



## 공학의 땅에서 생명을 일구어내다

고려대학교 바이오횰공학부는 국내 의공학 분야의 견인차 역할을 하기 위해, 2008년 생체의공학과를 거쳐 2014년 바이오횰공학부로 새롭게 개설되었습니다. 세계적 수준의 교수진과 학년당 80여 명의 학부생 및 대학원생으로 구성되어 있는 바이오횰공학부는, 기존에 없었던 의학, 생물학, 공학의 통합적인 심도 있는 교육 과정과, 의공학 전 분야를 선도하는 활발한 연구 활동을 바탕으로 국내 최고를 넘어, 세계적 수준의 교육기관으로 발돋움 하고 있습니다.

## 바이오의공학이란?

의공학은 수학, 물리, 화학 및 공학적 원리를 이용해 생물학, 의학적 문제들을 해결하는 융합학문입니다. 의공학이라는 단어를 처음 들으면 막 생겨난 신생학문처럼 생소하게 느껴지지만 그 역사를 거슬러 올라가면 3000년 된 고대 Thebes의 미라에서 발견된 나무로 만든 엄지발가락이 그 시작을 알립니다. 보조물을 만드는 공학적인 방법으로 발가락이 없는 사람의 의학적 문제를 해결했기 때문이죠. 멀리 갈 것도 없이 우리가 쉽게 볼 수 있는 온도계 및 청진기의 발명 또한 의공학 기술의 좋은 예입니다. 또 병원을 머릿속에 떠올려 보시기 바랍니다. 병원에 가면 접수를 합니다. 접수를 하면 우리의 이름과 병력, 정보들이 들어가겠죠? 이러한 생물학적 정보를 기반으로 한 의료시스템 구축도 의공학의 한 분야입니다. 정보구축을 통해 더 효과적으로 환자를 치료할 수 있기 때문이죠. 내시경, X-ray, MRI, CT 등 우리가 알고 있는 셀 수 없이 많은 의료기기도 모두 의공학의 결과입니다. 몸에 종양이 있을 경우 레이저 치료를 통해 제거합니다. 이때 레이저 세기와 노출 시간 등을 계산하여 제시해 주는 것도 의공학자가 하는 일입니다. 치료가 끝난 후 약물을 통해 나를 관리해 주고 나의 상태를 정확히 평가해주는 것 또한 약물 전달 및 평가시스템을 연구하는 의공학자들의 몫이죠. 인공장기의 개발과 이식은 말할 것도 없는 의공학의 가장 큰 분야 중 하나입니다. 이처럼 의공학은 의학 전반에 깊이 관여해 인간의 병을 치료하고 더 질 높은 삶을 추구하기 위한 각종 지식과 기술을 연구하는 학문입니다.

## 바이오의공학의 엔진

바이오의공학은 서로 다른 학문분야의 징검다리라 되어줄 수 있는 유연성을 가지고 있습니다. 어느 날, 의사가 공학자를 찾아갑니다. "심장이 고장 난 환자가 있는데 심장 하나만 만들어줄래?" 공학자는 당황합니다. "심장이 하는 일이 뭘데? 어떻게 생겼는데? 아무 재질로나 만들어도 돼?" 병원에 가면 수많은 의료기기와 첨단기술을 응용한 치료법들이 있습니다. 누가 의사에게 이런 기계를 만들어 주고, 사용법을 알려주는 걸까요? 의사는 환자치료에 무엇이 필요한지는 알지만 만들 수 없습니다. 공학자는 필요가 생겼을 때 문제해결도구를 만들어 줄 수 있지만 의학에서 무엇이, 왜 필요한지는 알지 못합니다. 이러한 간격을 메우는 것이 바로 의학을 아는 공학자가 할 수 있는 일입니다. 심장의 모양, 혈관의 분포와 혈액의 속도를 고려하여 공학적인 방법으로 인공심장을 설계하고 부작용이 없는 재질을 선택해야 하며 이식되었을 경우 인체에 어떤 영향을 끼치는지에 대한 의학적 분석도 이루어져야 합니다. 이를 위해서는 의학, 수학, 물리, 화학, 공학 어느 학문 하나 빠지지 않고 알아야 합니다. 한 명의 연구자가 이 모든 것을 할 수는 없겠지만 의공학자라면 각 분야를 모두 이해하고 전문가들과의 공동연구를 이끌어 새롭게 융합된 가치를 창출해 낼 수 있는 역할을 수행할 것입니다.

