

MIT 생물공학과 3학년 2학기 상세 학습 일정표 (Weeks 101-115)

학기 개요

학기 목표: 바이오인포매틱스, 분자공학, 나노기술, 계산생물학 등 최첨단 생물공학 기술
습득 핵심 주제: 바이오인포매틱스, 단백질 공학, 유전공학, 약물전달시스템, 나노기술,
계산생물학

101주차: 바이오인포매틱스와 계산생물학

월요일: 고급 바이오인포매틱스 I - 구조 생물정보학

오전 (4시간):

- 단백질 구조 데이터베이스 (PDB, UniProt)
- 구조 예측 알고리즘 (동종모델링, 접힘 인식)
- 분자 도킹과 약물 설계
- 단백질-단백질 상호작용 예측

오후 (4시간):

- 실험실: 구조 생물정보학 실습
- PyMOL을 이용한 구조 분석
- AutoDock을 이용한 분자 도킹
- 구조-기능 관계 분석

화요일: 시스템 생물학과 네트워크 의학

오전 (4시간):

- 생물학적 네트워크의 위상학적 특성
- 네트워크 모듈과 기능 클러스터
- 질병 네트워크와 약물 표적
- 개인맞춤 네트워크 의학

오후 (4시간):

- 실험실: 네트워크 분석 실습
- Cytoscape를 이용한 네트워크 시각화
- STRING 데이터베이스 활용
- 네트워크 중심성 분석

수요일: 계산 진화생물학

오전 (4시간):

- 분자 진화와 계통발생학
- 자연선택과 유전적 부동
- 진화적 보존성과 기능 예측
- 비교 유전체학

오후 (4시간):

- 실험실: 계통발생학적 분석
- BLAST와 다중서열정렬
- 계통수 구축 (ML, NJ, MP)
- 진화율 추정

목요일: 기계학습과 딥러닝 응용

오전 (4시간):

- 생물학적 데이터를 위한 ML
- 딥러닝 아키텍처 (CNN, RNN, Transformer)
- 생성 모델 (VAE, GAN)
- 강화학습의 생물학적 응용

오후 (4시간):

- 실험실: 딥러닝 생물정보학
- TensorFlow/PyTorch 활용
- 유전자 발현 예측 모델
- 단백질 서열 생성 모델

금요일: 멀티오믹스 데이터 통합 및 101주차 평가

오전 (4시간):

- 유전체, 전사체, 단백질체 통합
- 다차원 데이터 분석
- 차원 축소와 클러스터링
- 통합 생물마커 발굴

오후 (4시간):

- 멀티오믹스 분석 실습
- 101주차 주간 시험 (2시간)
 - 고급 바이오인포매틱스 (구조 생물정보학) (25%)
 - 시스템 생물학 (네트워크 의학) (25%)
 - 계산 진화생물학 (25%)
 - 기계학습과 딥러닝 응용 (25%)

- 시험 후 피드백 및 102주차 준비

101주차 평가:

- 구조 분석 프로젝트 (15%)
- 네트워크 분석 보고서 (15%)
- 계통발생학적 분석 과제 (15%)
- 딥러닝 모델 구현 (15%)
- 멀티오믹스 분석 프로젝트 (10%)
- **101주차 주간 시험 (20%)**

참고 자료:

- "Bioinformatics and Functional Genomics" (Jonathan Pevsner)
 - "An Introduction to Systems Biology" (Uri Alon)
 - "Molecular Evolution: A Statistical Approach" (Open Access)
 - "Deep Learning for the Life Sciences" (Open Educational Resources)
 - "Multi-omics Data Integration" (Open Access Reviews)
-

102주차: 단백질 공학과 효소 설계

월요일: 단백질 공학 I - 구조 기반 설계

오전 (4시간):

- 단백질 구조-기능 관계
- 합리적 설계 (**Rational Design**) 전략
- 컴퓨터 보조 단백질 설계 (CAPD)
- 안정성 예측과 최적화

오후 (4시간):

