강의 요약

# Clinical Session 피드백 및 개선점

* 실습에 대한 피드백과 개선점을 제시하는 시간을 가졌습니다.
* 실습 환경 개선(온도 조절 등)과 효율적인 실습 시간 활용 방안에 대한 의견을 수렴하였습니다.
* 실습 후의 토론 시간을 마련하는 것도 고려하고 있습니다.

# 피드백 제시 방법

* 피드백은 비난이 아닌 개선점 제시로 접근하였습니다.
* 의견은 동료, 조교, 교수에 대한 것 모두 포함됩니다.
* 의견은 반드시 수용되는 것은 아니며, 현실적으로 어려운 경우도 있습니다.

# 실습 평가 방법

* 실습은 Objective Structured Clinical Examination (OSCE)가 없으며, Formative Assessment 중심으로 진행됩니다.
* 평가 항목 중 Attitude 및 Ethics가 중요하게 간주됩니다.
* Unauthorized Absence나 실습 시간에 늦게 도착하는 경우 등이 평가에 영향을 미칩니다.

---

객관식 퀴즈

1. 강의에서 중요하게 간주하는 평가 항목은 무엇인가요?

* A. 실습 기술
* B. 이론 지식
* C. Attitude 및 Ethics
* D. 팀워크

2. 피드백 제시 시 어떤 점을 고려해야 하는가요?

* A. 비난보다는 개선점 제시에 초점을 맞춘다.
* B. 의견은 반드시 수용된다.
* C. 의견은 동료에 대한 것만 포함된다.
* D. 의견은 교수에 대한 것만 포함된다.

3. Unauthorized Absence에 대한 강의에서의 설명으로 옳지 않은 것은 무엇인가요?

* A. Unauthorized Absence는 평가에 영향을 미친다.
* B. Unauthorized Absence는 학생들이 아무도 모르게 할 수 있다.
* C. Unauthorized Absence는 동료 학생들, 조교, 교수가 모두 알 수 있다.
* D. Unauthorized Absence에 대한 설명을 요구받을 수 있다.

---

정답

1. C. Attitude 및 Ethics

2. A. 비난보다는 개선점 제시에 초점을 맞춘다.

3. B. Unauthorized Absence는 학생들이 아무도 모르게 할 수 있다.

강의 요약

# 부정출석과 그 결과

* 학생들이 부정출석을 하지 않도록 강조하였습니다. 부정출석은 학생의 학업에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다.
* 부정출석을 위해 가짜 병원 진단서를 제출하는 경우가 있었으나, 이는 결국 발각되어 학생에게 큰 패널티를 부과하였습니다.

# 실험실에서의 행동

* 실험실에서는 실험에만 집중하고, 잡담이나 SNS 활동은 자제해야 합니다.
* 실험 보고서를 작성할 때는 표절이나 인터넷 문서 복사를 피해야 합니다.
* 실험을 진행했다면 자신의 역할과 다른 사람의 역할에 대해서도 설명할 수 있어야 합니다.

# 협력의 중요성

* 대학교나 대학원에서는 경쟁보다 협력이 더 중요합니다. 전문가가 되기 위해서는 서로 협력하고 소통해야 더 좋은 결과를 얻을 수 있습니다.
* 피어 평가도 협력의 중요성을 강조하는 한 가지 방법입니다.

# 실험 계획

* 다음 실험에서는 간에서 RNA를 분리하고, RNA에서 cDNA를 합성할 예정입니다.
* 그 다음에는 Gel Electrophoresis를 통해 cDNA와 TCR을 전기분리하여 발현의 차이를 확인할 것입니다.
* 마지막으로 G6Phosphatase와 PepsinK 발현, Glucodeoxygen Expression이 피딩과 페스팅에 따라서 어떻게 달라지는지 그 부분을 시각화할 것입니다.

# DNA와 RNA의 차이

* DNA는 이중 나선 구조로, 유전 정보를 저장하는 매우 단단한 유전체입니다.
* 반면, RNA는 DNA에서 전사된 중간 물질로, 단일 나선 구조이며 불안정합니다.
* RNA는 Poly A Tail을 가지고 있으며 발현이 잘 되기도 하고 Degradation이 되기도 합니다. 또한 Regulation이 잘 돼어 발현이 조절됩니다.

퀴즈

1. 부정출석을 위해 가짜 병원 진단서를 제출하는 경우, 이는 어떤 결과를 초래하게 될까요?

