

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

실습 직무	팀 명	정제2팀	
	직무명	단백질의약품 공정개발	
	교육 목표	고순도 단백질의약품 정제에 필요한 다양한 기술을 적용해 순수 분리한다. 정제된 산물의 불순물, 순도, 활성등을 평가하여 공정과 품질의 상관관계를 이해한다. 이론과 실습을 수행함	
	직무개요	1. 단백질의약품의 다양한 품질 분석법 이론 및 실무 학습 2. 단백질의약품의 물질 특성에 따른 정제 전략 수립 및 적용 실험	
	운영 / 지도 계획	1	1) 회사 소개 및 조직 소개 2) 실습 기간 중 수행 업무에 관한 소개 3) 실험실 안전 규정 소개
		2	1) 연구 보조 - 버퍼 조제 2) 분석법 이해 및 실습 1 - UV
		3	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 1 - UV
		4	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 2 - BCA
		5	하계 휴가
		6	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 2 - BCA
		7	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 3 - ELISA
		8	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 3 - ELISA
		9	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 3 - ELISA
		10	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 4 - SDS-PAGE
		11	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 4 - SDS-PAGE
		12	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 5 - SE-HPLC
		13	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 5 - SE-HPLC
		14	1) 연구 보조 - 버퍼조제 2) 분석법 이해 및 실습 5 - SE-HPLC
		15	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Ultrafiltration & diafiltration

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		16	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Ultrafiltration & diafiltration	
		17	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Affinity chromatography	
		18	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Affinity chromatography	
		19	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Ion exchange chromatography	
		20	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Ion exchange chromatography	
		21	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Hydrophobicity interaction chromatography	
		22	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 정제방법에 대한 이해 및 실습 - Hydrophobicity interaction chromatography	
		23	1) 연구 보조 - 버퍼조제 & 분석 2) 실습내용 정리	
		24	동계 휴가	

학생 요건	전공 (인원)	생명공학과, 생명과학과, 약학과 등 의약품 개발 관련학과
	학년	3,4학년 관계없음
	학점	3.0 이상
	요구 역량	일반생물학, 분자생물학등 관련 실험실습 이수
	기타 사항	2023년 하계방학+2학기 과정 실습 가능한 학생(6개월)

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

실습 직무	팀 명	Discovery 6팀	
	직무명	업무 실습 및 보조	
	교육 목표	백신 효력 분석법 실습	
	직무개요	백신 효력 분석을 위한 다양한 실험 방법 보조 및 실습 수행	
		백신의 효력을 분석하기 위한 세포배양 및 바이러스 배양법 보조 및 실습 수행	
		주차*	내용**
		1	1) 회사 소개 및 조직 소개 2) 실습 기간 중 수행 업무에 관한 소개 3) 실험실 안전 규정 소개 4) 동물실 출입 교육 이수
		2	백신 효력 분석법 실습 (체액성 면역) I - 마우스 혈청 채집법 교육 - 효소면역 정량법 교육
		3	백신 효력 분석법 실습 (체액성 면역) II - 마우스 혈청 채집법 보조 - 효소면역 정량법 보조
		4	백신 효력 분석법 실습 (체액성 면역) III - 마우스 혈청 채집법 실습 - 효소면역 정량법 실습
	운영 / 지도 계획	5	백신 효력 분석법 실습 (체액성 면역) IV - 마우스 혈청 채집법 실습 - 효소면역 정량법 실습
		6	백신 효력 분석법 실습 (세포성 면역 분석) I - 마우스 면역세포 채집법 교육 - Immunospot 분석법 교육
		7	백신 효력 분석법 실습 (세포성 면역 분석) II - 마우스 면역세포 채집법 견학 - Immunospot 분석법 보조
		8	백신 효력 분석법 실습 (세포성 면역 분석) III - 마우스 면역세포 채집법 견학 - Immunospot 분석법 실습
		9	백신 효력 분석법 실습 (세포성 면역 분석) IV - 마우스 면역세포 채집법 견학 - Immunospot 분석법 실습
		10	세포배양 실습 I - 포유동물 세포 배양 교육 - 무균 배양 이론 학습