- 실험실: 단백질 설계 실습
- **Rosetta** 소프트웨어 사용
- 돌연변이 효과 예측
- 단백질 안정성 분석

화요일: 단백질 공학 II - 지향 진화

오전 (4시간):

- 지향 진화 (**Directed Evolution**) 원리
- 무작위 돌연변이 유발법
- DNA 셔플링과 재조합
- 고처리량 스크리닝 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 지향 진화 실험
- 에러 프론 PCR
- 라이브러리 구축
- 효소 활성 스크리닝

수요일: 효소 공학과 촉매 설계

오전 (4시간):

- 효소 반응 메커니즘
- 활성부위 설계
- 기질 특이성 변경
- 효소 안정성 향상

오후 (4시간):

- 실험실: 효소 특성 개량
- 단백질 발현과 정제
- 효소 활성 측정
- 동역학적 매개변수 분석

목요일: 인공 효소와 생촉매

오전 (4시간):

- 데노보 효소 설계
- 인공 효소 골격
- 생촉매 응용
- 효소 고정화 기술

오후 (4시간):

- 실험실: 인공 효소 제작
- 펩타이드 기반 촉매
- 효소 고정화 실험
- 반응기 성능 평가

금요일: 단백질 치료제 개발 및 **102**주차 평가

오전 (4시간):

- 치료용 단백질 설계
- 항체 공학
- 단백질 약물동태학
- 면역원성 감소 전략

오후 (4시간):

- 단백질 치료제 설계 실습

- **102주차 주간 시험 (2시간)**
 - 단백질 공학 (구조 기반 설계) (25%)
 - 단백질 공학 (지향 진화) (25%)
 - 효소 공학과 촉매 설계 (25%)
 - 인공 효소와 생촉매 (25%)
- 시험 후 피드백 및 103주차 준비

102주차 평가:

- 단백질 설계 프로젝트 (15%)
- 지향 진화 실험 보고서 (15%)
- 효소 개량 실험 보고서 (15%)
- 인공 효소 제작 보고서 (15%)
- 단백질 치료제 설계 과제 (10%)
- **102주차 주간 시험 (20%)**

참고 자료:

- "Protein Engineering: Principles and Practice" (Open Educational Resources)
- "Directed Evolution of Proteins" (Frances Arnold)
- "Enzyme Engineering" (MIT OpenCourseWare)
- "Therapeutic Protein Engineering" (Open Access Reviews)
- "Computational Protein Design" (Open Educational Resources)

103주차: 합성생물학과 유전자 회로

월요일: 합성생물학 II - 생물학적 부품과 회로

오전 (4시간):

- BioBricks와 생물학적 표준 부품
- 프로모터, RBS, 터미네이터 설계
- 유전자 회로 모델링
- 회로 특성화와 최적화

오후 (4시간):

- 실험실: 유전자 회로 구축
- **Golden Gate** 클로닝
- 형질전환과 선별
- 형광 리포터 시스템

화요일: 대사 공학과 생산 균주 개발

오전 (4시간):

- 대사 경로 재설계
- 플렉스 균형 분석 (FBA)
- 대사 부담과 최적화
- 진화 안정성

오후 (4시간):

- 실험실: 대사 공학 실험
- 대사 경로 구축
- 생산물 정량 분석
- 균주 성능 평가

수요일: 유전자 조절과 제어 시스템

오전 (4시간):

- 전사 조절 시스템
- 번역 조절 메커니즘
- 소분자 유도성 시스템
- 피드백 제어 회로

오후 (4시간):

- 실험실: 조절 시스템 구축
- **ara** 오페론 기반 시스템
- 토글 스위치 구현
- 발진기 회로 제작

목요일: 세포 간 통신과 퀴럼 센싱

오전 (4시간):

- 퀴럼 센싱 메커니즘
- 신호 분자와 수용체
- 다세포 행동 조절
- 바이오필름 형성

오후 (4시간):