이런 학생 **바이오의공학**에 **딱!!**

- 수학, 물리, 화학, 생물 등 다양한 분야를 융합하는 일에 관심이 있다.
- 다양한 종류의 학문을 공부하는 데 관심이 있다.
- 사람을 살리고 돕는 일에 큰 보람을 느낀다.
- 복잡한 기기나 기계를 보면, 뜯어보고 싶고 스스로 만들어보고 싶다.
- 남들이 생각하지 못한 방법으로 문제를 풀거나 대상을 바라보는 등 응용력과 창의력이 뛰어나다.

## 전공수업 기초과학의 반석에 생물학과 의학으로 최첨단의 탑을 올립니다

사실 의공학은 참 까다로운 학문입니다. 인간에게 쓰기 때문에 절대적으로 안전해야 하고 정확해야 하며 정밀해야 합니다. 공학 기술의 작은 오차나 부정확한 작동이 인간의 생명을 위태롭게 만들 수 있기 때문입니다. 의공학을 크게 공학과 의학으로 나누자면 공학에 있어서는 수학·물리·화학이, 의학에 있어서는 화학과 생물학이 중요합니다. 특히 수학중에서는 미분·적분과 고등방정식이 매우 중요하고 물리에서는 전기회로, 파동, 광학, 열역학이 의공학에서 많이 사용됩니다. 화학에서는 평형과 반응 원리와 관련된 부분이 많이 필요합니다. 생물학은 의학을 공부하는 기초가 되는데 고등학교 생물에서 소화 및 순환, 호흡, 배설, 자극·반응 등의 생리학 파트가 가장 중요합니다. 이 모든 것을 알아야 하는 의공학이 일견 어려워 보이지만 정말 매력적인 학문입니다.

## 학과목에 대하여

**기초과학 및 공학** 일반 물리학, 일반 화학, 일반 생물학 및 미분적분학과 공업수학, 컴퓨터 언어 및 실습, 유기화학 물리화학, 통계학 등 응용과학을 쌓아 올릴 수 있는 탄탄한 과학의 기초를 닦습니다.

**인체와 생물에 대한 깊은 이해, 심화생물학 및 의학** 해부학, 생리학, 분자생물학, 생화학, 세포생물학, 병리학, 면역학 등을 배웁니다.

**전기가 인체에 어떻게 쓰일 수 있을까? 의료 전기공학** 전자기학, 회로이론, 전자회로, 디지털시스템 이론과 설계, 생체정보계측, 의공학 프로그래밍 등의 과목을 배웁니다.

**몸 속을 들여다보는 기술에는 어떤 것이 있을까? 의료영상** X-ray, MRI, 초음파, 내시경 등 인체 내부 영상 기술의 원리 및 응용 분야

## 특별 프로그램

**차별화된 졸업논문** 바이오의공학부에서는 매 학기 학부 연구생을 모집하며 연구실에서 행해지는 각종 실험 및 연구에 참여할 수 있습니다. 개인 논문 주제를 가지고 졸업 전 학술지에 논문을 출판하고 졸업할 수 있도록 힘쓰고 있습니다. 국내 외에서 개최되는 학술대회에도 매년 참석하여 연구적 성취를 미리 체험하고 경험할 수 있습니다.

**해외 대학 인턴 프로그램** 바이오의공학부에서는 훌륭한 학생을 선발하여 해외 우수 대학의 연구실에 인턴으로 참여할 수 있도록 적극 지원합니다. 현재까지 하버드 의과대학 및 존스 홉킨스, MIT 대학의 의공학과로 약 2~6개월 간 다섯 명 가량의 학생들이 인턴 방문을 하였으며 이후 이런 프로그램이 더욱 활발해질 것으로 기대됩니다.

