



**S2B**  
한고장터  
특제품

생명과학 실험을 쉽고 간편하게

# 전기영동 PCR 실험키트

EDVOTEK



(주)한국과학

02-929-1110

CATALOGUE / 2024

[www.koreasci.com](http://www.koreasci.com)





## Edvotek

생명공학의 발전은 PCR 기술로 더욱 가속화되고 있습니다. 최근 전세계로 확산된 신종 코로나 바이러스로 인해 생명공학은 더욱 주목받고 있습니다. 이에 따라 교육현장에서도 전기영동과 PCR 교육에 대한 관심이 높아지고 있습니다.

하지만 생명과학관련 실험을 진행하기에 학교의 과학시간은 너무 짧습니다.

Edvotek은 이러한 학교의 사정을 고려하여 시뮬레이션된 DNA 샘플로 키트를 구성하여 제공합니다. 미리 준비된 샘플과 시약으로 바로 PCR과 전기영동 실험을 시작하여 빠르고 정확하게 실험할 수 있습니다.

친자확인, 범인찾기, 유전병, GMO검출 등과 같은 가상의 시나리오에서 실제와 거의 동일한 결과물을 얻고 결론을 내릴 수 있습니다. 이러한 Edvotek 키트를 사용하면 전처리과정이 필요 없기 때문에 필요한 기기가 줄어들어 고가의 장비 구매에 대한 부담없이 실험할 수 있습니다.

(주)한국과학은 세계 최고의 과학기기와 서비스를 제공하여 대한민국의 과학 발전과 창의적인 과학 기술 토대 마련이라는 경영 철학 아래 1956년에 설립되었습니다. 설립이후 지금까지 국내 유수의 대학, 과학고, 교육기관에 세계적 과학 기기를 공급하고 있습니다.

-  간편한 실험 세팅
-  저렴한 가격으로 높은 수준 실험
-  인체에 무해한 안전한 재료
-  빠른 실험 진행
-  최신트렌드를 따르는 키트 업데이트



## ABOUT US

(주)한국과학은 세계 최고의 과학기기와 서비스를 제공하여 대한민국의 과학 발전과 창의적인 과학 기술 토대 마련이라는 경영 철학 아래 1956년에 설립되었습니다. 설립이후 지금까지 국내 유수의 대학, 과학고, 교육기관에 세계적 과학 기기를 공급하고 있다.



02-929-1110



info@koreasci.com



www.koreasci.com



서울 강서구 양천로 400-12  
더리브골드타워 1110호



# CONTENT

## 1. 전기영동 개념 이해 ..... 4

- 전기영동의 원리와 실험 ..... 5
- 범인찾기 키트 ..... 5
- 전기영동을 이용한 사탕의 컬러코드 풀기 ..... 5
- 내 아버지는 누구? ..... 6
- 겸상 적혈구 돌연변이 실험 ..... 6
- PCR의 효과 학습(기본) ..... 6

## 2. DNA 개념 학습 ..... 7

- DNA의 제한효소 분석 ..... 8
- 플라스미드와 람다 DNA의 제한효소 분절 ..... 8
- 플라스미드 DNA의 제한효소 부위 지도화 ..... 8
- PCR증폭에 의한 DNA 지문분석 ..... 9
- 제한효소 패턴에 의한 DNA 지문분석 ..... 9
- PCR의 효과 학습(심화) ..... 9
- DNA 친자확인 시뮬레이션 ..... 9
- CRISPR를 이용한 낭포성 섬유증 치료 ..... 10
- 겸형 적혈구 유전자 검출 ..... 10
- 암 유발 유전자 검출 ..... 10
- 광우병 진단실험 ..... 10
- 콜레스테롤 진단실험 ..... 11
- DNA 염기서열결정 ..... 11
- GMO 진단실험 ..... 11

## 3. 제한효소와 DNA 이해 ..... 12

- 제한효소에 의한 DNA 지문분석 ..... 13
- 제한효소 지도 작성 ..... 13
- EcoRI 제한효소를 이용한 람다 DNA의 절단 ..... 13
- 플라스미드 DNA의 소량 분리 ..... 14
- DNA 손상과 수선 ..... 14
- E. coli 염색체 DNA 분리 ..... 14
- 콜레스테롤 유전자 찾기 ..... 14

## 4. PCR을 이용한 실험학습 ..... 15

- PTC 유전자의 SNP분석-미각의 유전학탐구 ..... 15
- VNTR 인간 DNA 분류 ..... 15
- PCR을 이용한 인간 기원 탐구 ..... 16
- Alu 인간 DNA 분석 ..... 16
- DNA 증폭 ..... 16
- DNA 지문분석 ..... 16

## 5. 플라스미드, 형질전환, 유전공학 ..... 17

- 형질전환 실험세트 1 (pGAL을 이용한 E.coli의 형질전환) ..... 18
- 형질전환 실험세트 3 (GFP를 이용한 박테리아의 형질전환 및 단백질 정제) ..... 18
- 형질전환 실험세트 2 (GFP를 이용한 E.coli의 형질전환) ..... 18
- 형질전환 실험세트 4 (무지개 형질전환) ..... 18
- 형질전환 실험세트 5 (블루/화이트 클로닝) ..... 19
- DNA 재조합의 설계와 복제 ..... 19
- Blue&Green Fluorescent Protein을 이용한 E.coli의 형질전환 ..... 19
- GFP 형질전환 확장실험 ..... 19

## 6. DNA지문, 과학수사 ..... 20

- PCR증폭에 의한 DNA 지문분석 ..... 21
- 범인찾기 키트 ..... 21
- 제한효소에 의한 DNA 지문분석 ..... 21
- 제한효소 패턴에 의한 DNA 지문분석 ..... 22
- 과학수사 혈액형 판정 ..... 22
- DNA 지문분석 ..... 22
- 효소학으로 교통사고 가해자 찾기 ..... 22

- 체액 혈흔, DNA찾기 ..... 23
- 범죄현장에 남겨진 지문 ..... 23
- 독성실험으로 약물과 독 찾기 ..... 23
- 겸형 적혈구 유전자 검출 ..... 23
- 콜레스테롤 진단실험 ..... 24
- DNA 친자확인 시뮬레이션 ..... 24
- 암 유발 유전자 검출 ..... 24
- 내 아버지는 누구? ..... 24

## 7. 항체관련 실험 ..... 25

- ELISA 반응 소개 ..... 25
- ELISA에 의한 HIV 진단 ..... 25
- ELISA를 이용한 정량적 음식 알레르기 검사 ..... 26
- 당뇨병 임상진단 ..... 26

## 8. 단백질을 분리하는 SDS-PAGE ..... 27

- 젤투과 크로마토그래피 원리 ..... 27
- MV10 단백질용 전기영동 장치 ..... 27
- 이온교환 크로마토그래피 ..... 27
- 포도당결합 단백질의 친화성 크로마토그래피 ..... 28
- 단백질 분자량 측정 ..... 28
- 단백질의 다양성 실험 ..... 28
- 생선 단백질의 다양성 ..... 28

## 9. COVID-19 ..... 29

- 코로나 COVID-19 항체 검사 ..... 29
- 시뮬레이션 실험키트 ..... 29
- RT-PCR을 이용한 코로나모의진단 ..... 29
- COVID-19(코로나) ..... 29
- 핵산검사 ..... 29
- ELISA를 이용한 COVID-19 검사 ..... 29

## 10. CRISPR ..... 30

- CRISPR를 이용한 농작물 개발 ..... 30
- CRISPR를 이용한 낭포성 섬유증 치료 ..... 30

## 11. 입문실험 ..... 31

- 튜브안의 유전자 ..... 31
- 로딩연습용 DNA DuraGel ..... 31
- 양파, 딸기, 바나나 DNA ..... 31
- 마이크로피펫 연습키트 ..... 31

## 12. 전기영동장치 ..... 32

## 13. 전원공급장치 ..... 34

## 14. 피펫 ..... 35

## 15. 트랜스 일루미네이터(투과 조명기) ..... 36

## 16. PCR ..... 37

## 17. 기타장비 ..... 38

## 18. qPCR ..... 40

## 19. 실험세트 ..... 42



## 01. 전기영동 실험, 어떤 기기를 준비해야 하나요?



1. 전기영동 장치 - 버퍼와 겔을 담을 수 있으며 양극과 음극을 가진다.
2. 파워 서플라이 - 생체분자를 겔을 통해 이동시키기 위한 전류를 공급한다.
3. 마이크로 피펫 - 샘플을 웰(well)로 이동시킨다.

## 02. 실험 테마에 맞게 모든 시약과 샘플이 제공되는 Edvotek 키트



## 03. 각 모의 시나리오 별 DNA 샘플이 QuickStrip으로 제공되어 샘플 준비시간 절약





## 전기영동의 원리와 실험

- 제품 가격: ₩ 149,000
- 제품 코드: ED101
- 학교장터(S2B)번호: 202006240869540

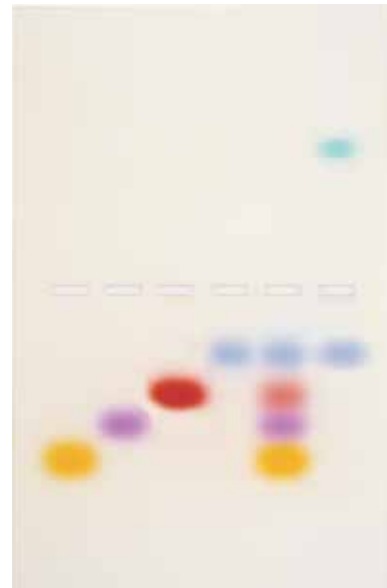


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각 플라스크, 안전장갑, 증류수

겔 전기영동의 과정을 직접 실험하고 그 원리를 이해할 수 있도록 만든 키트이다. 아가로스겔 상에서 다양한 분자들을 분리한다.

1. 아가로스 겔을 직접 제작
2. 만들어진 겔에 샘플을 로딩 후 전기영동 수행
3. 단일색 염료와 혼합된 색 염료의 분리된 밴드 비교



(‘전기영동의 원리와 실험’ 실험결과)

## 범인찾기 키트

- 제품 가격: ₩ 149,000
- 제품 코드: EDS-51
- 학교장터(S2B)번호: 202006240869884



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

범죄현장에 남겨진 머리카락에서 얻은 DNA로 범죄자를 식별할 수 있다.

이 키트로 가상의 범죄현장에서 얻은 두 명의 용의자 DNA 샘플을 전기영동을 통해 비교하여 진범확인한다.

## 전기영동을 이용한 사탕의 컬러코드 풀기

- 제품 가격: ₩ 149,000
- 제품 코드: EDS-47
- 학교장터(S2B)번호: 202006240869855



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, White LED Transilluminator, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

사탕을 만들 때 식품화학자들이 색상 코드를 어떻게 알아내는지 실험한다. 즐겨 먹는 사탕에서 색상을 추출하고 전기영동을 통해 색을 분리한다.

1. 염료 추출용 버퍼에 사탕을 넣고 혼든 후 마이크로튜브에 색상 용액을 담는다.
2. 아가로스 겔에 로딩하여 전기영동을 시작한다.
3. 전기영동 결과 분리된 색상 띠의 이동거리를 측정하고 기록한 후 표준곡선을 그린다.