* A. 학생에게 패널티가 부과된다.
* B. 학생이 더 많은 부정출석을 할 수 있다.
* C. 학생이 병원에 가지 않아도 되게 된다.
* D. 학생이 병원에 가야만 한다.
* 정답: A

2. 실험실에서는 어떤 행동을 자제해야 하는가?

* A. 실험에 집중하는 것
* B. 잡담이나 SNS 활동
* C. 보고서 작성
* D. 다른 사람의 역할 설명
* 정답: B

3. DNA와 RNA의 가장 큰 차이점은 무엇인가?

* A. DNA는 단일 나선 구조이고, RNA는 이중 나선 구조이다.
* B. DNA는 유전 정보를 저장하고, RNA는 그 정보를 전달한다.
* C. DNA는 불안정하고, RNA는 안정적이다.
* D. DNA는 발현이 잘 되지 않고, RNA는 발현이 잘 된다.
* 정답: B

RNA 추출과 분리

RNA는 DNA와 달리 자체로 유전 정보를 가지고 있는 바이러스들도 있습니다. 이를 이용한 reverse transcriptase는 RNA에서 DNA로 정보를 역전사하는 과정을 담당하며, 이를 억제하는 약은 AIDS 치료제로 사용됩니다.

RNA 추출은 RNA를 분리하고 전처리하는 과정으로, DNA, protein, RNA의 차이를 이용해 X-ray로 분리합니다. RNA를 분해하는 RNase, DNA를 분해하는 DNase, protein을 분해하는 protease 등의 효소를 이용합니다.

RNA 분리에 사용되는 주요 솔루션은 guanidium thiocyanate로, 이는 세포의 cell membrane를 파괴하고 DNA와 RNA를 추출하는 역할을 합니다. 또한, sodium citrate는 pH 조절을 도와주고, N-lauracil-starchosine는 세포의 cell membrane를 파괴하여 DNA, RNA, protein을 용출시키는 역할을 합니다. mercaptoethanol은 protein의 disulfide bond를 깨트려 folding을 해제합니다.

RNA는 민감하고 불안정한 성질을 가지고 있으므로, RNA를 다룰 때는 더욱 조심스럽게 해야 합니다. RNA는 DNA와는 다른 역할을 수행하고 있기 때문에 그 구조와 성질도 다르다는 것을 기억해야 합니다.

# 퀴즈

1. RNA에서 DNA로 정보를 역전사하는 과정을 담당하는 효소는 무엇인가요?

* A. RNase
* B. DNase
* C. Protease
* D. Reverse transcriptase
* 답: D. Reverse transcriptase

2. RNA 분리에 사용되는 주요 솔루션의 성분은 무엇인가요?

* A. Sodium citrate
* B. N-lauracil-starchosine
* C. Guanidium thiocyanate
* D. Mercaptoethanol
* 답: C. Guanidium thiocyanate

3. RNA의 어떤 성질 때문에 RNA를 다룰 때는 더욱 조심스럽게 해야 하는가요?

* A. RNA는 민감하고 불안정한 성질을 가짐
* B. RNA는 DNA와는 다른 역할을 수행함
* C. RNA는 protein과는 다른 구조와 성질을 가짐
* D. 모두 맞음
* 답: D. 모두 맞음

RNA 실험 요약

# RNA 실험 준비

RNA 실험은 RNA가 열과 Enzyme에 민감하게 반응하므로 주의가 필요합니다. RNA를 다루는 물질들은 일회용품을 사용하거나 autoclave하여 멸균된 상태로 사용합니다. 실험에 필요한 기구로는 microcentrifuge, homogenizer, mortar, pipette 등을 사용하며, 시약이나 재료들은 RNAse-free로 준비합니다.

# RNA 실험 과정

RNA 실험은 Trizol solution을 사용하여 Sodium dodecyl sulfate, COCNA, Malachite green 성분을 최적의 비율로 섞어서 사용합니다. 이를 통해 Ecospace와 Organic base를 한 단계로 분리할 수 있는 single-step isolation을 사용할 수 있습니다.

실험은 Homogenized tissue에 TriZol 솔루션을 넣고, 어느 정도 묶이도록 한 다음 방에서 5분 동안 방치하는 과정으로 시작합니다. 이후 lysis 과정을 통해 세포막 구조가 깨지고, DNA와 RNA, 단백질이 추출됩니다.

RNA 분리는 Primer를 넣고 강하게 흔들어주고, ice station에서 2-3분 정도 익힌 후 centrifuge를 하는 과정으로 이루어집니다. 이후 centrifuge를 하면 aqueous phase와 organic phase가 분리되는 것을 확인할 수 있습니다.