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

11	세포배양 실습 II	
	- 포유동물 세포 배양 보조	
	- 무균 배양 이론 학습	
	세포배양 실습 III	
	- 포유동물 세포 배양 실습	
	세포배양 실습 IV	
	- 포유동물 세포 배양 실습	
	바이러스 배양 실습 I	
	- 생물안전 (병원체 (바이러스) 관련) 교육	
	- 바이러스 배양 교육	
	바이러스 배양 실습 II	
	- 바이러스 배양 교육	
	바이러스 배양 실습 III	
	- 바이러스 배양 실습	
	바이러스 배양 실습 IV	
	- 바이러스 배양 실습	
18	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	
	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	
	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	
	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	
	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	
24	-백신 효력 분석법 실습	
	- 바이러스 배양 실습	

학생 요건	전공 (인원)	생명과학 관련 전공
	학년	4학년 선호
	학점	3.0 이상
	요구 역량	면역학 수강자 선호, 동물 실험에 거부감이 없는 실습생 선호
	기타 사항	2023년 하계방학+2학기 과정 실습 가능한 학생(6개월)

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

실습 직무	팀 명	단백질공학팀
	직무명	DNA prep, 항체 유전자 클로닝 및 정제
	교육 목표	항체/단백질 클로닝을 이해하고 연구소 scale의 항체/단백질 생산 및 characterization 과정 이해
	직무개요	* 연구소에서 실험을 수행하기 이전 연구원으로서 기본으로 숙지해야 할 안전관련 교육과 LMO 교육을 이수하고, 실험기기 사용 및 버퍼, 배지 제작을 기본적으로 습득한다. * 최종 목적인 단백질을 생산하기 위해서는 가장 우선적으로 단백질을 발현시킬 유전자가 필요하므로, 유전자제작을 위하여 플라스미드 정제 (mini, midi, maxi prep), PCR과 제한효소 처리, ligation 등의 cloning 과정을 배우고, 수행한다. * 유전자를 생산할 미생물 (<i>E.coli</i>) 배양을 배우고 이를 이용하여 직접 유전자를 생산한다. * cloning 한 유전자를 이용하여 동물세포에서 발현된 단백질을 gravity 및 AKTA purifier를 이용하여 정제한다. * 정제한 단백질을 다양한 ELISA를 통하여 characterization 한다.
	실습 직무	* 1주차 1. 실험실 안전교육 진행 - 실험실 출입을 위한 안전교육을 진행함 - 실험실 출입 시 필수적으로 착용해야하는 실험복, 안전화, 보안경 보관 위치 및 착용 규정 설명 2. 실험 기기 및 비품 사용 설명 - 팀 내 보유 중인 기기의 사용 용도 및 위치를 간략하게 설명 - 비품 보관 장소 및 주문, 관리 방법 설명
	운영 / 지도 계획	* 2주차 1. 취급, 관리 중인 LMO설명 - 소내에서 사용 중인 LMO의 종류 및 관리 방법 설명 - LMO 폐기 방법 설명 2. 공용 실험 기기 설명 - 타 팀과 공용으로 사용하는 실험기기 소개 및 간략한 설명

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

* 3주-4주차

1. 배지 및 버퍼 조성설명 및 제조

- 자주 사용하는 배지 및 버퍼 조성 및 제조방법 설명
- 배지 및 버퍼 제조실습

* 5주차-6주차

1. 실험기기 사용방법 설명

- 7주차부터 진행 될 실습내용에 대한 전반적인 설명
- 실습담당자가 7주차~24주차에 진행예정인 실험에 대한 예비실험을 진행하면서 설명

* 7주차-8주차

1. DNA Prep 이론 설명 및 실습

- Transformation부터 small scale DNA prep에 관련된 이론 설명
- 실습담당자 동반하여 transformation부터 small scale DNA prep 실습

* 9주차

1. DNA Prep 실습(실습생 단독)

- Transformation부터 small scale DNA prep 실습

* 10주차-11주차

1. Large scale DNA Prep 이론 설명 및 실습

- Small scale DNA prep과 Large scale DNA Prep 차이 설명
- 실습담당자 동반하여 Large scale DNA prep 실습

* 12주차

1. Large scale DNA Prep 실습(실습생 단독)

- Large scale DNA prep 실습

* 13주차-14주차

1. 유전자 클로닝 실습

- primer 제작, PCR, restriction enzyme reaction 이론 설명
- 실습담당자 동반하여 primer 제작, PCR, restriction enzyme reaction 실습