## 내 아버지는 누구?



- 제품 가격: ₩ 149,000
- 제품 코드: EDS-49
- 학교장타(S2B)번호: 202006240870412



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 60분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, White LED Transilluminator, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

전기영동을 활용한 친자확인 원리를 학습한다. DNA 지문 분석의 원리를 탐구한다.

시나리오 : 전쟁때문에 두 소년이 부모와 떨어져 고위 군인장교 집으로 입양된다. 후에 두 소년 중 한 명의 아버지가 아이를 찾는다. 전기영동으로 그들의 DNA샘플을 대조하여 친자를 확인한다.

## PCR의 효과 학습(기본)



- 제품 가격: ₩ 149,000
- 제품 코드: EDS-48
- 학교장타(S2B)번호: 202006240870515



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 증류수, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑

PCR을 이용한 DNA 증폭과정을 이해한다. PCR 증폭 사이클 횟수에 따라 증폭된 결과물을 아가로스겔 전기영동으로 비교 확인한다.

(10 Cycles, 20 Cycles, 30 Cycles, 40 Cycles)

## 겸상 적혈구 돌연변이 실험



- 제품 가격: ₩ 172,000
- 제품 코드: EDS-53
- 학교장타(S2B)번호: 202006240870637



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

적혈구빈혈을 유발하는 낫모양의 돌연변이 유전자를 전기영동으로 찾아낸다.

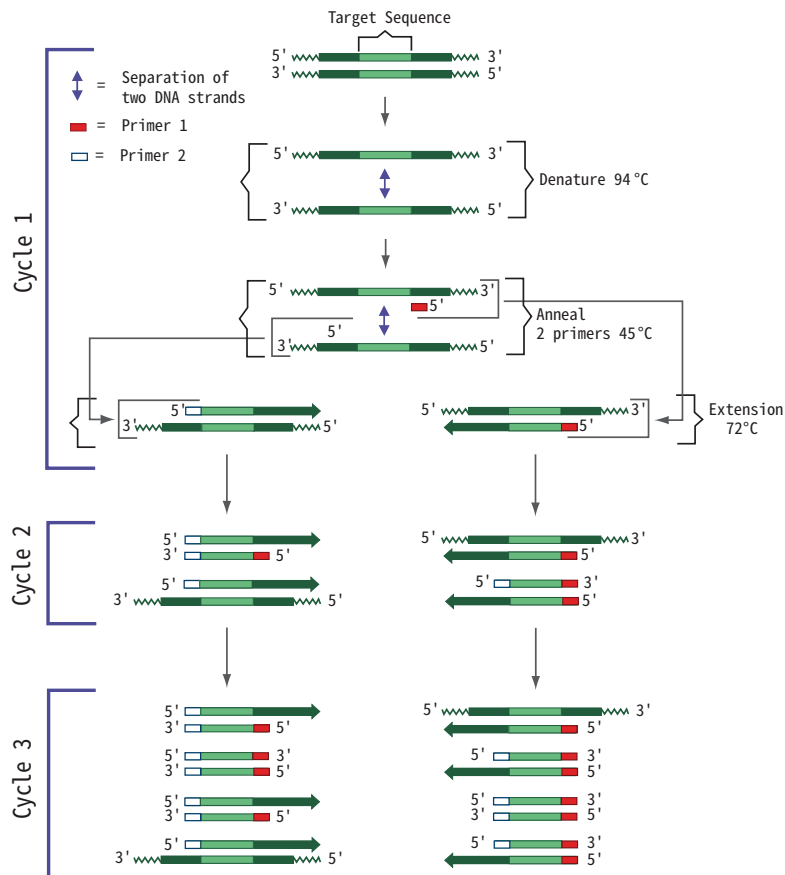


Figure 1:  
The Polymerase Chain Reaction



### DNA란?

박테리아에서부터 인간까지 생물의 기본 단위는 세포입니다. 이 세포들의 핵 안에는 DNA(deoxyribonucleic acid)라는 분자가 있고 이 DNA는 우리 몸의 유기체 형성에 중요한 역할을 한다고 알려져 있습니다. 유전자안의 암호화된 명령은 우리의 성장, 발달과정에서 세포분화, 뉴런 기능 및 대사작용에 이르는 모든 것을 조절합니다.

### DNA는 어떻게 발견되었나?

스위스 물리학자 Friedrich Miescher는 1868에 백혈구 세포의 핵에서 새로운 물질을 정제한 DNA를 발견했습니다. “nuclein” 으로 불리는 이 분자는 이전에 발견된 물질들과는 다른 화학적 특성이 있습니다. 19세기 말까지 과학자들은 DNA를 뉴클레오타이드로 구성된 폴리머(polymer)로 묘사했습니다. 대부분의 과학자는 DNA가 너무 단순해서 유전자 물질을 구성할 수 없다고 판단하여 DNA의 중요성을 오랜시간 인지하지 못했습니다.

### DNA가 유전자 물질인 것을 어떻게 알아냈을까?

1928년에 Frederick Griffith는 쥐를 죽일 수 있는 병원성 균주인 폐렴쌍구균(*S. pneumonia*)과 열처리로 균주를 없앤 비병원성 균을 혼합 배양하여 살아있는 균을 관찰했습니다. 비병원성 균주는 병원성으로 형질전환이 되어 이것을 독성 “형질전환”의 전이라 불렀습니다. 1944년에 Oswald Avery는 DNA, RNA 단백질을 *S. pneumonia*의 강한 변종에서 정제하여 무엇이 형질전환을 이끌었는지 알아냈습니다. 오직 DNA에 노출된 숙주세포만이 유전 물질로써 DNA의 인지로 이어지는 병원성이 되었습니다. 이 실험을 기점으로 우리의 DNA에 암호화되어있는 비밀을 풀기위한 세계적인 경쟁이 시작되었습니다.

이 섹션의 제품은 다음 염색약을 사용합니다.



#### 필요 기기

전기영동장치, 파워 서플라이, 피펫과 피펫팁,  
전자레인지 또는 핫플레이트, 증류수,  
white light box

#### 제품의 보관

실온에서도 가능하지만 되도록 샘플이 들어있는  
QuickStrip의 경우 냉장보관을 추천합니다.

실험시간 : 대략 45분



## DNA의 제한효소 분석

- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: EDAP09
- 학교장터(S2B)번호: 202006240870685



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

특정 뉴클레오티드 서열에서 DNA를 절단하는 도구인 제한효소 사용을 학습한다. 박테리오파지 람다 DNA는 선형 구조와 6개의 EcoRI 인식 부위를 가지고 있다.

람다DNA의 EcoRI 절단을 전기영동하면 DNA조각에 상응하는 6개의 밴드(5개의 개별밴드, 크기가 매우 비슷한 2개의 밴드)가 나올 것이다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



('DNA의 제한효소 분석' 예상 실험결과)

| Lane | Tube   | Sample                        |
|------|--------|-------------------------------|
| 1    | A or D | "Lambda DNA cut with HindIII" |
| 2    | B or E | "Lambda DNA cut with EcoRI"   |
| 3    | C or F | "Lambda DNA (uncut)"          |

## 플라스미드와 람다 DNA의 제한효소 분절

- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: ED102
- 학교장터(S2B)번호: 202006240870708



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

플라스미드와 람다 DNA는 정의된 염기서열에 근접한 이중나선 DNA를 인지하고 미리 절단한다. 절편들은 아가로스겔 전기영동에 의해 분리된다.

Bgl I와 Eco RI로 절단된 플라스미드와 람다DNA를 아가로스겔 전기영동으로 확인한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## 플라스미드 DNA의 제한효소 부위 지도화

- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: ED105
- 학교장터(S2B)번호: 202006240870776



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

유전자의 위치 결정을 위해 일반적으로 DNA mapping이 사용된다. 아가로스겔 전기영동으로 DNA마커와 미리 절단된 플라스미드 DNA조각을 지도화한다. 샘플과 효소 각각으로 절단된 샘플들의 결과물에서 분자량(bp)을 얻는다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## PCR증폭에 의한 DNA 지문분석



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED130
- 학교장터(S2B)번호 : 202006240870789



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

법의학에서 DNA 지문은 범죄자들과 싸우는 도구가 되었다. 가상의 범죄 현장에서 얻은 DNA샘플을 PCR로 증폭한다. 그 결과물을 용의자들의 DNA와 대조하여 진범을 찾는다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## PCR의 효과 학습(심화)



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED103
- 학교장터(S2B)번호 : 202006240871054



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

PCR을 이용한 DNA의 증폭과정을 이해한다. PCR의 사이클 횟수에 따라 증폭된 결과물이 어떻게 다른지 아가로스겔 전기영동을 통해 비교 확인한다.

\* 포함된 염색약은 인체에는 무해하다.

## 제한효소 패턴에 의한 DNA 지문분석



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED109
- 학교장터(S2B)번호 : 202006240871035



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

가상의 범죄 현장에서 얻은 DNA와 용의자의 DNA 비교를 통해 DNA 지문의 기본개념을 학습한다. 두 가지의 제한효소로 절단된 DNA 패턴의 변화를 이용하여 진범을 찾는다.

만약 한 가지의 제한효소를 사용했다면 진범을 찾을 수 있을지 탐구해본다. RFLP DNA를 제한효소로 절단하였을 때, 절단된 유전자의 길이가 사람에 따라 다르게 나타나는 현상을 탐구한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## DNA 친자확인 시뮬레이션



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED114
- 학교장터(S2B)번호 : 202006240871068



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

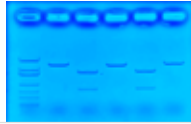
DNA지문을 사용하여 친자를 확인하는 방법을 학습한다.

아이와 부모의 DNA 지문을 비교한다. 제한효소로 절단된 엄마의 DNA, 아이의 DNA, 두 명의 아버지의 DNA를 확인한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## CRISPR를 이용한 낭포성 섬유증 치료



- 제품 가격: ₩ 251,000
- 제품 코드: ED135
- 학교장터(S2B)번호: 202006240871084



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

낭포성 섬유증을 앓고 있는 환자에게서 발견한 돌연변이 유전자를 표적으로하는 CRISPR-Cas9 유전자 가위를 이해하는 실험이다. gRNA(guide RNA)디자인을 이해하고 아가로스겔을 사용해 CRISPR치료 후의 DNA샘플을 관찰한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## 암 유발 유전자 검출



- 제품 가격: ₩ 228,000
- 제품 코드: ED115
- 학교장터(S2B)번호: 202006240871136



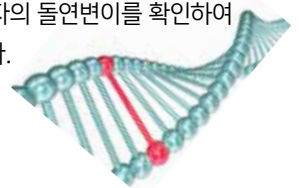
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

암세포는 죽지 않고 계속해서 세포 분열한다. p53유전자는 이러한 암세포를 억제하는 종양 억제 유전자이지만 이 유전자의 돌연변이는 50% 이상의 암에서 발견된다. p53유전자의 돌연변이를 검사하여 암 발병의 가능성을 추측할 수 있다.