# RNA 실험 결과

실험 결과, 상층액에는 RNA가 있고, 밑에 층에는 DNA와 단백질이 있습니다. 피펫을 사용하여 이 aqueous phase만 RNA tube로 옮겨주고, RNA만 따로 precipitate 해야 합니다. 이를 위해 isopropanol과 유기용매를 사용하여 충전을 시킵니다.

---

퀴즈

1. RNA 실험에서 사용하는 기구들 중 하나는 아닌 것은 무엇인가요?

* A. microcentrifuge
* B. homogenizer
* C. mortar
* D. microscope
* 답: D. microscope

2. RNA 실험에서 lysis 과정이 필요한 이유는 무엇인가요?

* A. 세포막 구조를 깨기 위해
* B. DNA와 RNA, 단백질을 추출하기 위해
* C. 세포 내의 물질들이 막에 갇혀 효율적이지 않게 하기 위해
* D. 모두 맞다
* 답: D. 모두 맞다

3. RNA 실험 후 상층액에는 어떤 것이 있나요?

* A. DNA
* B. 단백질
* C. RNA
* D. 모두 없다
* 답: C. RNA

RNA 추출 및 분석 과정 요약

# 1. RNA 추출

* Centrifuge를 사용하여 RNA를 추출하고, 상층액을 제거하여 RNA pellet만 남깁니다.
* 에탄올로 세척 후, 에어드라이어로 건조시킵니다. (주의: 너무 오랫동안 건조시키지 않아야 함)
* RNase-free water로 resuspending하여 RNA 추출을 완료합니다.

# 2. RNA 양 측정 및 분리

* 프론토파이와 Nanodrop을 이용하여 RNA의 양을 측정하고, RNA를 분리합니다.

# 3. cDNA 합성

* RT(reverse transcription)와 PCR(polymerase chain reaction)을 사용하여 cDNA를 만듭니다.
* gluconeogenic gene의 발현을 측정하고자 합니다. 특히, G6 phosphatase와 PEPCK 유전자의 발현을 관찰합니다.

# 4. mRNA에서 cDNA로 변환

* 역전사 효소인 Reverse Transcriptase를 사용하여 mRNA를 cDNA로 변환합니다.

# 5. PCR을 통한 유전자 증폭

* PCR을 통해 원하는 유전자의 발현을 증폭시킵니다.
* PCR에서는 DNA 템플릿, 프라이머, DNA Polymerase, 염기 등이 필요합니다.
* 프라이머는 특정 유전자에 결합하여 그 부분만 증폭시키는 역할을 합니다.

# 6. 역전사 과정

* Reverse transcriptase라는 효소를 사용하여 RNA에서 DNA로 역전사를 진행합니다.

# 7. RT-PCR

* 생체 샘플에서 RNA를 분리한 다음, cDNA로 역전사를 진행한 후, 특정 바이러스 mRNA에 특이적인 프라이머를 사용하여 증폭시킵니다.

# 8. 젤 전기영동 및 QPCR

* 전통적인 방법으로 젤 전기영동을 사용하여 밴드를 시각적으로 확인합니다.
* 사이버그린 마커를 사용하여 보다 정량적인 결과를 얻는 QPCR이 더 많이 사용됩니다.

---

퀴즈

1. RNA 추출 과정에서 RNA pellet을 건조시킬 때 주의해야 하는 점은 무엇인가요?

* A. 에탄올로 충분히 세척해야 한다.
* B. 에어드라이어로 너무 오랫동안 건조시키지 않아야 한다.
* C. RNase-free water로 충분히 resuspending 해야 한다.
* D. Centrifuge를 충분히 사용해야 한다.
* 답: B

2. PCR 과정에서 DNA를 증폭시키는 데 필요한 요소는 무엇이 아닌가요?

* A. DNA 템플릿
* B. 프라이머
* C. DNA Polymerase
* D. Reverse Transcriptase
* 답: D

3. RT-PCR 과정에서 RNA를 cDNA로 역전사하는 데 사용되는 효소는 무엇인가요?

* A. DNA Polymerase
* B. Reverse Transcriptase
* C. RNase
* D. Protease
* 답: B

강의 요약

# PCR과 그 역사

PCR(Polymerase Chain Reaction)은 Dr. Kary Mullis에 의해 발명되어 노벨상을 수상한 실험 방법입니다. 이 방법은 DNA를 대량으로 복제하는 기술로, 질병의 원인을 찾거나 생명과학 연구에서 특정 유전자를 연구하는데 필수적입니다.