- 실험실: 퀴럼 센싱 실험
- 신호 분자 검출
- 세포 밀도 의존성 분석
- 통신 회로 구현

금요일: 바이오 안전성과 윤리 및 **103**주차 평가

오전 (4시간):

- 합성생물학의 위험 평가

- 바이오 안전성 원칙
- 이중 사용 연구 우려 (DURC)
- 윤리적 고려사항

오후 (4시간):

- 안전성 평가 사례 연구
- **103주차 주간 시험 (2시간)**
 - 합성생물학 (생물학적 부품과 회로) (25%)
 - 대사 공학 (생산 균주 개발) (25%)
 - 유전자 조절 (제어 시스템) (25%)
 - 세포 간 통신 (쿼럼 센싱) (25%)
- 시험 후 피드백 및 104주차 준비

103주차 평가:

- 유전자 회로 구축 보고서 (15%)
- 대사 공학 실험 보고서 (15%)
- 조절 시스템 구현 보고서 (15%)
- 쿼럼 센싱 실험 보고서 (15%)
- 바이오 안전성 분석 과제 (10%)
- **103주차 주간 시험 (20%)**

참고 자료:

- "Synthetic Biology: A Primer" (MIT Press)
- "Metabolic Engineering" (MIT OpenCourseWare)
- "Gene Regulatory Networks" (Open Educational Resources)
- "Quorum Sensing" (Open Access Reviews)
- "Biosafety in Synthetic Biology" (Open Educational Resources)

104주차: 나노기술과 나노의학

월요일: 나노기술 II - 나노재료 합성과 특성화

오전 (4시간):

- 나노입자 합성 방법 (Top-down, Bottom-up)
- 크기 제어와 단분산성
- 표면 기능화와 안정화
- 나노재료 독성학

오후 (4시간):

- 실험실: 나노입자 합성 실습
- 금 나노입자 합성
- 양자점 제조

- 크기 분석 (DLS, TEM)

화요일: 나노의학 I - 나노 약물전달체

오전 (4시간):

- 리포솜과 미셀
- 폴리머 나노입자
- 무기 나노입자
- 하이브리드 나노시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 나노 약물전달체 제작
- 리포솜 제조와 특성화
- 약물 로딩과 방출
- 세포 내 전달 평가

수요일: 나노의학 II - 표적화와 영상진단

오전 (4시간):

- 능동 표적화와 수동 표적화
- EPR 효과와 종양 표적화
- 나노 조영제와 영상진단
- 다기능 나노플랫폼

오후 (4시간):

- 실험실: 표적화 나노입자 제작
- 항체 결합 나노입자
- 형광 표지와 추적
- 세포 특이적 결합 평가

목요일: 나노바이오센서와 진단

오전 (4시간):

- 나노바이오센서 원리
- 플라즈몬 공명 센서
- 나노와이어 센서
- 단일 분자 검출

오후 (4시간):

- 실험실: 나노바이오센서 제작
- 금 나노입자 기반 센서
- 형광 소광 센서
- 민감도와 특이성 평가

금요일: 나노로봇과 미래 전망 및 **104**주차 평가

오전 (4시간):

- 나노로봇의 개념과 설계
- DNA 나노기술
- 분자 모터와 나노머신
- 생체 내 나노로봇 응용

오후 (4시간):

- DNA 나노구조 설계 실습
- **104**주차 주간 시험 (2시간)
 - 나노기술 (나노재료 합성과 특성화) (25%)
 - 나노의학 (나노 약물전달체) (25%)
 - 나노의학 (표적화와 영상진단) (25%)
 - 나노바이오센서와 진단 (25%)
- 시험 후 피드백 및 105주차 준비

104주차 평가:

- 나노입자 합성 보고서 (15%)
- 나노 약물전달체 제작 보고서 (15%)
- 표적화 나노입자 실험 보고서 (15%)
- 나노바이오센서 제작 보고서 (15%)
- 나노로봇 설계 과제 (10%)
- **104**주차 주간 시험 (20%)

참고 자료:

- "Nanotechnology in Medicine" (MIT OpenCourseWare)
 - "Nanomedicine: Design and Applications" (Open Educational Resources)
 - "Nanosensors" (Open Access Reviews)
 - "DNA Nanotechnology" (Open Educational Resources)
 - "Nanobiotechnology" (Open Access)
-

105주차: 중간평가 및 연구 방법론

월요일: 바이오인포매틱스 및 단백질 공학 종합 복습

오전 (4시간):

- 계산생물학 통합 접근법
- 구조 생물정보학 응용
- 단백질 설계 전략 총정리
- 지향 진화와 합리적 설계 비교

오후 (4시간):

- 종합 사례 연구
- 통합 프로젝트 워크숍
- 문제 해결 전략 토론
- 기술 융합 사례 분석

화요일: 합성생물학 및 나노기술 종합 복습

오전 (4시간):

- 합성생물학 설계 원칙
- 유전자 회로와 대사 공학
- 나노의학 응용 기술
- 나노바이오 융합 기술

오후 (4시간):

- 기술 통합 시뮬레이션
- 혁신적 솔루션 도출
- 미래 기술 전망 토론
- 상용화 가능성 평가

수요일: 중간평가 I (바이오인포매틱스 및 단백질 공학)

오전 (4시간):

- 바이오인포매틱스 중간시험
- 계산생물학 및 시스템 생물학
- 구조 생물정보학 응용

오후 (4시간):

- 단백질 공학 중간시험
- 구조 기반 설계 및 지향 진화
- 효소 공학 및 치료제 개발

목요일: 중간평가 II (합성생물학 및 나노기술)

오전 (4시간):

- 합성생물학 중간시험
- 유전자 회로 및 대사 공학
- 세포 통신 및 제어 시스템

오후 (4시간):

- 나노기술 중간시험
- 나노의학 및 약물전달

- 나노바이오센서 및 진단

금요일: 고급 연구 방법론

오전 (4시간):

- 고급 실험 설계 방법론
- 다변량 실험과 최적화
- 고처리량 스크리닝
- 데이터 마이닝과 패턴 발굴

오후 (4시간):

- 연구 제안서 작성법
- 연구비 신청 전략
- 연구 윤리와 무결성
- 학술 논문 출판 과정

105주차 평가:

- 바이오인포/단백질공학 중간시험 (25%)
- 합성생물학/나노기술 중간시험 (25%)
- 통합 설계 프로젝트 (20%)
- 연구 제안서 작성 (10%)

참고 자료:

- 101-104주차 모든 교재 및 자료 종합
 - "Advanced Research Methods in Bioengineering" (MIT OpenCourseWare)
 - "Scientific Writing and Publishing" (Open Educational Resources)
-

106주차: 약물 발견과 개발

월요일: 약물 발견 프로세스

오전 (4시간):

- 약물 발견 파이프라인
- 표적 식별과 검증
- 리드 화합물 발굴
- 구조-활성 관계 (SAR)

오후 (4시간):

- 실험실: 가상 스크리닝 실습
- ChEMBL 데이터베이스 활용
- 분자 도킹 스크리닝

- ADMET 예측

화요일: 컴퓨터 보조 약물 설계 (CADD)

오전 (4시간):

- 리간드 기반 약물 설계
- 구조 기반 약물 설계
- 정량적 구조-활성 관계 (QSAR)
- 머신러닝 기반 약물 설계

오후 (4시간):

- 실험실: CADD 실습
- 약물유사성 평가
- 독성 예측 모델
- 최적화 전략

수요일: 약물동태학과 약리학

오전 (4시간):

- ADME 특성과 최적화
- 약물-약물 상호작용
- 개체간 변이성
- 집단 약물동태학

오후 (4시간):

- 실험실: 약물동태 모델링
- 구획 모델 분석
- 생리학 기반 약물동태 모델
- 모의 임상시험

목요일: 제형학과 약물전달

오전 (4시간):