이 실험을 통해 본인과 가족의 p53유전자의 돌연변이를 확인하여 그 유전자가 누구로 부터왔는지 추적한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## 겸형 적혈구 유전자 검출



- 제품 가격: ₩ 228,000
- 제품 코드: ED116
- 학교장터(S2B)번호: 202006240871157



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

겸형적혈구 빈혈증(Sickle Cell Anemia-낫 모양 적혈구 빈혈증)은 악성 빈혈을 유발하는 유전 질환이다. 이 세포들은 작은혈관을 통과하지 못하고 혈관을 막아 혈류장애를 일으킨다. 이로 인해 산소 결핍이 생겨 장기가 손상된다. 이 빈혈증은 불완전한 단백질을 발생시키는 헤모글로빈 내의 단일 점의 돌연변이가 원인이다.

이 실험을 통해 정상적인 HbA 유전자와 질병의 HbS 유전자를 구별하는 제한효소를 탐구하고 시뮬레이션을 통해 환자를 진단한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## 광우병 진단실험



- 제품 가격: ₩ 228,000
- 제품 코드: ED117
- 학교장터(S2B)번호: 202006260880268



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

광우병으로 알려진 소해면상뇌병증(BSE, Bovine Spongiform Encephalopathy)은 소의 치명적인 신경 퇴행성 질환으로 사람이 이 병에 감염된 소고기를 먹으면 크로이츠펔트-야코프병에 걸릴 수 있다. 이 실험에서는 여러 사료 공장에서 가져온 샘플의 PCR 생성물을 조사하여 광우병을 진단한다.

양성과 음성의 소단백질 대조군(vovine protein control)과 세 곳의 사료공장에서 가져온 각각의 샘플을 모두 전기영동하여 그 밴드를 비교한다. \* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## 콜레스테롤 진단실험



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED118
- 학교장타(S2B)번호 : 202006260880276



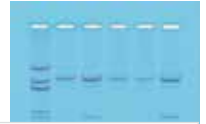
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

콜레스테롤은 관상 동맥 심장 질환 및 뇌졸중의 심각한 위험 원인이다. 가족성 고콜레스테롤 혈증(FH, familial hypercholesterolemia)으로 알려진 이 질병은 '나쁜' 형태의 콜레스테롤인 LDL(저밀도 리포단백질)의 혈중 농도를 증가시킨다. 실험을 통해 FH유전자에 연결된 DNA 다형성을 측정하여 고콜레스테롤 혈증을 진단한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## GMO 진단실험



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED121
- 학교장타(S2B)번호 : 202006260880283



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 60분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

오늘날 과학자는 유전공학으로 DNA를 조작하여 원하는 특성의 작물을 만들어내 수확량을 증가시킨다.

이 실험에서는 유전자 변형 생물(GMO, Genetically Modified Organism)의 식별을 위해 사용되는 분자생물학적 방법을 탐구한다.

양성, 음성의 GMO 대조군과 세 가지 작물(옥수수, 밀, 콩)의 DNA를 전기영동한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## DNA 염기서열결정

- 제품 가격 : ₩ 274,000
- 제품 코드 : ED120
- 학교장타(S2B)번호 : 202006260880297



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 실험 시간 : 60분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

키트에 들어있는 네 개의 서열화된 DNA(뉴클레오타이드 A, C, G, T)로 DNA 순서결정 방법을 학습한다. 아가로스 겔에 네 개의 샘플(A, C, G, T)을 로딩하여 전기영동한 후 DNA서열을 결정한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.





## 제한효소는 무엇인가?

제한효소(Restriction endonucleases)는 분자 가위처럼 행동하여 특정 시퀀스에서 이중나선 DNA를 자릅니다. 바이러스 DNA를 침입으로부터 보호하기 위한 많은 종의 박테리아에 의해 생성됩니다. 제한효소의 유용성은 분자 복제, DNA 지도화, 시퀀싱, 다양한 게놈 연구 가능성을 가지고 있습니다.

## 제한효소가 DNA를 자르는 곳이 어딘지 어떻게 알 수 있나?

일반적으로 제한효소는 길이가 4-8 염기쌍인 DNA의 신축성있는 회문(palindrome)구조를 인지한다. 제한효소는 DNA의 두 가닥을 가르고 DNA 말단의 두 형태((blunt, sticky) 중 하나를 가지고 조각을 만듭니다. HaeIII같은 효소는 돌출부 없이 같은 위치에서 두 DNA 가닥을 가르면서 나눕니다. 이것을 평활말단(blunt end)이라 불리며 다른 평활말단과 상보성을 고려하지 않고 연결될 수 있다. 반대로 EcoRI같은 효소는 DNA 가닥을 엇갈린 방향으로 자르며 단일 가닥 DNA의 짧은 돌출부를 만듭니다. 이러한 돌출부는 상보적인 시퀀스를 가진 다른 돌출부와 작용하여 붙기 때문에 점착말단(sticky end)이라 불립니다.

## 제한효소는 DNA 조각을 몇 번이나 자를 수 있을까?

특정 효소가 절단(digest)할 개연성은 인지 부위의 길이에 정비례합니다. 통계적으로 효소는 매 4n 염기쌍당 한 번의 절단이 평균입니다. 여기서 n은 인지부위의 길이입니다. 그러므로 길이가 긴 DNA 분자는 더 큰 개연성을 가집니다. 예를 들어 EcoRI같은 6개 염기쌍을 인지하는 효소는 4,096(46) 염기쌍 마다 한 번의 절단을 합니다. 만약 EcoRI가 인간 염색체 DNA와 플라스미드에 사용된다면 700,000번(3백만 염기쌍을 매 4,096염기쌍 마다 자르기 때문에)을 자릅니다. 하지만 플라스미드(5,000 염기쌍)는 한 번만 자릅니다.

| Sticky Ends                                                                                                                                               |             | Blunt End |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5' Overhang                                                                                                                                               | 3' Overhang |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <table><tr><td>G</td><td>A</td><td>A</td><td>T</td><td>T</td><td>C</td></tr><tr><td>C</td><td>T</td><td>T</td><td>A</td><td>A</td><td>G</td></tr></table> | G           | A         | A | T | T | C | C | T | T | A | A | G | <table><tr><td>G</td><td>A</td><td>A</td><td>T</td><td>T</td><td>C</td></tr><tr><td>C</td><td>T</td><td>T</td><td>A</td><td>A</td><td>G</td></tr></table> | G | A | A | T | T | C | C | T | T | A | A | G | <table><tr><td>G</td><td>G</td><td>C</td><td>C</td></tr><tr><td>C</td><td>C</td><td>G</td><td>G</td></tr></table> | G | G | C | C | C | C | G | G |
| G                                                                                                                                                         | A           | A         | T | T | C |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| C                                                                                                                                                         | T           | T         | A | A | G |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| G                                                                                                                                                         | A           | A         | T | T | C |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| C                                                                                                                                                         | T           | T         | A | A | G |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| G                                                                                                                                                         | G           | C         | C |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| C                                                                                                                                                         | C           | G         | G |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| EcoRI                                                                                                                                                     | SacI        | HaeIII    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |

제한 효소의 종류에 따라 생산된 DNA



## 제한효소에 의한 DNA 지문분석

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED225
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880323

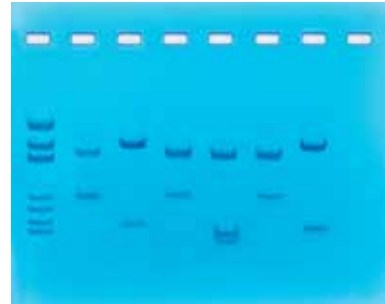


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

과학 수사 관점에서 제한효소에 관해 배운다.

두 가지 제한효소로 DNA를 절단한 후 가상의 범죄현장에서 채취한 DNA와 두 명의 용의자 DNA를 대조하여 진범을 찾는다.



('제한효소에 의한 DNA 지문분석' 실험결과)



## 제한효소 지도 작성

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED206
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880334



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 6조
- 실험 시간: 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, TruBlu2 Transilluminator, 염색용 트레이

플라스미드 DNA는 다양한 제한효소로 절단된다. 조각크기를 측정하고 전기영동을 통해 제한효소 부위의 상대적 위치를 지도화한다. 이 실험을 통해 각 제한효소가 어느 부위에 작동하는지 알아본다.

## EcoRI 제한효소를 이용한 람다 DNA의 절단

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED212
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880283



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 5조
- 실험 시간: 90분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, TruBlu2 Transilluminator, 염색용 트레이

박테리오파지의 람다 DNA는 제한효소 EcoRI(뚜렷히 구별되는 크기의 5개 조각과 유사한 크기의 2개 조각을 생성)를 위한 6개의 인식부위를 포함한다.

이 실험에서 람다 DNA는 제한효소 EcoRI로 절단되며 전기영동을 통해 그 결과를 분석한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## 플라스미드 DNA의 소량 분리



- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED202
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880402



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, TruBlu2 Transilluminator, 염색용 트레이, Isopropanol, 70% Ethanol

플라스미드 DNA의 소규모 급속 추출은 클로닝과 서브클로닝 실험에서 재조합 DNA를 검사하고 분석하기 위해 사용되는 일반적인 절차다. 이 실험을 통해 페놀 또는 클로로포름 같은 독성 화학물을 사용하지 않고 플라스미드 DNA를 추출한다.

절단되지 않는 플라스미드: Degraded RNA, supercoiled, nicked, dimer, higher catenanes, residual chromosomal DNA

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## E. coli 염색체 DNA 분리



- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED203
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880431



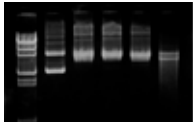
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 5조
- 실험 시간: 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, TruBlu2 Transilluminator, 염색용 트레이, 95-100% isopropanol

고분자량 염색체 DNA는 세포 내 유전자의 원천이기 때문에 분자 복제를 위한 첫 단계로 이 염색체를 분리한다. 제공되는 DNA Extraction LyphoCells과 시약으로 염색체 DNA를 E. coli에서 추출할 수 있다. 추출된 DNA는 전기영동을 통해 확인한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## DNA 손상과 수선



- 제품 가격: ₩ 287,000
- 제품 코드: ED957
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880443



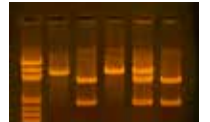
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, UV Transilluminator, 염색용 트레이

세계 보건기구(WHO)에 따르면 매년 전 세계적으로 2~3백만 건의 피부암이 발생한다. 이중 대부분은 일광욕으로, 자외선에 의한 DNA 손상으로 발생한다. 이 실험에서 플라스미드 DNA를 단파장 자외선에 노출시켜 일광욕 효과를 준 후 전기영동하여 그 피해를 관찰한다.

플라스미드 DNA의 자외선 노출 시간(15, 30, 45, 60분)을 다르게 하여 그 결과를 관찰한다.