**연구와 실습 위주의 교육과정** 고려대학교 바이오의공학부에서는 2학년 때부터 4학년까지, 매 학기 실습수업이 개설되어 있습니다. 의공학 전 분야 응용에 필수적인 세포의 배양 및 분석에 관한 실습, 레이저를 이용한 의공학 관련 실습, 회로의 설계부터 제품의 최종 제작까지 진행해 보는 의료기기제작 실습 등이 개설되어 있습니다.

## 대내·외 평가 및 수상실적

- 2012년 생체의공학과 제1회 KU공로대상
- 2013년도 천홍구 교수 대한의용생체공학회 젊은의공학자상 수상
- 대학원 BK21 plus 의료신기술융합사업단 선정
- 2015년 이상훈 교수 제2회 고려대학교 교우회 학술상 보건의약 부문 수상

## 해외 교류 현황

바이오의공학부에서는 매년 1~2회 가장 세계적으로 손꼽히는 의공학과인 국립 싱가포르 대학 의공학과와 학술/문화 교류를 하고 있습니다. 양 학교 학생들이 번갈아 서울과 싱가포르를 열흘 정도의 기간으로 체류하며 해당 대학의 연구실 및 대학을 탐방하고 국제적 시야를 기를 수 있는 장을 마련합니다.

를 의료영상, 의학영상처리 등의 과목을 통해 배웁니다.

**인체는 각종 물질과 어떻게 반응할까? 생체 재료** 인체에 이식되는 물질은 어떤 것이 있는지, 인체가 어떻게 반응하는지에 대해서 배웁니다. 생체 재료, 생체적합성, 의료용 소재공정 등의 과목이 있습니다.

**빛과 인체의 반응을 배웁니다, 의공학** 레이저 치료기술은 안과 외에도 임상의료의 전 분야에 걸쳐 사용되며 첨단 내시경 등의 분야에도 광학 기술은 필수입니다. 실습 및 기초광학 등을 배웁니다.

**사람의 몸을 물리적으로 이해한다면 어떻게? 생체 역학 및 의학 물리** 인체의 움직임과 반응들은 물리적인 관점에서 해석할 수 있습니다. 이를 통해서 인체를 더 잘 이해하고 모델링 할 수 있습니다. 생체 및 의학물리, 생체 전달 시스템, 생체 역학 및 생체유체역학 등의 과목을 배웁니다.

**인체의 컨트롤타워, 뇌가 궁금하다? 의료영상, 신경 및 뇌공학, 바이오포토닉스** 등의 과목을 통해서 뇌의 구조 및 기능을 이해하고 역 공학을 통해 인공 뇌를 만들어 볼 수 있는 기초를 다집니다.

**의공학의 진수, 융합하여 새로운 것을 창출하다, 의공학 융합 기술 및 응용** 신경 및 뇌공학, 조직공학 및 재생의학, 마이크로 및 나노기술, 바이오 센서 및 바이오포토닉스 등의 과목을 배웁니다.

## 바이오의공학부의 어제와 오늘

국내 의공학의 역사는 대략 30~40년 정도밖에 되지 않았습니다. 초창기 대부분의 의공학과는 서울대학교 등 국립대를 중심으로 대학원 과정에만 개설되어 있었습니다. 학부 과정에서 의료 기기의 개발 및 연구 인력 양성을 위해 의공학과가 설립된 것은 최근에 일어난 일입니다. 그러나 의공학 선진국인 미국에서는 이미 100여 개의 대학에서 의공학과가 가장 인기있는 학과이며 최근에는 미국에서 가장 많은 연봉을 받고 있는 전공으로 꼽히기도 했습니다. 이제 우리나라에서도 고령화 사회에 접어들면서 의공학에 대한 연구지원 및 투자가 증가하고 있으며 의공학이 차세대 핵심산업으로 떠오르고 있습니다. 이러한 국내외적 의공학 위상에 발맞추어 초창기, 전자공학에 치우쳐져 있던 의공학 교육과정에서 탈피하여 생물학, 의학적 교육에도 초점을 맞춘 선진국형 의공학 교육이 고려대학교 바이오의공학부를 시작으로 늘어나고 있습니다.

## 바이오의공학부의 미래

의공학의 궁극적 목표는 질병을 진단하고 치료하며 장애를 극복할 수 있도록 도와주고 나아가서 더욱 건강한 삶을 제공하는 것입니다.