# PCR의 원리

PCR의 원리는 DNA를 이중 나선으로 풀어야 한다는 아이디어에 기반합니다. 이를 위해 denaturation이라는 과정을 거치는데, 이는 DNA의 더블 헬릭스를 풀어주는 과정입니다. 이 과정은 온도를 높여주면 간단하게 해결할 수 있습니다. 그리고 프라이머를 합성하여 추가해주면 됩니다. 그러나 문제는 DNA 폴리머레이즈가 온도가 높은 상태에서 작동하지 않는다는 것입니다.

# 고온에서 살아남는 bacteria의 발견

90도가 넘는 온천물에서도 살아남는 bacteria가 발견되었습니다. 이 bacteria는 고온에서 살아남을 수 있는 gene을 가지고 있었고, 이 gene이 bacteria를 열에 강하게 만들어주는 역할을 한 것이었습니다. 이 bacteria의 특성을 활용하여 다양한 분야에서 응용되고 있습니다.

퀴즈

1. PCR이란 무엇인가요?

* A. DNA를 대량으로 복제하는 기술
* B. DNA를 이중 나선으로 풀어주는 기술
* C. DNA를 분석하는 기술
* D. DNA를 수정하는 기술
* 정답: A

2. PCR의 원리는 무엇인가요?

* A. DNA를 이중 나선으로 풀어주는 것
* B. DNA를 분석하는 것
* C. DNA를 수정하는 것
* D. DNA를 복제하는 것
* 정답: A

3. 고온에서 살아남는 bacteria의 특성은 무엇인가요?

* A. 고온에서 살아남을 수 있는 gene을 가지고 있다.
* B. 고온에서도 활동할 수 있는 특별한 세포 구조를 가지고 있다.
* C. 고온에서도 물을 저장할 수 있는 특별한 기능을 가지고 있다.
* D. 고온에서도 식사를 할 수 있는 특별한 기능을 가지고 있다.
* 정답: A

강의 요약

# Thermos Aquaticus

이 강의에서는 뜨거운 온천에서 발견된 박테리아, Thermos Aquaticus에 대해 이야기합니다. 이 박테리아는 뜨거운 온천에서 생존할 수 있는 특이한 능력을 가지고 있으며, 뜨거운 물에서도 활성을 잘 나타내는 DNA polymerase를 가지고 있습니다. 이 박테리아와 그것이 가진 DNA polymerase는 학계에서 큰 주목을 받았습니다.

# DNA Polymerase와 PCR

이 박테리아의 DNA polymerase는 90도를 넘는 고온에서도 polymerase 반응을 원활하게 수행하는 것이 확인되었습니다. 이로 인해 PCR(Polymerase Chain Reaction)이 가능해졌습니다. 이 기술은 작은 회사에서 개발되었지만, 큰 회사인 Hoffman-La Roche에 판매되었습니다.

# Hoffman-La Roche와 특허화

Hoffman-La Roche는 이 기술을 특허화하였고, PCR에 대한 여러 시약과 기기에 대한 특허 비용을 지불하고 있습니다. 이 회사는 스위스의 귀족 패밀리인 Roche 패밀리가 소유하고 있습니다.

# Basel Institute for Immunology

스위스에는 Basel Institute for Immunology라는 연구소가 있었으며, 이곳에서는 많은 우수한 논문들이 발표되었습니다. 이 연구소에서는 Antibody Diversity라는 개념을 발견한 일본 학자 Susumu Tonegawa가 연구를 진행하였습니다. 이 연구소는 나중에 Novartis 패밀리에 의해 Genomic Institute로 변경되었습니다.

퀴즈

1. Thermos Aquaticus는 어떤 특징을 가진 박테리아인가요?

* A. 냉수에서 생존하는 능력
* B. 뜨거운 온천에서 생존하는 능력
* C. 극한의 환경에서 생존하는 능력
* D. 모든 환경에서 생존하는 능력
* 답: B

2. PCR이 가능해진 주요 이유는 무엇인가요?

* A. DNA polymerase가 90도를 넘는 고온에서도 반응을 원활하게 수행하기 때문
* B. DNA polymerase가 냉온에서도 반응을 원활하게 수행하기 때문
* C. DNA polymerase가 모든 온도에서 반응을 원활하게 수행하기 때문
* D. DNA polymerase가 특정 온도에서만 반응을 원활하게 수행하기 때문
* 답: A