- 제형 설계 원리
- 용해도와 투과성 최적화
- 제어 방출 제형
- 생물의약품 제형

오후 (4시간):

- 실험실: 제형 개발 실습
- 정제 제조와 평가
- 용출 시험
- 안정성 평가

금요일: 개인맞춤 약물치료 및 106주차 평가

오전 (4시간):

- 약물유전학과 약물유전체학
- 개인맞춤 투여량 설정
- 동반진단과 바이오마커
- 정밀의학 구현

오후 (4시간):

- 개인맞춤 치료 사례 분석
- 106주차 주간 시험 (2시간)
 - 약물 발견 프로세스 (25%)
 - 컴퓨터 보조 약물 설계 (25%)
 - 약물동태학과 약력학 (25%)
 - 제형학과 약물전달 (25%)
- 시험 후 피드백 및 107주차 준비

106주차 평가:

- 가상 스크리닝 프로젝트 (15%)
- CADD 실습 보고서 (15%)
- 약물동태 모델링 과제 (15%)
- 제형 개발 보고서 (15%)
- 개인맞춤 치료 계획서 (10%)
- 106주차 주간 시험 (20%)

참고 자료:

- "Drug Discovery and Development" (Open Educational Resources)
 - "Computer-Aided Drug Design" (MIT OpenCourseWare)
 - "Pharmacokinetics and Pharmacodynamics" (Open Access)
 - "Pharmaceutical Formulation" (Open Educational Resources)
 - "Personalized Medicine" (Open Access Reviews)
-

107주차: 재생의학과 줄기세포 치료

월요일: 재생의학 원리와 전략

오전 (4시간):

- 재생의학의 개념과 범위
- 자연 재생 과정과 메커니즘
- 재생 치료 전략
- 임상 응용 현황

오후 (4시간):

- 재생의학 사례 연구
- 장기별 재생 전략
- 성공 사례와 실패 사례
- 미래 방향성

화요일: 줄기세포 치료학

오전 (4시간):

- 줄기세포 치료의 원리
- 줄기세포 종류별 특성
- 이식 거부와 면역 반응
- 줄기세포 추적과 모니터링

오후 (4시간):

- 실험실: 줄기세포 치료 실험
- 줄기세포 이식 모델
- 생착과 분화 평가
- 치료 효과 분석

수요일: 유전자 치료와 세포 치료

오전 (4시간):

- 유전자 치료 벡터와 전달
- CAR-T 세포 치료
- 면역세포 치료
- 세포 reprogramming

오후 (4시간):

- 실험실: 유전자 치료 실험
- 바이러스 벡터 제작
- 형질도입 효율 평가
- 유전자 발현 분석

목요일: 면역공학과 면역치료

오전 (4시간):

- 면역시스템 공학적 조절
- 면역관용 유도
- 자가면역질환 치료
- 암 면역치료

오후 (4시간):

- 실험실: 면역공학 실험
- 면역세포 배양과 활성화
- 사이토카인 측정
- 면역 반응 분석

금요일: 임상 번역과 규제 과학 및 **107주차 평가**

오전 (4시간):

- 재생의학의 임상 번역
- 규제 요구사항과 승인
- 제조와 품질 관리
- 임상시험 설계

오후 (4시간):

- 임상 번역 계획 수립
- **107주차 주간 시험 (2시간)**
 - 재생의학 (원리와 전략) (25%)
 - 줄기세포 치료학 (25%)
 - 유전자 치료와 세포 치료 (25%)
 - 면역공학과 면역치료 (25%)
- 시험 후 피드백 및 108주차 준비

107주차 평가:

- 재생의학 사례 분석 (15%)
- 줄기세포 치료 실험 보고서 (15%)
- 유전자 치료 실험 보고서 (15%)
- 면역공학 실험 보고서 (15%)
- 임상 번역 계획서 (10%)
- **107주차 주간 시험 (20%)**

참고 자료:

- "Regenerative Medicine" (Open Access Journals)
- "Stem Cell Therapy" (Open Educational Resources)
- "Gene Therapy" (MIT OpenCourseWare)
- "Immunoengineering" (Open Access Reviews)
- "Clinical Translation" (FDA Guidance)

108주차: 바이오센서와 진단 기술

월요일: 고급 바이오센서 기술

오전 (4시간):

- 차세대 바이오센서
- 멀티플렉스 검출 기술
- 라벨 프리 검출 방법
- 실시간 모니터링 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 바이오센서 제작
- SPR 센서 개발
- 임피던스 기반 센서
- 마이크로어레이 기술

화요일: 분자 진단학

오전 (4시간):

- 핵산 기반 진단법
- 정량 PCR과 디지털 PCR
- 차세대 시퀀싱 (NGS)
- 액상 생검과 순환 DNA

오후 (4시간):

- 실험실: 분자 진단 실험
- qPCR 진단법 개발
- 변이 검출 기법
- NGS 데이터 분석

수요일: 면역 진단과 단백질 분석

오전 (4시간):

- 면역분석법 (ELISA, RIA)
- 신속 진단법 (LFA)
- 질량분석 기반 프로테오믹스
- 단일세포 분석

오후 (4시간):

- 실험실: 면역 진단 개발
- ELISA 최적화
- LFA 개발
- 질량분석 프로테오믹스

목요일: 영상 진단과 분자 영상

오전 (4시간):

- 분자 영상의 원리

- 조영제와 프로브 설계
- 다중 영상 기법
- 인공지능 진단

오후 (4시간):

- 실험실: 분자 영상 실험
- 형광 프로브 합성
- 세포 영상 분석
- AI 기반 영상 분석

금요일: 포인트오브케어 진단과 웨어러블 진단 및 **108**주차 평가

오전 (4시간):

- POC 진단 기술 동향
- 웨어러블 바이오센서
- 연속 모니터링 시스템
- 원격 진단과 텔레헬스

오후 (4시간):

- POC 진단 시스템 설계
- **108**주차 주간 시험 (2시간)
 - 고급 바이오센서 기술 (25%)
 - 분자 진단학 (25%)
 - 면역 진단과 단백질 분석 (25%)
 - 영상 진단과 분자 영상 (25%)
- 시험 후 피드백 및 109주차 준비

108주차 평가:

- 고급 바이오센서 제작 보고서 (15%)
- 분자 진단법 개발 보고서 (15%)
- 면역 진단 개발 보고서 (15%)
- 분자 영상 실험 보고서 (15%)
- POC 진단 시스템 설계 (10%)
- **108**주차 주간 시험 (20%)

참고 자료:

- "Advanced Biosensors" (Open Access Reviews)
 - "Molecular Diagnostics" (Open Educational Resources)
 - "Immunodiagnosics" (Open Access)
 - "Molecular Imaging" (MIT OpenCourseWare)
 - "Point-of-Care Diagnostics" (Open Educational Resources)
-

109주차: 의료 인공지능과 디지털 헬스

월요일: 의료 **AI** 기초와 응용

오전 (4시간):

- 의료 **AI**의 개념과 분류
- 머신러닝 vs 딥러닝 in 의료
- 의료 빅데이터와 전처리
- **AI** 모델 검증과 성능 평가

오후 (4시간):

- 실험실: 의료 **AI** 모델 개발
- 의료 데이터셋 전처리
- 분류 모델 구축
- 성능 지표 평가

화요일: 의료영상 **AI**

오전 (4시간):

- **CNN**을 이용한 영상 분석
- 의료영상 세분화 (**Segmentation**)
- 객체 검출과 분류
- 생성 모델과 영상 합성

오후 (4시간):

- 실험실: 의료영상 **AI** 개발
- 흉부 **X-ray** 분석 모델
- 피부암 진단 모델
- 모델 해석 가능성

수요일: 자연어 처리와 의료 텍스트

오전 (4시간):