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

	* 15주차 1. 유전자 클로닝 실습(실습생 단독) - primer 제작, PCR, restriction enzyme reaction 실습
	* 16주차 1. 유전자 클로닝 실습(실습생 단독) - 다양한 방법의 Ligation 실습
	* 17주차 1. 미생물 배양 실습 - E.coli, Yeast, Mammalian 세포의 차이 및 배양 방법 이론설명
	* 18주차-20주차 1. 미생물 배양 실습 - 실습담당자 동반하여 E. coli를 이용한 배양 실습 - (실습생단독) E. coli를 이용한 배양 실습
	* 21주차 1. 단백질 정제 실습 - 단백질 정제 이론 설명 - 단백질 manual 정제 방법 소개 - 단백질 정제 기기(AKTA) 구성 및 사용방법 설명
	* 22주차 1. 단백질 정제 실습 - 실습담당자 동반하여 manual 단백질 정제 실습
	* 23주차 1. 단백질 정제 실습 - 실습담당자 동반하여 AKTA 기기를 이용한 단백질 정제 실습
	* 24주차 1. 단백질 정제 실습 (실습생 단독)

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		- manual 및 기기를 이용한 단백질 정제 실습
학생 요건	전공 (인원)	생명공학과, 생명과학과, 응용생명공학과
	학년	3,4학년
	학점	3.0 이상
	요구	파워포인트, 엑셀 작성 가능
	역량	일반생물학, 일반화학, 분자생물학, 생화학 이수
	기타	2023년 하계방학+2학기 과정 실습 가능한 학생(6개월)
	사항	대학원 진학 희망자

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

실습 직무	팀 명	LNP Research 팀	
	직무명	mRNA-LNP 제형 제조 및 분석	
	교육 목표	mRNA-LNP 제형 제조 원리를 이해하고 재현성 있게 제조한다. mRNA-LNP 제형의 물리화학적 물성을 이해하고 분석을 통해 검증한다.	
	직무개요	LNPR팀 내 제형 제조, 물성 분석 및 세포 배양과 같은 전반적인 업무 수행 (관련 장비와 기기를 사용하여 샘플 준비, 장비 설정과 사용, 실험실 폐기물의 적절한 처리 등의 연구활동 포함)	
		주차*	내용**
		1	1) 회사 소개 및 조직 소개 2) 실습 기간 중 수행 업무에 관한 소개
		2	1) LNP Research 팀의 역할 및 LNP 개념 교육 - LNP(Lipid nanoparticle) platform 교육 - 업무 범위 내용 소개
		3	1) 실험실 안전 규정 소개 2) 실험실 환경 미화 교육
		4	1) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리 교육 2) 실험 시약 및 소모품 재고 관리
		5	1) LNP 시료제조 교육 - 제형 제조업무 참관 - 제조관련 기기 이론 및 사용법 교육 - Buffer change 방법 교육 2) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리
	운영 / 지도 계획	6	1) LNP 시료제조 보조 - Buffer change 보조 2) LNP/mRNA 시료 분석 교육 - DLS 분석방법 교육 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리
		7	1) LNP 시료제조 보조 - Buffer change 보조 2) LNP/mRNA 시료 분석 보조 - DLS 분석 보조 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리
		8	1) LNP 시료제조 보조 - Buffer change 보조 2) LNP/mRNA 시료 분석 보조 - DLS 분석 보조 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리
		9	1) 세포 배양 및 유지관리 교육 - 무균 배양 이론 학습 - 관련 기기 사용법 교육 2) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		10	1) 세포 실험 교육 - Cell counting, Seeding, Treatment 교육 2) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		11	1) 세포 실험 보조 - Cell counting, Seeding, Treatment 보조 2) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		12	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		13	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		14	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		15	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		16	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		17	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		18	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		19	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		20	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		21	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		22	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		23	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	
		24	1) LNP 시료제조 및 분석 실습 - Buffer change 실습 - DLS 분석 실습 2) 세포 실험 실습 3) 실험 시약 및 소모품 입고 물품 관리	

학생 요건	전공 (인원)	생명공학부, 글로벌 바이오메디컬공학과
	학년	3,4학년
	학점	3.0 이상
	요구 역량	일반생물학, 일반화학, 분자생물학, 생화학 이수 실험 경험 보유
	기타 사항	2023년 하계방학+2학기 과정 실습 가능한 학생(6개월)