## 콜레스테롤 유전자 찾기



- 제품 가격: ₩ 412,000
- 제품 코드: ED316
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880466



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 2시간 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, UV Transilluminator, 염색용 트레이

혈중 콜레스테롤 수치가 높아지면 관상 동맥 심장 질환과 뇌졸중에 걸릴 위험이 높아진다. 가족성 고콜레스테롤 혈증(FH, familial hypercholesterolemia)은 '나쁜' 형태의 콜레스테롤인 LDL(저밀도 리포단백질)의 혈중 농도를 증가시킨다. 돌연변이 FH 유전자를 가졌지만 치료받지 않은 환자는 조기 사망할 수 있다.

이 실험에는 가족성 고콜레스테롤 혈증 임상 테스트의 기초 시약(비색 효소 반응용 시약)이 포함되어 있으며 전기영동으로 콜레스테롤 질병에 대한 모의 유전자 검사를 실행한다.



## 노벨상을 수상한 PCR

PCR(Polymerase Chain Reaction)의 발명은 생명과학을 근본적으로 변화시켰습니다. 이 기술은 매우 중요하게 여겨져 발명자인 Kary Mullis가 1993년 노벨상을 수상하였습니다. 이 덕분에 매우 작은 샘플의 DNA도 분석할 수 있습니다. PCR은 단지 몇 시간만에 수백만의 DNA 복제를 만들어냅니다. PCR은 이제 법의학 수사, 전염병 테스트, 유전질환 검사에 일상적으로 사용됩니다. Ready-to-Load 키트를 통해 PCR머신(Thermo cycler) 없이도 PCR의 개념을 설명하고 이해시킬 수 있습니다. 자신의 DNA를 증폭시킬 수 있습니다.



### PCR ThermoCycler

#### EdvoCycler2

- 제품 가격: ₩ 4,590,000
- 제품 코드: ED541-542

→ 37p PCR 기기 설명 참조



#### EdvoCycler Jr. (주니어)

- 제품 가격: ₩ 1,890,000
- 제품 코드: ED540

→ 37p PCR 기기 설명 참조



## PTC 유전자의 SNP분석-미각의 유전학탐구

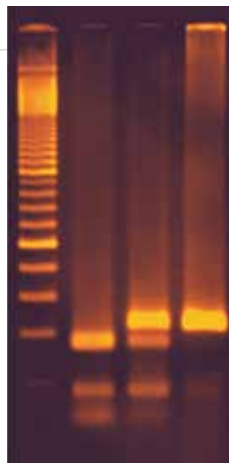
- 제품 가격: ₩ 458,000
- 제품 코드: ED345
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880489



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **25회분**
- 실험 시간: 추출-30분, PCR설정-10분, PCR-2시간, DNA 절단-60분, 전기영동-30분, 염색-5분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 향온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

이 실험에서는 PTC 종이의 독특한 맛을 느낄 수 있는 PTC 유전자를 증폭시켜 SNP(single nucleotide polymorphism)의 존재 유무를 확인한다. 본인의 구강상피세포에서 DNA를 추출하여 PCR과 전기영동을 통해 PTC 유전자가 있는지 검사한다. 그 결과가 맞는지 PTC 용지의 맛을 본다.



## VNTR 인간 DNA 분류

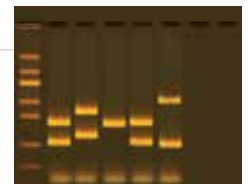
- 제품 가격: ₩ 458,000
- 제품 코드: ED334
- 학교장타(S2B)번호: 202006260880534



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **25회분**
- 실험 시간: 추출-30분, PCR설정-10분, PCR-90분, 전기영동-30분, 염색-5분
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 향온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

DNA 지문이 VNTR(variable number tandem repeats)로 개인을 구별하는데 사용된다. 1번 염색체의 D1S80 유전자좌(locus)에서 그들이 어떤 유전형질을 가졌는지 알아본다. 서로 D1S80 PCR생성물을 비교해서 비슷한 사람이 있는지 찾아본다.



## PCR을 이용한 인간 기원 탐구 (미토콘드리아 DNA 분석)



- 제품 가격: ₩ **458,000**
- 제품 코드: ED332
- 학교장터(S2B)번호: 202006260880504



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **25회분**
- 실험 시간: 추출-50분, PCR설정-10분, PCR-2시간, 전기영동-60분, 염색-5분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 항온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

미토콘드리아 DNA를 분리하고 PCR을 사용해서 미토콘드리아 게놈(genome)을 두 개의 분리된 영역으로 증폭한다. 모계유전의 과정을 학습한다.

## DNA 증폭



- 제품 가격: ₩ **343,000**
- 제품 코드: ED330
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881248



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **10조**
- 실험 시간: PCR설정-10분, PCR-90분, 전기영동-30분, 염색-5분에서 하룻밤
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 항온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

Polymerase Chain Reaction(PCR)의 원리를 배우고 분자진단법을 직접 경험한다. Template DNA와 프라이머를 PCR bead와 섞어 PCR반응을 진행한다. 샘플을 각각 다른 사이클로 증폭한 다음 전기영동을 통해 결과를 분석하고 PCR의 원리를 이해한다.

## Alu 인간 DNA 분석



- 제품 가격: ₩ **458,000**
- 제품 코드: ED333
- 학교장터(S2B)번호: 202006260880558



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **25회분**
- 실험 시간: 추출-50분, PCR설정-10분, PCR-90분, 전기영동-60분, 염색-5분에서 하룻밤
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 항온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

자신의 구강상피세포에서 게놈 DNA를 추출한다. 16번 염색체(PV92)에서 300 염기쌍 Alu를 확인하는 프라이머를 사용하여 PCR을 실행한다. 그 다음 전기영동으로 자신의 유전자형을 결정한다.

## DNA 지문분석



- 제품 가격: ₩ **412,000**
- 제품 코드: ED371
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881277



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **5조**
- 실험 시간: PCR설정-30분, PCR-2시간 또는 하룻밤, 전기영동-45분
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 항온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트**

이 키트로 학생들은 다양한 범죄현장의 시나리오를 스스로 만들어 낼 수 있도록 학습한다.

플라스미드 DNA를 PCR로 증폭하면 각각의 DNA 프로파일을 나타내는 결과물이 생성된다. 그 결과물을 전기영동하여 진범을 찾아낸다.



## 플라스미드(Plasmid)는 무엇인가?

많은 박테리아는 염색체 DNA 외에도 작고 동그란 이중 나선 DNA에 여분의 비필수 유전자를 가지고 있습니다. 플라스미드로 알려진 이 DNA 조각들은 박테리아가 유익한 유전자를 교환할 수 있게 해줍니다. 예를 들어 항생제에 내성을 발생시키는 몇몇 유전자들은 플라스미드의 박테리아들 사이에서 형질전환이 일어날 수 있습니다.



## 형질전환은 무엇인가?

자연에서 몇몇의 박테리아의 종들은 형질전환이라 불리는 과정을 통해 주위 환경으로부터 외인적인(exogenous) DNA를 얻을 수 있습니다. 새로 얻은 유전 정보는 안정적이고 상속적입니다.

대부분의 박테리아는 자연적으로는 형질전환이 일어나지 않지만 과학자들은 E.coli 같은 박테리아가 DNA를 차지해서 형질전환을 일으키게 할 수 있습니다. 염화칼슘과 빠른 온도변화(heat shock)의 조합으로 세포벽과 세포막의 투과성을 변화시켜 DNA 분자를 세포안으로 들어가게 해줍니다.

## 유전공학은 무엇인가?

유전공학이란 생명공학을 이용하여 유기체의 DNA를 바꾸는 것입니다.

과학자들은 재조합된 DNA 기술로 다른 소스에서 나온 유전자를 박테리아 플라스미드에 삽입할 수 있습니다. 일단 형질전환된 박테리아는 이러한 플라스미드로부터 다량의 중요 단백질을 생산할 수 있으며, 세포를 살아있는 공장으로 전환시킵니다. 비만 조절에 사용되는 인슐린은 인간이 처음 유전 공학으로 생산한 약물입니다.



### LMO 구입안내

유전자변형생물체(LMO; Living Modified Organism)란 현대생명공학기술을 이용하여 만들어진 새로운 조합의 유전물질을 포함하고 있는 제품입니다. 유전자변형 생물체가 포함된 제품은 LMO 연구시설이 등록된 학교나 기관만 구입할 수 있습니다.

#### · LMO 제품 구입절차

LMO 연구 시설 등록 -> LMO 제품 수입 신청 -> '한국과학'에서 제품구입

※ 수입진행은 '한국과학'에서 구매대행 형태로 진행됩니다.

제품 배송기한은 구입 후 25~40일 예상됩니다.



◀ LMO 온라인신고 사이트  
(<https://www.lmosafety.or.kr/report>)



◀ LMO 제품 구입 진행 절차 안내

## 형질전환 실험세트 1 (pGAL을 이용한 E.coli의 형질전환)



- 제품 가격: ₩ 297,000
- 제품 코드: ED221
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881346

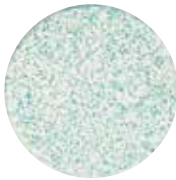


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 준비-50분, 형질전환-15분, 인큐베이션-하룻밤  
(E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 항온수조 2개, 온도계, 분젠버너, 인큐베이션오븐, 얼음, 마킹펜, 핫플레이트, 장갑, 장파장 UV광원

플라스미드 DNA에 의한 박테리아의 형질전환을 학습한다. 청색 박테리아 콜로니가 나타남으로 Lac+표현형에 대한 특정 유전자의 발현을 시각적으로 증명할 수 있다.

- ※ (항생제 포함 실험) 페니실린, 앰피실린, 카나마이신, 테트라사이클린 같은 항생제에 알려지가 있는 학생은 실험참여 불가



## 형질전환 실험세트 2 (GFP를 이용한 E.coli의 형질전환)



- 제품 가격: ₩ 251,000
- 제품 코드: ED223-AP08
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881362

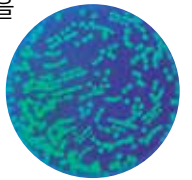


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 준비-50분, 형질전환-15분, 인큐베이션-하룻밤  
(E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 항온수조 2개, 온도계, 분젠버너, 인큐베이션오븐, 얼음, 마킹펜, 핫플레이트, 장갑, 장파장 UV광원

이 실험에서 E.coli와 pGFP 플라스미드를 이용한 박테리아 형질전환의 생물학적 과정을 탐구한다. 마지막 단계에서 박테리아가 형질전환을 통해 획득한 특성(항생제 내성과 형광)을 관찰하고 분석한다.

- ※ (항생제 포함 실험) 페니실린, 앰피실린, 카나마이신, 테트라사이클린 같은 항생제에 알려지가 있는 학생은 실험참여 불가



## 형질전환 실험세트 3 (GFP를 이용한 박테리아의 형질전환 및 단백질 정제)



- 제품 가격: ₩ 458,000
- 제품 코드: ED303
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881373



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 3시간 15분
- 필요 장비: **단백질 전기영동 장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, polyacrylamide gels 3장, 항온수조, 튜브 홀더, 증류수, 인큐베이터 오븐, 장파장 UV광원, 전자레인지, 원심분리기, 에탄올

4개의 모듈 실험이 제공되며 GFP를 중심으로 포괄적인 생명공학실험을 수행한다.