과학기술 및 의학의 눈부신 발전은 인간의 수명을 끌어올려 고령사회에 진입하게 하였고 이제는 늙은 몸을 '관리'하며 사는 시대가 되었습니다.

이런 시대에서 의공학은 매우 중요한 역할을 하게 될 것입니다. 의공학은 의료 전 분야에 있어 그 역할을 감당하는데 단순히 의료기기의 개발에 국한된 것이 아니라 진단에서부터 치료, 예측, 후처리 등 우리의 생명과 관련된 모든 단계에서 함께하며 인공장기의 개발, 이식 등 근본적인 질병의 해결책 또한 제시합니다. 또한 막대한 양의 환자 정보와 병원시스템을 구축하는 생명의료정보분야를 기반으로, 4차 산업 혁명의 핵심인 인공지능을 활용하여 미래 스마트 의료전반을 책임지는 중추적 역할을 감당할 것입니다.

## 블루오션

### • 뇌과학 및 뇌공학

뇌 연구는 의학, 생물학, 컴퓨터, 전기전자, 심리학까지 총동원되어야 하는 가장 복잡한 분야 중 하나입니다. 의공학은 서로 다른 학문 간의 공동 연구를 통해 뇌 내부를 보고, 뇌 기능을 파악하고, 뇌의 장애를 치료하기 위해 다양한 공학적 지식을 적용합니다.

### • 인공지능

4차 산업혁명을 이끄는 인공지능 기술의 대표적인 적용분야로 의료분야의 진단/치료/예후예측이 꼽히고 있습니다. 실제 임상 현장에 적용가능한 인공지능 기술은 의학을 이해하는 공학도가 가장 잘할 수 있는 분야로서 차세대 의공학의 미래를 밝혀줄 것으로 기대됩니다.

### • 의료영상

몸 속을 들여다보는 기술은 암과 같은 질병을 진단하고 골절 상태를 확인하는 데 필수적입니다. 그런데 아직 몸 속의 아주 작은 암은 보기가 힘듭니다. 더 정밀하고 세밀한 영상을 얻기 위해 의료 영상 분야는 앞으로 발전 가능성이 많습니다.

### • 랩온어칩

피 한 방울로 우리가 가진 병이나 문제점에 대해서 진단할 수 있으면 얼마나 편할까요? 마이크로 단위의 액체를 다루는 랩온어칩(lab on a chip) 기술은 적은 양의 샘플로 혈당이나 질병을 측정, 진단하는 기술입니다. 질병에 대한 진단을 저렴하고 빠르게 할 수 있다면 많은 생명을 살릴 수 있겠지요.

### • 조직공학

조직공학은 생체조직을 대체하여 이식할 수 있는 인공피부, 인공 뼈 등의 무언가를 만들어 생체기능을 유지, 향상, 복원하는 것을 말합니다. 우리 몸의 모든 세포로 분화할 수 있는 줄기세포 또한 조직공학의 한 분야인데 최근 역분화 줄기세포라 불리는 세포가 노벨상의 주인공이 되면서 그 관심이 더해지고 있습니다.

### • 나노플라즈모닉스

우리 몸 내부에는 일반적인 현미경으로는 볼 수 없는 매우 작은 물질들이 있습니다. 플라즈모닉스 기술은 금속 나노입자나 구조를 이용해 이렇게 작은 물질들을 관찰하고, 검출할 수 있습니다. 현재 발전 가능성이 높은 분야라고 할 수 있습니다.

### • 약물전달 시스템

약을 안전하고 효율적으로 원하는 부위에 원하는 때에 원하는 양만큼 사용하게 하는 기술이 요구됩니다. 아직은 약물을 운반해 줄 적절한 재료와 기술, 조작 방법 등이 부족하여 많은 연구가 필요합니다.