- 의료 텍스트 마이닝
- 전자의무기록 분석
- 임상 결정 지원 시스템
- 의료 챗봇과 대화형 **AI**

오후 (4시간):

- 실험실: 의료 **NLP** 개발
- 의무기록 데이터 분석
- 질병 예측 모델
- 챗봇 프로토타입

목요일: 디지털 치료제와 모바일 헬스

오전 (4시간):

- 디지털 치료제 설계 원리
- 행동 변화 모델링
- 개인화 알고리즘
- 효과성 측정 방법

오후 (4시간):

- 실험실: 디지털 치료제 개발
- 모바일 앱 프로토타입
- 사용자 인터페이스 설계
- 개인화 알고리즘 구현

금요일: AI 윤리와 규제 및 109주차 평가

오전 (4시간):

- 의료 AI 윤리
- 알고리즘 편향과 공정성
- 설명 가능한 AI (XAI)
- 의료 AI 규제 동향

오후 (4시간):

- AI 윤리 사례 분석
- 109주차 주간 시험 (2시간)
 - 의료 AI (기초와 응용) (25%)
 - 의료영상 AI (25%)
 - 자연어 처리 (의료 텍스트) (25%)
 - 디지털 치료제 (모바일 헬스) (25%)
- 시험 후 피드백 및 110주차 준비

109주차 평가:

- 의료 AI 모델 개발 (15%)
- 의료영상 AI 프로젝트 (15%)
- 의료 NLP 개발 보고서 (15%)
- 디지털 치료제 프로토타입 (15%)
- AI 윤리 분석 과제 (10%)
- 109주차 주간 시험 (20%)

참고 자료:

- "Medical AI" (MIT OpenCourseWare)
- "Deep Learning for Healthcare" (Open Educational Resources)
- "Natural Language Processing in Healthcare" (Open Access)

- "Digital Therapeutics" (Open Educational Resources)
 - "AI Ethics in Healthcare" (Open Access Reviews)
-

110주차: 학기말 프로젝트 기획

월요일-목요일: 졸업 연구 프로젝트 기획 (각 일 8시간)

프로젝트 주제 예시:

1. AI 기반 개인맞춤 치료 시스템
 - 멀티오믹스 데이터 통합 분석
 - 머신러닝 기반 치료 반응 예측
 - 임상 의사결정 지원 시스템
2. 차세대 나노약물전달시스템
 - 표적화 나노캐리어 설계
 - 약물 방출 제어 기술
 - 생체 내 추적 및 모니터링
3. 합성생물학 기반 치료제 플랫폼
 - 프로그래머블 치료 회로
 - 생체 센서 통합 시스템
 - 안전성 및 제어 메커니즘
4. 재생의학 통합 솔루션
 - 3D 바이오프린팅 조직 구조체
 - 줄기세포 분화 유도 시스템
 - 혈관화 및 신경지배 기술
5. 디지털-바이오 융합 진단 플랫폼
 - 웨어러블 바이오센서 네트워크
 - 실시간 건강 모니터링
 - 예측적 헬스케어 시스템

주간 활동:

- 월요일: 연구 주제 심화 탐색 및 선정 (8시간)
- 화요일: 광범위한 문헌 조사 및 기술 동향 분석 (8시간)
- 수요일: 연구 가설 설정 및 실험 설계 (8시간)
- 목요일: 예비 실험 및 프로토콜 최적화 (8시간)

금요일: 연구 계획 발표 및 110주차 평가

오전 (4시간):

- 팀별 연구 계획 발표 (각 팀 30분)
- 연구의 독창성 및 임상적 의미
- 기술적 도전과제 및 해결방안
- 예상 성과 및 파급효과

오후 (4시간):

- **110주차 종합 평가 (4시간)**
 - 3학년 2학기 전체 통합 평가
 - 최첨단 기술 이해 및 응용
 - 연구 설계 및 혁신 능력
 - 학제간 융합 사고 능력
- 평가 후 연구 멘토링

110주차 평가:

- 연구 계획 발표 (25%)
- 연구 제안서 (20%)
- **110주차 종합 평가 (25%)**

참고 자료:

- 3학년 2학기 전체 교재 및 최신 연구 문헌
- "Advanced Bioengineering Research" (MIT OpenCourseWare)
- "Research Proposal Writing" (Open Educational Resources)

111-115주차: 졸업 연구 프로젝트 수행 및 최종 평가

111-114주차: 졸업 연구 프로젝트 수행

주별 집중 활동:

- **111주차:** 핵심 실험 및 데이터 수집 (40시간)
- **112주차:** 고급 분석 및 모델 검증 (40시간)
- **113주차:** 결과 해석 및 추가 실험 (40시간)
- **114주차:** 논문 작성 및 발표 준비 (40시간)

주간 구조:

- 월-목: 연구 집중 작업 (각 일 8시간)
- 금: 주간 세미나 및 진도 점검 (4시간) + 관련 이론 심화 (4시간)

연구 지원 활동:

- 주간 연구 세미나 (최신 연구 동향 발표)
- 교수진 및 대학원생 멘토링
- 연구실 로테이션 프로그램

- 국제 학회 참가 준비

115주차: 졸업 연구 발표 및 최종 평가

월요일-화요일: 졸업 연구 최종 발표

발표 구성 (각 팀 120분):

- 연구 배경 및 문제 정의 (15분)
- 연구 방법론 및 실험 설계 (25분)
- 결과 및 데이터 분석 (35분)
- 토론 및 임상적 의미 (20분)
- 향후 연구 방향 및 상용화 계획 (15분)
- 심사위원 질의응답 (10분)

수요일: 포스터 세션 및 산업계 교류

오전 (4시간):

- 연구 포스터 발표 준비
- 국제 학회 형식 포스터 세션

오후 (4시간):

- 산업계 전문가 심사
- 기술 이전 가능성 평가
- 창업 아이디어 경진대회
- 네트워킹 및 취업 상담

목요일: 기말고사

오전 (4시간): 고급 생물공학 종합 기말고사 **오후 (4시간): 연구 설계 및 혁신 능력 평가**

금요일: 학기 마무리 및 4학년 준비

오전 (4시간):

- 졸업 연구 성과 평가
- 개별 연구 역량 평가
- 학술 논문 출판 상담

오후 (4시간):

- 4학년 과정 및 졸업 요건 안내
- 대학원 진학 및 취업 준비
- 글로벌 인턴십 프로그램 소개
- 평생 학습 네트워크 구축

111-115주차 평가:

- 졸업 연구 논문 (40%)
- 최종 발표 (25%)
- 포스터 발표 (10%)
- 기말고사 (20%)
- 연구 과정 평가 (5%)

참고 자료:

- 최신 국제 학술지 및 연구 문헌
 - "Graduate Research in Bioengineering" (MIT OpenCourseWare)
 - "Scientific Publication and Communication" (Open Educational Resources)
 - "Career Development in Bioengineering" (Open Educational Resources)
-

학기 종합 평가 체계

평가 구성:

- 주간 시험 (9회 × 20%) = 180%
- 실험 보고서 및 과제 (45%) = 45%
- 중간평가 (25%) = 25%
- 졸업 연구 프로젝트 (50%) = 50%
- 기말고사 (20%) = 20%

총 평가 비율: **320% → 100%**로 정규화

학습 성과: 3학년 2학기 완료 시 학생들은 다음 능력을 갖추게 됩니다:

- 첨단 바이오인포매틱스 및 계산생물학 활용 능력
- 단백질 공학 및 효소 설계 전문 기술
- 합성생물학 시스템 설계 및 구현 능력
- 나노기술 기반 의료 응용 기술
- 약물 발견 및 개발 프로세스 이해
- 재생의학 및 줄기세포 치료 기술
- 고급 진단 시스템 개발 능력
- 의료 AI 및 디지털 헬스 기술
- 독창적 연구 수행 및 논문 작성 능력
- 기술 상용화 및 창업 역량