- 모듈 1 : 박테리아 세포가 녹색 형광 단백질 (GFP: Green Fluorescent Protein) 발현
- 모듈 2, 3 : 세포 배양 후 컬럼 크로마토그래피로 분리, 정제
- 모듈 4 : SDS-PAGE로 분석



## 형질전환 실험세트 4 (무지개 형질전환)



- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED224
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881390

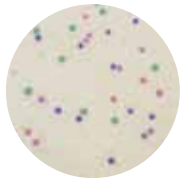


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 준비-50분, 형질전환-15분, 인큐베이션-하룻밤  
(E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 항온수조(2), 온도계, 분젠버너, 인큐베이션오븐, 얼음, 펜, 핫플레이트, 장갑, 장파장 UV광원

선명한 발색성 단백질로 박테리아 형질전환의 생물학적 과정을 탐구한다. 3개의 재조합 플라스미드로 E.coli를 형질 전환시킨다. 앰피실린에 대한 내성과 IPTG 존재 유무에 따른 청색, 자주색, 분홍색 단백질을 만드는 유전자 발현을 측정한다.

- ※ (항생제 포함 실험) 페니실린, 앰피실린, 카나마이신, 테트라사이클린 같은 항생제에 알려지가 있는 학생은 실험참여 불가





## 형질전환 실험세트 5 (블루/화이트 클로닝)



- 제품 가격: ₩ 550,000
- 제품 코드: ED300
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881400

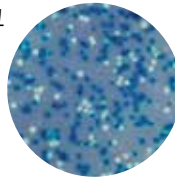


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 5조
- 실험 시간: 3시간 10분
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 인큐베이션 오븐, 항온수조, шей커 인큐베이터, 핫플레이트 또는 전자레인지, 스펙트로포토미터, 전자저울, 원심분리기, 증류수

pUC 다중연결자리에서 DNA를 다른 벡터로 옮기거나 조작할 때, B-갈락토시다제 생성이 중단되어, 세포가 X-Gal을 가수분해 할 수 없다. 이로 인해 청색 콜로니를 배경으로 그 위에 백색 콜로니가 생성된다. 선형 플라스미드 및 T4 DNA 리가제와 DNA 조각은 제공된다. 재조합 플라스미드로 대장균을 형질전환하고 항생제 내성과 백색 및 청색 콜로니의 수를 관찰한다.

모듈 1: ligation    모듈 2: transformation  
모듈 3: B-galactosidase 분석



## DNA 재조합의 설계와 복제



- 제품 가격: ₩ 1,033,000
- 제품 코드: ED301
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887096



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 5조
- 실험 시간: 5+12~18시간 배양(E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, 전자저울, 전자렌지, 250mL 삼각플라스크, 증류수, 안전장갑, TruBlu2 Transilluminator, 염색용 트레이, 얼음, 출자

카나마이신 내성 유전자와 pUC 벡터를 연결하여 플라스미드를 만들고 전기 영동으로 ligation을 확인한다.

1. 새로운 kan 플라스미드를 포함하는 외인성 DNA 흡수를 위해 competent E.coli 세포 균주 준비
2. 카나마이신 플레이트에서 세포 배양 후 형질 전환된 박테리아 선택
3. 생존 콜로니를 카나마이신 배지에서 밤새 배양
4. 박테리아 배양에서 kan 삽입 존재 확인
5. 플라스미드 분리, 제한효소로 절단, 전기영동 조각 분석으로 삽입 방향 결정



## Blue&Green Fluorescent Protein을 이용한 E.coli의 형질전환



- 제품 가격: ₩ 297,000
- 제품 코드: ED222
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881411



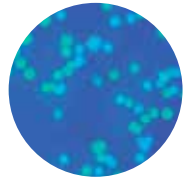
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 준비-50분, 형질전환-16분, 인큐베이션-하룻밤 (E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 항온수조 2개, 온도계, 분젠버너, 인큐베이션오븐, 얼음, 펜, 핫플레이트, 장갑, 장파장, UV광원

E.coli와 pGFP/pBFP 플라스미드 DNA를 이용한 박테리아 변형의 생물학적 과정을 탐구한다.

마지막 단계에서는 박테리아가 형질전환을 통해 획득한 특성(항생제 내성과 녹색 및 푸른색 형광)을 관찰하고 분석한다.

※ (항생제 포함 실험) 페니실린, 엠파실린, 카나마이신, 테트라사이클린 같은 항생제에 알려지지 있는 학생은 실험참여 불가



## GFP 형질전환 확장실험



- 제품 가격: ₩ 458,000
- 제품 코드: ED323
- 학교장터(S2B)번호: 202006260881320

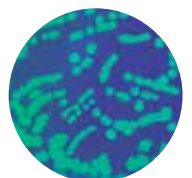


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 준비-30분, 형질전환 15분, 인큐베이션 하룻밤, PCR-2시간, 전기영동-45분 (E.coli source plate 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁**, TruBlu2 Transilluminator, 항온수조, 원심분리기, 전자레인지

콜로니 PCR은 클로닝과 형질전환 실험이 성공적으로 이뤄졌는지 판단하는 간단하고 쉬운 방법이다.

1. PCR을 사용하여 pFluroGreen으로 형질 전환된 박테리아 분석
2. 단일 콜로니를 PCR의 DNA template으로 사용하여 PCR 진행 후 전기영동으로 결과 분석
3. 만약 박테리아가 성공적으로 형질전환 되면 GFP유전자를 보여주는 PCR 결과물 생성

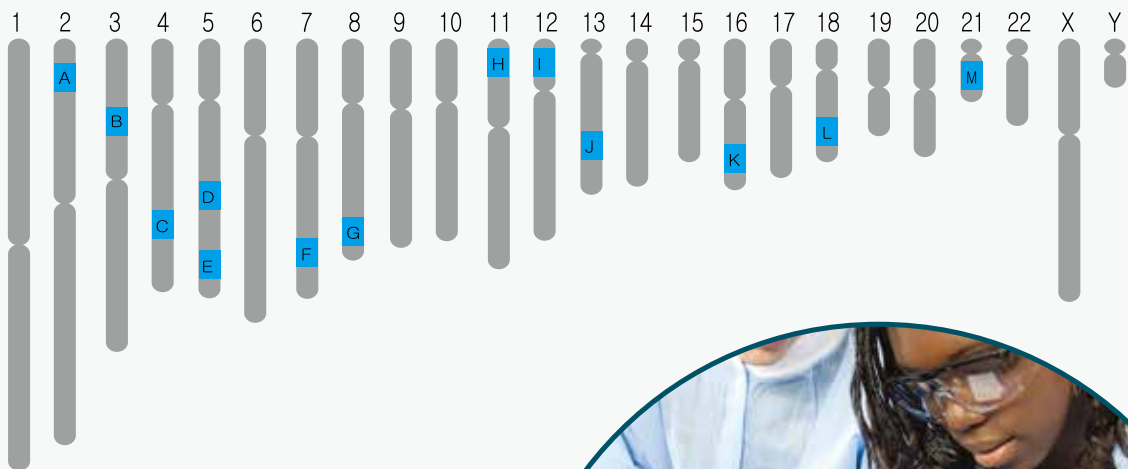




## DNA 지문은 무엇인가?

인간 유전체 내의 다형성(DNA염기서열의 작은 차이)을 분석해보면 우리는 독특한 DNA지문을 만들어 낼 수 있습니다. 과학자들은 생물학적 샘플에서 DNA를 추출한 후 PCR(Polymerase Chain Reaction)을 사용해 유전체 전체에 걸쳐 특정 유전좌위(loci)를 증폭시킵니다. PCR 생성물은 아가로스 겔 전기영동으로 분석합니다. PCR 생성물은 겔 상에서 다양한 크기를 가진 이어지는 밴드로 나타납니다.

서로 다른 개체에서 추출한 DNA 샘플은 서로 다른 패턴의 띠를 생성하기 때문에 과학자들은 지문으로 개인을 구별 할 수 있습니다. DNA지문을 활용하는 가장 잘 알려진 분야는 법의학입니다. DNA지문 채취기술은 사고 및 범죄현장에서 수집된 혈액, 조직, 체액 증거를 분석하는데 사용됩니다. 범죄현장에서 얻은 DNA지문을 용의자의 DNA지문과 비교합니다. 그리고 유죄판결을 받은 범죄자, 체포된 사람, 범죄현장의 증거들, 실종자로부터 얻은 DNA 지문이 저장된 컴퓨터 데이터베이스 CODIS(Combined DNA Index System) 자료와도 비교할 수 있습니다. 하지만 단일 유전좌위(loci)에서의 범죄현장 DNA와 용의자의 DNA가 일치했다고 해서 유죄를 입증할 수 없으며 그렇다고 무죄를 배제하지도 않습니다. 그래서 다량의 유전좌위(loci)가 테스트됩니다. 예를 들어 CODIS에 저장된 DNA 지문은 13개 유전좌위 데이터를 가집니다. 13개 유전좌위가 모두 일치할 가능성은 1조분의 1 미만입니다.



### DODIS Sites:

|             |             |
|-------------|-------------|
| A - TPOX    | I - VWA     |
| B - D3S1358 | J - D13S317 |
| C - FGA     | K - D16S539 |
| D - D5S818  | L - D18S51  |
| E - CSF1PQ  | M - D21S11  |
| F - D7S820  |             |
| G - D8S1179 |             |
| H - TH01    |             |



## PCR증폭에 의한 DNA 지문분석

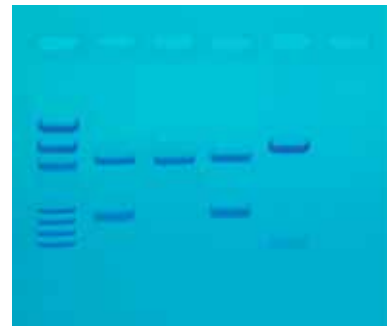
- 제품 가격 : ₩ **228,000**
- 제품 코드 : ED130
- 학교장타(S2B)번호 : 202006240870789



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : **8조**
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 증류수, 안전장갑, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

법의학에서 DNA 지문은 범죄자들과 싸우는 도구가 되었다.  
이 실험에서는 가상의 범죄 현장에서 얻은 DNA샘플을 PCR로 증폭한다. 그 결과물을 용의자들의 DNA와 대조하여 진범을 찾는다.  
\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



(PCR증폭에 의한 DNA 지문분석' 예상 실험결과)

| Lane | Tube | Sample                   |
|------|------|--------------------------|
| 1    | A    | DNA Standard Markers     |
| 2    | B    | Crime scene PCR reaction |
| 3    | C    | Suspect #1 PCR reaction  |
| 4    | D    | Suspect #2 PCR reaction  |
| 5    | E    | Suspect #3 PCR reaction  |

## 범인찾기 키트

- 제품 가격 : ₩ **149,000**
- 제품 코드 : EDS-51
- 학교장타(S2B)번호 : 202006240869884



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : **10조**
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, White LED Transilluminator, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

오늘날 기술은 범죄현장에 남겨진 머리카락에서 얻은 DNA로 범죄자를 식별할 수 있다.  
이 실험에서는 가상의 범죄현장에서 얻은 두 명의 용의자 DNA 샘플을 전기영동을 통해 비교하여 진범을 가려낸다.