3. Basel Institute for Immunology에서 발견된 주요 개념은 무엇인가요?

* A. DNA Diversity
* B. Antibody Diversity
* C. Cell Diversity
* D. Gene Diversity
* 답: B

강의 요약

# 1. 박사과정과 연구소 이야기

1999년에 박사과정을 시작한 강사는 Neurology를 전공했고, 이를 계속 연구하고 싶어서 바젤의 Institute for Neurology의 Ph.D 프로그램에 지원했다. 하지만 연구소가 문을 닫게 되어 NIH가 대지원하는 연구소인 Genomic Institute로 이동하게 되었다. 이후 Freding Mission Institute for Biomedical Research에서 Ph.D를 수행하게 되었다.

# 2. Novartis와 백혈병 치료제 개발

Freding Mission Institute는 Novartis Research Complex 안에 위치해 있었고, Novartis는 암 연구에 큰 관심을 가지고 있었다. 특히 Acute Myeloid Leukemia (AML)이라는 백혈병의 치료제 개발에 집중하고 있었고, 이를 위해 Imatinib이라는 약물을 연구하였다. 이 연구를 통해 Gleevec이라는 약물이 개발되었고, 현재는 AML에서 가장 인기 있는 치료제로 사용되고 있다.

# 3. 프레드릭 미셰와 FMI 연구소

프레드릭 미셰는 DNA의 부조를 발견한 스위스 과학자로, FMI 연구소의 소장이다. 그의 딸인 실비아 아버는 또한 FMI의 소장이며, 그녀의 아버지는 제한효소를 발견한 노벨상 수상자인 로저 아버다.

# 4. 과학과 임상의 중요성

과학과 임상을 함께 하는 것이 풍부한 경험을 할 수 있으며, 이를 통해 생각지도 못한 결과를 얻을 수 있다.

퀴즈

1. 강사가 박사과정을 시작한 연도는 언제인가요?

* 1999년

2. Novartis가 집중적으로 연구하고 개발한 백혈병 치료제의 이름은 무엇인가요?

* Gleevec

3. 프레드릭 미셰의 딸인 실비아 아버의 아버지가 발견한 효소는 무엇인가요?

* 제한효소

강의 요약

# M.D. Ph.D의 중요성

미국의 생명과학 분야에서는 M.D. Ph.D들이 활동하며, 그들은 환자 관리에 대한 지식과 기본 과학에 대한 이해를 모두 갖추고 있습니다. 이는 임상과 기본 과학이 서로 연결되어 있는 현대의 의학 분야에서 큰 장점으로 작용합니다.

# PCR과 리버스 트랜스크립션

PCR은 특정 유전자를 대상으로 하는 RNA에 디티 프라이머를 넣고 리버스 트랜스크립테이즈를 추가하여 리버스 트랜스크립테이즈가 생성되는 과정입니다. 이 과정은 RT 부분과 PCR 부분으로 나뉘며, RT 부분에서는 리버스 트랜스크립테이즈를 사용하여 RNA에서 cDNA를 생성하고, PCR에서는 DNA 폴리머를 사용합니다. 이 과정을 반복하면 특정 부위의 mRNA에 대한 특정한 cDNA가 생성되며, 이 cDNA를 다시 PCR로 분석합니다.

# 질문과 답변

강의 중간에는 학습자들의 질문에 대한 답변 시간을 가지며, 이를 통해 놓친 부분이나 이해가 안 가는 부분에 대한 보충 설명을 제공합니다.

---

퀴즈

1. M.D. Ph.D들이 가지는 장점은 무엇인가요?

* A. 환자 관리에 대한 지식만 가지고 있다.
* B. 기본 과학에 대한 이해만 가지고 있다.
* C. 환자 관리에 대한 지식과 기본 과학에 대한 이해를 모두 가지고 있다.
* D. 어떤 지식도 가지고 있지 않다.
* 정답: C

2. PCR 과정에서 RT 부분에서는 어떤 것을 사용하여 RNA에서 cDNA를 생성하나요?

* A. DNA 폴리머
* B. 리버스 트랜스크립테이즈
* C. 디티 프라이머
* D. 유전자
* 정답: B

3. 강의 중간에는 어떤 활동을 하는가요?

* A. 학습자들의 질문에 대한 답변 시간을 가진다.
* B. 강의를 중단한다.
* C. 새로운 주제로 넘어간다.
* D. 휴식 시간을 가진다.
* 정답: A