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

실습 직무	팀 명	mRNA R팀		
	직무명	mRNA platform 연구		
	교육 목표	mRNA에 대한 이해도 향상 과 mRNA platform 관련 업무 숙지		
	직무개요	mRNA 백신 / 치료제 개발을 위한 platform 연구를 위한 기본적인 이해도, 실험 스킬 숙지		
	운영 / 지도 계획	1	1) 회사 소개 및 조직 소개 2) 실습 기간 중 수행 업무에 관한 소개 3) 실험실 안전 규정 소개	
		2	플라스미드 제작-I - 유전자 클로닝 교육 - Plasmid 추출법 교육	
		3	플라스미드 제작-II - 유전자 클로닝 보조 - Plasmid 추출법 보조	
		4	플라스미드 제작-II - 유전자 클로닝 실습 - Plasmid 추출법 실습	
		5	형질도입 E.coli 제작 관리-I - 형질전환 방법 교육 (heat shock) - plasmid midi 추출법 교육 - plasmid 품질 검증법 교육 (polyA shotening)	
		6	형질도입 E.coli 제작 관리-II - 형질전환 방법 보조 (heat shock) - plasmid midi 추출법 보조 - plasmid 품질 검증법 보조 (polyA shotening)	
		7	형질도입 E.coli 제작 관리-III - 형질전환 방법 실습 (heat shock) - plasmid midi 추출법 실습 - plasmid 품질 검증법 실습 (polyA shotening)	
		8	Library 제작 -I - competent cell 배양 교육 - 형질도입 방법 교육 (electrophoration)	
		9	Sub-library 제작 -II - competent cell 배양 보조 - 형질도입 방법 보조 (electrophoration)	

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		10	Sub-library 제작 -III - competent cell 배양 실습 - 형질도입 방법 실습 (electrophoration)	
		11	IVT mRNA 합성 - I - plasmid 절단법 교육 - IVT mRNA 합성법 교육 - IVT mRNA 품질 검증법 교육	
		12	IVT mRNA 합성 - II - plasmid 절단법 보조 - IVT mRNA 합성법 보조 - IVT mRNA 품질 검증법 보조	
		13	IVT mRNA 합성 - III - plasmid 절단법 실습 - IVT mRNA 합성법 실습 - IVT mRNA 품질 검증법 실습	
		14	mRNA 세포 형질주입 - I - 세포 배양법 교육 - 세포 형질 주입법 교육	
		15	mRNA 세포 형질주입 - II - 세포 배양법 보조 - 세포 형질 주입법 보조	
		16	mRNA 세포 형질주입 - III - 세포 배양법 실습 - 세포 형질 주입법 실습	
		17	mRNA 발현 효율 측정 - I - 세포 수집법 교육 - 발현 효율 측정법 교육 - mRNA 안정성 측정법 교육	
		18	mRNA 발현 효율 측정 - II - 세포 수집법 보조 - 발현 효율 측정법 보조 - mRNA 안정성 측정법 보조	
		19	mRNA 발현 효율 측정 - III - 세포 수집법 실습 - 발현 효율 측정법 실습 - mRNA 안정성 측정법 실습	
		20	새로운 종류의 mRNA 합성 및 발현 효율 측정 실습 - I - 유전자 클로닝 실습 - E.coli 형질전환 실습	
		21	새로운 종류의 mRNA 합성 및 발현 효율 측정 실습 - II - Plasmid 추출법 실습 - Plasmid 품질 검증법 실습	

표준 현장실습학기제(Co-op) 운영 계획서

		22	새로운 종류의 mRNA 합성 및 발현 효율 측정 실습 - III - IVT mRNA 합성법 실습 - IVT mRNA 품질 검증법 실습	
		23	새로운 종류의 mRNA 합성 및 발현 효율 측정 실습 - IV - 발현 효율 측정법 실습 - mRNA 안정성 측정법 실습	
		24	새로운 종류의 mRNA 합성 및 발현 효율 측정 실습 - V - 발현 효율 측정법 실습 - mRNA 안정성 측정법 실습	

학생 요건	전공 (인원)	생물학 관련 전공
	학년	4학년
	학점	3.0 이상
	요구 역량	일반생물학, 일반화학, 분자생물학, 생화학 이수
	기타 사항	2023년 하계방학+2학기 과정 실습 가능한 학생(6개월)