## 제한효소에 의한 DNA 지문분석

- 제품 가격 : ₩ **320,000**
- 제품 코드 : ED225
- 학교장타(S2B)번호 : 202006260880323



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : **8조**
- 실험 시간 : 1시간 45분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

과학 수사 관점에서 제한효소를 학습한다.  
두 가지 제한효소로 DNA를 절단한 후 범죄현장에서 채취한 DNA와 두 명의 용의자 DNA를 대조하여 진범을 찾는다.

## 제한효소 패턴에 의한 DNA 지문분석



- 제품 가격: ₩ 228,000
- 제품 코드: ED109
- 학교장타(S2B)번호: 202006240871035



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

가상의 범죄 현장에서 얻은 DNA와 용의자 DNA를 비교하여 DNA 지문의 기본개념을 학습한다. 두 가지의 제한효소로 절단된 DNA의 패턴 변화를 통해 진범을 찾는다.

만약 한 가지의 제한효소를 사용했다면 진범을 찾을 수 있을지 탐구해본다. RFLP DNA를 제한효소로 절단하였을 때, 절단된 유전자의 길이가 사람에 따라 다르게 나타나는 현상을 탐구한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## DNA 지문분석



- 제품 가격: ₩ 412,000
- 제품 코드: ED371
- 학교장타(S2B)번호: 202006260881277



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 5조
- 실험 시간: PCR설정-30분, PCR-2시간 또는 하룻밤, 전기영동-45분
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, PCR, 피펫과 피펫팁, TruBlu2 Transilluminator, 향온수조, 원심분리기, 전자레인지 또는 핫플레이트

이 키트를 이용해 학생들은 다양한 범죄현장의 시나리오를 스스로 개발할 수 있다. 플라스미드 DNA를 PCR로 증폭하면 각각의 DNA 프로파일을 나타내는 결과물을 제공한다. 그 결과물을 전기영동하여 진범을 찾아낸다.

## 과학수사 혈액형 판정



- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED191
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887109



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 50분
- 필요 장비: 95-100% 에탄올, 마킹펜, 증류수

법의학자들이 혈액을 분석하는 기술 중 일부를 실험 할 수 있다. 페놀프탈레인 테스트를 진행하여 혈액형 타입을 우선 확인한 후 범죄현장에 있는 용의자에 대한 혈액형 기반 검사를 실시한다.

## 효소학으로 교통사고 가해자 찾기

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED193
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887133



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 45분
- 필요 장비: 테스트튜브 랙, 마커, 테스트튜브, 비커, 증류수

자동차 두 대가 충돌했는데 양측 운전자 모두 상대가 졸음운전을 했다고 주장한다. 각 차량에 타고있던 승객 두 명 중 한 명이 병원에 도착 즉시 사망해 이 사건은 차량 살인 사건이 된다. 수면부족시 사람의 타액 속 아밀라아제 양이 증가한다는 사실을 기반으로 가해 운전자를 찾기위한 수사를 진행한다.

녹말용액과 요오드 용액으로 가해자를 구별한다.



## 체액 혈흔, DNA찾기

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED194
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887148

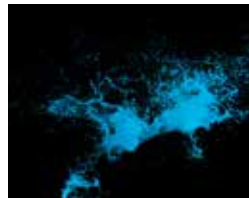


실험서 다운로드

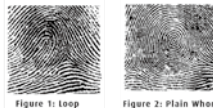
- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 35분
- 필요 장비: 증류수, 장갑

범죄현장의 혈흔은 충분히 피의자를 구별할 수 있다. 기술이 향상되어 체액의 작은 얼룩 또는 조직을 육안으로도 구별할 수 있다.

이 실험에서 학생들은 마약 수사 형사 역할을 맡아 가상의 혈액과 DNA를 시약으로 검출한다. 핏자국 등 적은량의 인체 분비물로 가상의 범인이 가진 생물학적 특성을 밝혀낸다.



## 범죄현장에 남겨진 지문



- 제품 가격: ₩ 182,000
- 제품 코드: EDS-91
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887221



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 50분
- 필요 장비: 고글, 가위, 종이타월, 펜, 지문을 채취할 표면이 매끄럽고 평평한 다양한 물체

범죄현장에 남겨진 증거로 잠재적인 범인을 알 수 있지만 하나의 증거만으로는 유죄 판결이 충분하지 않다. 범인의 DNA를 확인 할 수 있는 지문과 혈액 등 범죄현장의 얼룩은 범죄자를 찾는 데 중요한 단서이다.

이 실험으로 지문을 확인하고 분석하는 방법을 배워 범죄를 해결한다.

## 독성실험으로 약물과 독 찾기

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED195
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887212



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 60분
- 필요 장비: 피펫과 피펫팁, 증류수, 비커, 고글, 장갑, 페이퍼타월

오늘날 법의학 실험실에서 과학자는 범죄현장, 피해자, 용의자로부터 수집한 샘플에서 약물과 독성을 찾아낸다. 피해자의 몸에서 약물과 독성을 확인하여 어떠한 원인으로 사망했는지 파악한다.

이 실험에서는 ELISA(Enzyme Linked Immunosorbent Assay)를 사용하여 주어진 샘플안에 약물이 있는지 검사한다.



## 겸형 적혈구 유전자 검출



- 제품 가격: ₩ 228,000
- 제품 코드: ED116
- 학교장타(S2B)번호: 202006240871157



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 8조
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

겸상적혈구 빈혈증(Sickle Cell Anemia-낫 모양 적혈구 빈혈증)은 악성 빈혈을 유발하는 유전 질환이다. 겸상적혈구는 작은혈관을 통과하지 못하고 혈관을 막아 혈류장애를 일으킨다. 이로인해 산소 결핍이 생겨 장기가 손상된다. 이 빈혈증은 불완전한 단백질을 발생시키는 헤모글로빈 내의 단일 점의 돌연변이가 원인이다. 이 실험을 통해 정상적인 HbA 유전자와 질병의 HbS 유전자를 구별하는 제한효소를 탐구하고 시뮬레이션을 통해 환자를 진단한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## 콜레스테롤 진단실험



- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: ED118
- 학교장터(S2B)번호: 202006260880276



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

콜레스테롤은 관상 동맥 심장 질환 및 뇌졸중의 심각한 위험 원인이다. 가족성 고콜레스테롤 혈증(FH, familial hypercholesterolemia)으로 알려진 이 질병은 '나쁜' 형태의 콜레스테롤인 LDL(저밀도 리포단백질)의 혈중 농도를 증가시킨다.

실험을 통해 FH유전자에 연결된 DNA 다형성을 측정하여 고콜레스테롤 혈증을 진단한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## 암 유발 유전자 검출



- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: ED115
- 학교장터(S2B)번호: 202006240871136



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

암세포는 죽지 않고 계속 세포 분열한다. p53유전자는 이러한 암세포를 억제하는 종양 억제 유전자이지만 이 유전자의 돌연변이는 50% 이상의 암에서 발견된다. p53유전자의 돌연변이를 검사하여 암 발병의 가능성을 추적할 수 있다.

이 실험을 통해 본인과 가족의 p53유전자의 돌연변이를 확인하여 그 유전자가 누구로 부터왔는지 추적한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## DNA 친자확인 시뮬레이션



- 제품 가격: ₩ **228,000**
- 제품 코드: ED114
- 학교장터(S2B)번호: 202006240871068



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

DNA지문을 사용하여 친자를 확인하는 방법을 배운다. 아이와 부모의 DNA 지문을 비교한다. 제한효소로 절단된 엄마의 DNA, 아이의 DNA, 두 명의 아버지의 DNA를 확인한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.



## 내 아버지는 누구?



- 제품 가격: ₩ **149,000**
- 제품 코드: EDS-49
- 학교장터(S2B)번호: 202006240870412



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **10조**
- 실험 시간: 60분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁,** White LED Transilluminator, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수

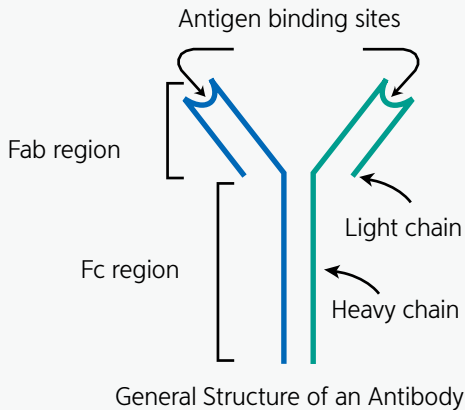
전기영동을 활용한 친자확인 원리를 학습한다. DNA 지문 분석의 원리를 탐구한다.

시나리오 : 전쟁때문에 두 소년이 부모와 떨어져 고위 군인장교 집으로 입양된다. 후에 두 소년 중 한 명의 아버지가 아이를 찾는다. 전기영동으로 그들의 DNA샘플을 대조하여 친자를 확인한다.



## 항체란 무엇인가?

면역글로불린(Immunoglobulins, IgS)이라 불리는 항체는 자기(self), 비자기(non-self) 단백질 또는 다당류를 구별할 수 있게 하는 특수 단백질입니다. 항체 분자는 2개의 중사슬(heavy chain)과 2개의 경사슬(light chain)이 이황화 결합(disulfide bond)으로 연결된 4개의 폴리펩타이드 사슬입니다. 항원 결합 부위의 아미노산 시퀀스로 독특한 항체의 epitope(항원안의 특정 위치)를 인지합니다. 이러한 특성 때문에 항체는 특정 생체분자(펩타이드, 단백질, 항원, 호르몬)의 존재유무를 탐지하는데 사용됩니다.



웨스턴 블롯(또는 면역블롯)은 혼합된 샘플 안에서 단백질의 존재를 찾아냅니다. 이원면역 확산법(Ouchterlony double diffusion)은 특정 항원과 반응 할 항체가 있는지 알아내는데 사용할 수 있습니다. 방사면역확산(radial immunodiffusion)은 항원의 상대적인 농도를 측정합니다. ELISA(Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)는 샘플 안 항원의 양을 측정하는 극도로 민감한 기술입니다. 실험실에서 사용하기 위해 항체는 반드시 항원과 구체적이고 견고하며 재현 가능한 상호작용을 해야 합니다. 비 특정 항원에 높은 친화력을 가진 항체는 원하지 않는 교차 반응을 가져와서 높은 background(비특이적 밴드)를 초래할 수 있습니다. 이와는 반대로 친화력이 약한 항체는 항원 검출을 할만큼 충분히 민감하지 않을 수 있습니다. 이러한 항체들은 거짓양성(false-positive) 또는 허위음성(false-negative)의 비율을 높일 수 있습니다.

## ELISA 반응 소개



- 제품 가격 : ₩ 320,000
- 제품 코드 : ED269
- 학교장타(S2B)번호 : 202006290887327

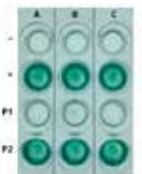


실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 10조
- 🕒 실험 시간 : 45분
- 🔧 필요 장비 : **피펫과 피펫팁**, 증류수, 비커, 고글, 장갑, 페이퍼타월

정확하고 민감한 항체 기반 ELISA 기본원리를 학습한다. microtiter plate에 항원, PBS(Phosphate Buffered Saline), 1차 항체, 2차 항체를 이용해 색 변화를 관찰한다.