## 학과 부설 연구소

### Bio-Inspired Materials (BIM) Lab.

첨단의료용 소재 및 3D프린팅 기술개발

### BioMedical Optics Lab.

뇌,안구 등 생체 조직에 대한 정밀 광학 영상 기술 개발 (<http://kubol.korea.ac.kr>)

## “미리보는 바이오의공학

### 1% 호기심, 꿈을 쓰는 힘

#### 김성완, 코리아닷컴, 2013

전 NASA의 우주왕복선 개발의 핵심 연구원이자 항공우주공학의 '브레인'으로 불렸던 김성완 박사의 저서입니다. 김성완 박사는 항법제어분야의 세계적 권위자로서의 기반을 토대로 의대교수로 변신하여 의학과 공학의 융합을 이끌고 있는 의공학자입니다. 의학에 항공우주 기술을 접목시킴으로써 능동형 내시경, 수술용 로봇, 재활 로봇 등을 개발하여 국내 의공학 분야에 큰 발전을 심어주었습니다.

#### 바이오닉 맨

#### 임창완, MID, 2017

한양대학교 생체공학과 임창완 교수님의 최신 저서입니다. 전작에서 다루지 못한 로봇 팔, 다리, 인공감각, 인공장기 그리고 인공 뇌 기술의 현재와 미래를 소개하고, 인공지능 시대에서 휴먼 증강과 그에 따른 윤리적 이슈를 고찰합니다.

## 알쏭달쏭 전공과목

**1학년** 일반물리학, 일반화학, 일반생물학, 미적분학, 컴퓨터언어 및 실습, 해부학

**2학년** 물리화학, 유기화학, 공학수학, 전자기학, 회로이론, 의학 물리, 생리학, 생체역학, 생체유체역학, 의공학실험 I, 생체정보학, 기초광학

**3학년** 생화학, 분자생물학, 세포생물학, 보건통계학, 전자회로, 디지털시스템, 의공학실험 II, 의공학실험 III, 의료영상, 생체신호처리, 생체재료, 의학영상처리, 생체정보계측, 생체적합성

**4학년** 병리학, 면역학, 바이오포토닉스, 신경 및 뇌공학, 의공학 프로젝트, 바이오센서, 조직공학 및 재생의학, 의료용소재 공정, 마이크로 및 나노기술, 의공학 특강, 바이오의공학제도 및 기업분석, 방사선치료학

### Biomedical Physics Lab.

암 치료 관련 기술 및 치료기기 개발 (<http://bmpl.korea.ac.kr/>)

### Biophotonics Imaging Lab.

새로운 광학 영상기법 및 광학 현미경 개발

### Brain Reverse Engineering by Intelligent NeuroImaging Lab.

지능형 뇌 영상 분석 및 역공학 기술 개발(<http://brein.korea.ac.kr/>)

### Diagnostic Platform Experts Group

랩온어칩 기반 생 화학 진단, 약물 스크리닝 연구 (<http://dpeg.korea.ac.kr/>)

### Medical Information Processing Lab.

초소형 의료영상 기기와 인공지능을 이용한 자동 진단 소프트웨어 개발 (<http://mipl.korea.ac.kr/>)

### Molecular Imaging Systems Lab.

방사선 등을 이용한 분자영상시스템 및 핵심 기술 연구 (<http://misl.korea.ac.kr/>)

### NanoBiointerface Lab.

나노패턴 표면의 생물의학적 응용 연구

### NanoBioPhotonics Lab.

플라즈모닉 현상을 통한 생물학/진단의학 연구 (<http://nbplab.korea.ac.kr/>)

### Nano-Biosystem Lab.

나노바이오센서 및 나노바이오 소재 관련 연구 (<http://sites.google.com/view/nanobiosystemkorea>)

## 졸업 후의 진로

**기업계** GE, Siemens, Philips, 삼성, 엘지, SKT 등 의료기기 관련 사업부가 있는 대기업,

헬스 케어 회사, 제약 및 생명과학, 생명공학 회사

**연구소** KIST, 기계연구원, 전자통신연구원, 한국생명과학연구소 등 정부출연 연구소 및 기업 부설 연구소

**정부·공공기관** 변리사, 미래창조과학부, 보건복지부, 식품의약품안전처 등 정부부처 공무원

**학계** 의공학/전기전자공학/컴퓨터공학/기계공학 등 유관분야 대학원 진학 및 교수 임용, 의학전문대학원/치의학전문대학원 진학

