지

사. 개선사항 요약 및 학과(전공) 노력 정도

- 2024학년도 2학기부터 현재 생명과학 트렌드 및 취업 시장에 적합하게 개편한 교과목을 운영할 예정
- 의학, 약학이 접목된 의약생명과학 교육을 통해 취업률을 향상시키고 계명대학교 연구력 증대로 연결시켜 대학원 진학을 증가와 지역에 관련산업체 기여를 통해 지역 산업 밀착형 교육 커리큘럼을 운영할 예정
- 전공능력 중에서 기기활용, 팀 활동 능력, 생명과학 신기술 이해의 능력이 강화 될 수 있는 실습교육이 강화된 교육과정으로 개편함
- 산업체, 졸업생, 재학생의 요구 분석을 통하여 바이오 신기술과 접목한 현장에 적용 가능한 실습교육 강화
- 캡스톤디자인, 실험·실습 관련 교과목 운영 강화
- 내·외부 요구분석을 통하여 실습, 창업, 영어강의, 융복합 관련 교과목들이 신설되고 운영됨
- 융·복합 전공교육을 위한 2개의 교과목이 인정되었으나 융복합 전공교육을 위한 교과목 운영 확대가 필요함

6. 교육과정 로드맵

※아래 그림은 2024학년도 2학기 신설 예정 과목을 포함한 교육과정에 기반함

교육과정 로드맵				인재양성 유형
1학년	2학년	3학년	4학년	
일반화학및실험 일반생물학	생물화학 유전학 일반미생물학 세포생물학 분자생물학 인체생화학	기초생리학 (신설) 발생생물학개론 (신설) 기초면역학 (신설) 세포생물학실험 세포생화학	단백질생물학 바이오의약품학 (신설)	공통 과목
	MOLECULAR BIOLOGY (신설) 분자생물학실험 유전학실험	세포신호전달학 후성유전학 개론 (신설) 인체해부학 (신설) 생물분석학 (신설) 바이러스학 인체생화학실험 (신설) 동물생리학 종양생물학 면역학 생물대사공학 (신설)	캡스톤디자인 응용유전공학 질환과생명과학 (신설) 유전공학 분자독성학 유전자진단과치료학 분자신경생물학 중개의학개론 (신설) 분자병리학 (신설)	바이오 의약품 개발 전문가
	MOLECULAR BIOLOGY (신설) 응용미생물학 (신설) 세균학실험 유전학실험 MICROBIAL BIOTECHNOLOGY	생물소재공학 (신설) 생물분석학 (신설) 바이러스학 동물생리학 발생생물학	질환과생명과학 (신설) 유전공학 분자독성학 RECENT BIOMEDICAL ENGINEERING GENOMICS AND PROTEOMICS 생명정보학 (신설)	생물 안전관리 전문가
	MOLECULAR BIOLOGY (신설) 인체유전학 (신설) 응용미생물학 (신설) 세균학실험 분자생물학실험	세포신호전달학 생물소재공학 (신설) 생물분석학 (신설) 인체생화학실험 (신설) 동물생리학 발생생물학 종양생물학 생물대사공학 (신설)	캡스톤디자인 분자독성학 RECENT BIOMEDICAL ENGINEERING 유전자진단과치료학 분자신경생물학 중개의학개론 (신설) 분자병리학 (신설) GENOMICS AND PROTEOMICS 생명정보학 (신설)	시스템 생명공학 전문가
	인체유전학 (신설) 응용미생물학 (신설) 세균학실험 분자생물학실험 유전학실험 MICROBIAL BIOTECHNOLOGY	세포신호전달학 후성유전학 개론 (신설) 인체해부학 (신설) 생물소재공학 (신설) 바이러스학 인체생화학실험 (신설) 발생생물학 종양생물학 면역학 생물대사공학 (신설)	캡스톤디자인 응용유전공학 질환과생명과학 (신설) RECENT BIOMEDICAL ENGINEERING 유전자진단과치료학 분자신경생물학 중개의학개론 (신설) 분자병리학 (신설) GENOMICS AND PROTEOMICS 생명정보학 (신설)	생명공학 연구자 (학석사연계)
현장실습, 프로젝트 과목 및 그 외 과목				
생명과학현장실습(1) 생명과학현장실습(2) 생명과학현장실습(3) 생명과학현장실습(4)	생명과학창업현장실습(1) 생명과학창업현장실습(2) 생명과학학기창업현장실습 생명과학학기현장실습	생명과학프로젝트 취창업과자기개발 대학생활과진로설계 과학교재연구및지도법		

7. 2024학년도 교육과정 개편 계획(참고자료)

가. 제1전공 이수학점 변경

현행	2024학년도	비고
제1전공 54학점 이수	제1전공 54학점 이수	

나. 마이크로디그리 개발

마이크로디그리 명		의약생명공학 (Medical and Pharmaceutical Biotechnology)						
학점 구성		5과목 15학점		이수 학점			9학점	
연번	교과목 번호	교과목명	이수 구분	학점	개설 학년	개설 학기	성적 평가	비고
1	14066	생물화학	전선	3	2	1	등급	(신설)
2	13552	분자생물학	전선	3	2	2	등급	(신설)
3	13310	발생생물학	전선	3	3	2	등급	(신설)
4	42496	세포신호전달학	전선	3	2	1	등급	(신설)
5	42379	종양생물학	전선	3	3	2	등급	(신설)