## ELISA에 의한 HIV 진단



- 제품 가격 : ₩ 320,000
- 제품 코드 : ED271
- 학교장타(S2B)번호 : 202006290887336

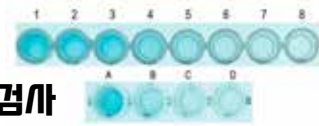


실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 🕒 실험 시간 : 60분
- 🔧 필요 장비 : **피펫과 피펫팁**, 증류수, 비커, 고글, 장갑, 페이퍼타월

혈액 내의 HIV항체에 대한 ELISA를 이용해 간접적으로 HIV 감염여부를 판단한다. 이 검사는 환자의 혈액에서 항체를 채취한 후 HIV항원으로 코팅된 microtiter plate에 첨가한다. 혈액에 HIV항체가 있으면 항원과 결합하고 결합된 항원에 기질을 첨가하여 색변화를 일으키는 이차 항체로 감지된다. 이 키트로 가상의 HIV 항원으로 microtiter plate를 코팅한 후에 HIV항체 검사를 위해 기증된 혈청을 테스트하여 ELISA 실험을 수행한다.

## ELISA를 이용한 정량적 음식 알레르기 검사



- 제품 가격: ₩ **320,000**
- 제품 코드: ED266
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887358



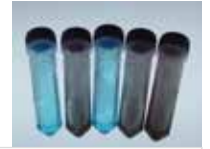
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **10조**
- 실험 시간: 2시간
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 측정할 음식 시료, 증류수, 비커 또는 플라스크, 페이퍼타월, 장갑, 안전고글

우유 단백질은 어린이에게 식품 알레르기를 일으키는 항원이다. 음식의 잠재적인 위험성을 소비자에게 알리려면 정확한 검사와 라벨링이 필수다.

이 실험에서 ELISA를 이용해 다양한 식품 안의 유청 단백질의 존재를 확인하고 그 농도를 측정한다.

## 당뇨병 임상진단



- 제품 가격: ₩ **379,000**
- 제품 코드: ED280
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887373



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **10조**
- 실험 시간: 90분
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 인큐베이션 오븐, 항온수조, 증류수

전 세계적으로 3억 8천만명이 고혈당으로 발전할 수 있는 만성질환인 당뇨병에 시달리고 있다. 유전적 요인과 고칼로리 섭취, 낮은 활동량으로 그 수는 계속 증가하고 있다. 당뇨병을 조기에 발견하지 않으면 심각한 합병증이 생길 수 있다.

이 키트로 소변의 포도당 검사와 ELISA를 사용해 환자 세 명의 당뇨병을 진단한다.

## 인플루엔자 바이러스 탐지

- 제품 가격: ₩ **343,000**
- 제품 코드: ED122
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887625

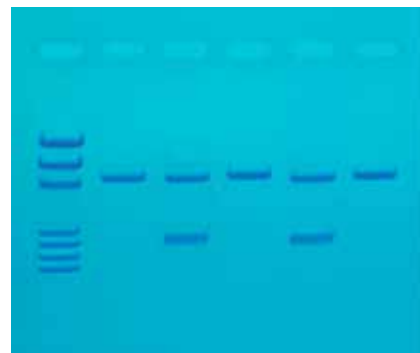


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: **8조**
- 실험 시간: 90분
- 필요 장비: **전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁**, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 장갑, 안전고글, TruBlu2 Transilluminator, 증류수

독감, 인플루엔자 바이러스(influenza virus)는 호흡기 시스템에 영향을 미치는 전염병이다. 이 실험에서는 임상 환경에서 독감 진단에 사용되는 두 가지 일반적인 테스트를 수행한다.

- 테스트 1: RIDT 스트립에 환자 샘플을 떨어뜨려 결과 반응 관찰
- 테스트 2: 전기영동과 염색으로 겔 패턴 확인



## SDS-PAGE는 어떻게 단백질을 분리할까?

SDS-PAGE(SDS polyacrylamide)는 분자량에 따라 단백질을 분리하는 기술입니다. 단백질은 복합 구조로 이루어져 있고 종류에 따라 서로 다른 전하를 가지기 때문에 전기영동을 하면 독특한 저항을 일으키고 이는 겔을 이동하는 방식에 영향을 미칩니다.

모양이나 전하가 아닌 분자량만으로 단백질을 정확히 분리하기 위해 음이온 세정제 같은 SDS(sodium dodecyl sulfate)와 환원제를 사용해 단백질의 2차적 구조를 풀어냅니다. SDS 분자는 단백질과 복합체를 형성하여 고유 전하를 무시합니다. 환원제는 단백질 아래단위(sub-unit)를 연결하는 공유 결합을 파괴합니다. 변성 후에 단백질의 혼합물을 겔 내의 well에 첨가 한 후, 전류를 겔에 통과시킵니다. 전류가 공급되면 SDS-단백질 복합체는 강한 음 전하를 가지기 때문에 겔을 통과해 양극(+) 방향으로 이동합니다. 언뜻보기에 겔은 고체처럼 보이지만 분자 레벨에서의 겔은 단백질을 통과시킬 수 있는 여러 통로가 있습니다. 작은 단백질은 이런 통로를 쉽게 지나가지만 큰 단백질은 통과하는데 좀 더 많은 시간이 걸립니다. 분자의 크기에 따라 이동 속도가 다르기 때문에 겔 상에서 분리되어 식별할 수 있는 밴드로 나타납니다. 전류공급이 끝나고 나면 밴드는 단백질에 달라붙는 염료를 통해 시각화됩니다.



### MV10 단백질용 전기영동 장치

- 제품가격 : ₩ 570,000
- 제품 코드 : ED581

- Polyacrylamide gel위의 단백질을 분리하기 위한 장치
- 9x10 cm 겔 카세트와 호환

## 겔투과 크로마토그래피 원리

- 제품 가격 : ₩ 274,000
- 제품 코드 : ED108
- 학교장터(S2B)번호 : 202006290887662



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 10조
- 실험 시간 : 컬럼 패킹 20분, 컬럼 분리 40분
- 필요 장비 : 비커, 테스트 튜브, 링스탠드, 증류수

분자를 크기와 모양에 따라 분리하는 방법인 겔 여과 크로마토 그래피의 원리를 학습한다. 이 실험에서는 다른 두 개의 분자 혼합물을 분리한다.

이 실험에는 염료 샘플, elution buffer가 포함된다. 컬럼을 세척하여 재사용 가능하다.



## 이온교환 크로마토그래피

- 제품 가격 : ₩ 297,000
- 제품 코드 : ED243
- 학교장터(S2B)번호 : 202006290887671



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : 10조
- 실험 시간 : 60~90분
- 필요 장비 : 스펙트rometer, 큐벳, 링스탠드와 클램프, 테스트튜브, 증류수, 5ml 피펫과 피펫팁

대부분의 분자는 2~10의 pH범위 내에서 net charge(실제전하, 순전하)를 가진다. pH가 바뀌면 분자의 순전하가 급격히 변할 수 있다. 이 실험에서 두 가지 화학 물질의 혼합물은 고체 지지체 이온 교환 컬럼에 흡착되어 net charge에 영향을 미치는 조건하에서 용출(elution) 중 분리된다.



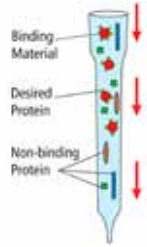
## 포도당결합 단백질의 친화성 크로마토그래피

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED277
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887680



실험서 다운로드

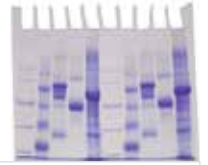
- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 2시간
- 필요 장비: **피펫과 피펫팁**, 원심분리기, 볼텍스, 링스탠드, 클램프, 마이크로테스트 튜브, 핀셋, 증류수



이 키트로 작두콩(Jack Bean Meal)에서 종자를 추출하여 준비하고, 친화성 크로마토그래피로 추출물을 분리한 후 결합된 포도당 단백질을 용출한다.

생물학적 활성의 존재는 면역 블롯 효소 분석으로 확인 할 수 있다.

## 단백질의 다양성 실험



- 제품 가격: ₩ 172,000
- 제품 코드: ED150
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887691



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 6조
- 실험 시간: 전기영동 60분, 염색 20분, 탈색 2시간
- 필요 장비: **단백질 전기영동 장치**, 파워서플라이, **피펫과 피펫팁**, **12% denaturing polyacrylamide gels** 3개, 핫플레이트, 백색광 투과기, 마이크로테스트 튜브 홀더, 메탈올, 증류수

SDS-PAGE를 이용해 단백질의 구조, 기능, 다양성을 이해한다. 표준 단백질 마커에 따라 박테리아, 식물, 혈청, 우유에서 단백질을 분리한다.

## 단백질 분자량 측정



- 제품 가격: ₩ 172,000
- 제품 코드: ED153
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887702

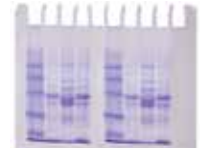


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 6조
- 실험 시간: 전기영동 60분, 염색 20분, 탈색 2시간
- 필요 장비: **단백질 전기영동 장치**, 파워서플라이, **피펫과 피펫팁**, **12% denaturing polyacrylamide gels** 3개, 핫플레이트, 백색광 투과기, 마이크로테스트 튜브 홀더, 메탈올, 증류수

사전에 염색된 LyphoProtein을 사용하여 작은 단위의 분자량은 SDS-PAGE 분석으로 계산할 수 있다. 분자량이 알려지지 않은 미리 염색된 단백질은 스탠다드 단백질 마커의 상대적인 이동을 기준으로 분자량을 확인할 수 있다. 미지의 세 가지 단백질의 분자량을 측정한다.

## 생선 단백질의 다양성



- 제품 가격: ₩ 172,000
- 제품 코드: ED253
- 학교장타(S2B)번호: 202006290887709



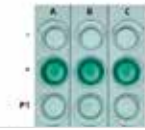
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 6조
- 실험 시간: 전기영동 60분, 염색 20분, 탈색 2시간
- 필요 장비: **단백질 전기영동 장치**, 파워서플라이, **피펫과 피펫팁**, **12% denaturing polyacrylamide gels** 3개, 원심분리기, 핫플레이트, 볼텍스, 백색광 투과기, 마이크로테스트 튜브 홀더, 메탈올, 증류수

사전에 염색하여 동결 건조한 단백질을 사용해 물고기의 다양성을 연구한다. 도다리, 잉어, 연어에서 단백질을 추출하여 인디케이터 염색약으로 미리 염색한다. 각 어류 단백질 샘플은 전기영동으로 변성시켜 분리 될 때 특징적인 밴딩 패턴을 가지며 이것으로 특정 종을 식별하는데 사용할 수 있다.



## 코로나 COVID-19 항체 검사 시뮬레이션 실험키트



- 제품 가격 : ₩ 113,000
- 제품 코드 : ED1219



실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 3조
- ✖ 필요 장비 : 증류수, 컵, 고글, 장갑, 작은 컵, 마커펜
- ⚙ 구성 : 컨트롤, 항체, 테스트 스트립, 검출 기판, 일회용 피펫 포함

시뮬레이션 된 실험을 통해 COVID-19 의 현재 사용 중인 테스트 기술(ELISA)을 이해한다.

학교실험실 뿐만 아니라 집에서도 안전하고 손쉽게 실험가능하다.

※ 주의 : SARS-CoV-2 바이러스는 포함되어있지 않다. 실제 환자의 감염여부를 판단할 수 없다. 증상이 있다면 의사에게 문의

## COVID-19(코로나) 핵산검사



- 제품 가격 : ₩ 228,000
- 제품 코드 : ED123



실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 8조
- 🕒 실험 시간 : 90분
- ✖ 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫, 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 장갑, 안전고글, TruBlu2 Transilluminator, 증류수

SARS-CoV-2는 2019년부터 전 세계에서 호흡기 질환을 일으킨 신종 코로나 바이러스다. 이 모의실험 키트는 전기영동으로 COVID-19 증상의 모의 환자의 샘플에서 SARS-CoV-2 바이러스를 확인한다. 제공되는 샘플은 RT-PCR 모의 샘플이다.

전기영동에 샘플을 로딩하여 결과물인 겔의 밴드로 바이러스 감염여부를 판단한다.

## RT-PCR을 이용한 코로나모의진단



- 제품 가격 : ₩ 425,000
- 제품 코드 : ED363



실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 5조(한 조에 5명까지 실험가능)
- 🕒 실험 시간 : 준비 : 30분 / PCR : 2시간 이상 / 전기영동 : 45분
- ✖ 필요 장비 : Thermal Cycler(PCR기기), 전기영동 장치, 증류수, 전원공급장치, 원심분리기, UV Transilluminator, 피펫과 피펫팁, 전자렌지(핫플레이트), 250mL삼각플라스크, 안전장갑, 염색용 트레이, 테이프, 가위, 일회용 실험장갑, 펜(검정, 파랑)

역전사 중합효소 연쇄반응(RT-PCR)은 민감성, 특이성 때문에 SARS-CoV-2 검출의 최상의 방식으로 여겨진다. 이 모의 RT-PCR 실험 키트를 이용하여 전 세계적으로 사용되는 진단 테스트를 탐구하고, COVID-19 확산을 모니터링 한다. 이 실험은 PCR기기가 필요하다.

※ 이 실험은 교육 목적으로 만들어진 모의 RT-PCR 실험이다. 바이러스나 인간의 DNA가 포함되어 있지 않다. 실제 SARS-CoV-2의 바이러스 RNA검사를 실행하지 않는다.

## ELISA를 이용한 COVID-19 검사



- 제품 가격 : ₩ 297,000
- 제품 코드 : ED263



실험서 다운로드

- 👤 실험 가능 횟수 및 인원 : 10조(한 조에 2~5명)
- 🕒 실험 시간 : 60분
- ✖ 필요 장비 : Distilled or deionized water, beakers, pipet pump or bulb, lab glassware, disposable lab gloves, & safety goggles. Recommended: automatic micropipettes (0-50 µl, 100-1000 µl) and tips

세계적으로 확산된 호흡기 질환 COVID-19로 인해 과학자들은 질병을 검사하고 모니터링하기 위해 진단 테스트를 개발했다. 이 모의 의료 테스트에서 ELISA를 수행하여 모의 환자 샘플에서 COVID-19 항체의 존재를 감지할 것이다.

- COVID-19 분자 진단 테스트의 체험적인 시뮬레이션
- 코로나바이러스의 특성한습
- 항체와 면역흔적에 대한 이해
- 모의 환자 샘플에서 COVID-19 항체의 존재를 위해 ELISA 수행

## CRISPR를 이용한 농작물 개발

- 제품 가격 : ₩ **343,000**
- 제품 코드 : ED210

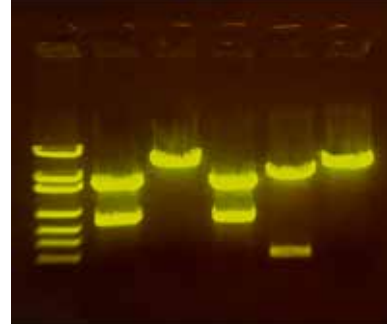


실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : **8조**
- 실험 시간 : 110분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 증류수, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, UVTransilluminator, 염색용 트레이, 원심분리기

CRISPR-Cas9 시뮬레이션을 통해 최첨단 생명공학 기술을 탐구한다. 환경이 변해도 생존·번성하는 옥수수를 개발하는 식물 유전학자의 역할을 경험한다. CRISPR-Cas9 응용 방법을 이해하고, DNA를 절단하며, 겔 전기영동 후 결과를 분석할 수 있도록 도와준다.

- 손으로 직접 경험하는 CRISPR-Cas9 시뮬레이션
- 최소한의 장비와 수업 시간으로 최첨단 기술을 탐구
- 네 가지 가이드 RNA(gRNA)를 생성 후, BLAST로 특이성 확인 및 평가
- 네 가지 gRNA와 통제군(control) 실험 후 겔 전기영동으로 결과 분석



(‘CRISPR를 이용한 농작물 개발’ 예상 실험결과)

| Lane | Sample                 | Result     |
|------|------------------------|------------|
| 1    | Standard DNA Marker    | ---        |
| 2    | Tube A – gRNA A        | DNA is cut |
| 3    | Tube B – gRNA B        | Uncut DNA  |
| 4    | Tube C – gRNA C        | DNA is cut |
| 5    | Tube D – gRNA D        | DNA is cut |
| 6    | Tube E – Scramble gRNA | Uncut DNA  |

## CRISPR를 이용한 남포성 섬유증 치료

- 제품 가격 : ₩ **251,000**
- 제품 코드 : ED135
- 학교장타(S2B)번호 : 202006240871084



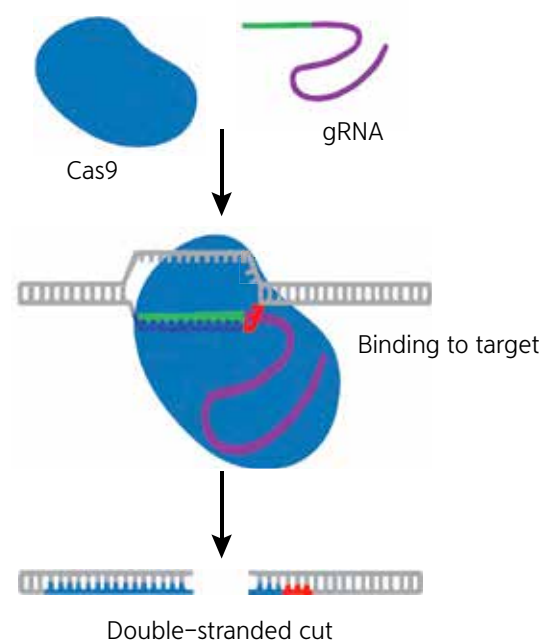
실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원 : **8조**
- 실험 시간 : 55분 (아가로스겔 미리 준비시)
- 필요 장비 : 전기영동장치, 파워서플라이, 피펫과 피펫팁, 전자저울, 전자렌지(핫플레이트), 250mL 삼각플라스크, 안전장갑, 증류수, White LED Transilluminator, 염색용 트레이

남포성 섬유증을 앓고 있는 환자에게서 발견된 돌연변이 유전자를 표적으로하는 CRISPR-Cas9 유전자 가위를 이해하는 실험이다. gRNA(guide RNA)디자인을 이해하고 아가로스겔을 사용해 CRISPR치료 후의 DNA샘플을 관찰한다.

\* 포함된 염색약은 인체에 무해하다.

## CRISPR targeting and digestion of DNA



## 튜브안의 유전자

- 제품 가격: ₩ 320,000
- 제품 코드: ED119
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887718



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 26조
- 실험 시간: 30분
- 필요 장비: 항온수조, 시험관 선반, 얼음, 일회용 실험용 장갑, 원심분리기, 냉동상태의 95% 에탄올 또는 이소프로판올 알콜(rubbing alcohol)

자신의 DNA를 쉽게 추출하는 방법을 배운다.  
자신의 입안에서 추출한 DNA를 눈으로 직접 확인하고 튜브에 집어 넣어 목걸이로 보관한다.



## 양파, 딸기, 바나나 DNA



- 제품 가격: ₩ 172,000
- 제품 코드: EDS-75
- 학교장터(S2B)번호: 202006290887736



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조
- 실험 시간: 냉장보관
- 필요 장비: 과일, 채소, 95~100% 이소프로판올 알콜

DNA 모형을 조립해보고 양파, 딸기, 바나나에서 직접 실제 DNA를 추출한다.

\* 빨간구슬=아데닌(A), 파란구슬=티민(T), 녹색구슬=구아닌(G), 노란구슬=시토신(C)

## 로딩연습용 DNA DuraGel

- 제품 가격: ₩ 138,000
- 제품 코드: EDS-43



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 12조

실험에 중요한 피펫팅/겔 로딩 기술을 연습할 수 있는 고분자 겔이다. 재사용 가능하며 5~35 µl 샘플 로딩 연습 용으로 설계되었다. 겔 그리드에는 DNA 단편 크기를 측정할 수 있는 눈금이 인쇄되어 있다. FlashBlue™와 Ethidium Bromide 겔 이미지가 포함되어 있어, 메틸렌 블루와 에티뮴 브로마이드로 실제 겔 염색 방법 학습에 효과적이다.

- 마이크로 피펫을 사용하여 아가로스 겔을 로딩하는 방법 학습
- 겔 이미지와 함께 전기영동 실험 시뮬레이션
- 선형 표준곡선을 사용하여 DNA 단편 크기 계산



## 마이크로피펫 연습키트

- 제품 가격: ₩ 113,000
- 제품 코드: EDS-44



실험서 다운로드

- 실험 가능 횟수 및 인원: 10조

마이크로 피펫을 쉽고 정확하게 사용하는 방법을 익힌다.

- 염료를 사용해 피펫팅을 연습한다.
- 정확하고 정밀하게 샘플 로딩을 연습한다.



## 12. 전기영동장치

Edvotek 전기영동장치는 짧은 시간에 우수한 해상도를 얻을 수 있게 설계되었습니다. 겔트레이는 손쉬운 탈부착, UV투과, 겔 눈금자와 방향성이 양각된 화살표가 특징입니다.

- 세련된 디자인과 빨라진 속도
- 손쉬운 뚜껑 체결을 위한 대형 컬러 버튼
- 여러 악세서리로 이뤄진 완벽한 구성
- 효율적인 환기 디자인으로 뚜껑 결로 감소
- 피펫팅 연습용 겔 포함
- 교체 가능 전극 모듈

### M12 전기영동장치

- 제품 가격 : ₩ 500,000
- 제품 코드 : ED502-504



동영상

- ⚙ 구성 : 7x7 cm 겔 트레이(2개),  
7x14 cm 겔 트레이(1개), 6 tooth comb(2개),  
8/10 tooth comb(2개), 고무마개(4개)
- ✂ 최대 전압, 전류 : 150 V, 300mA



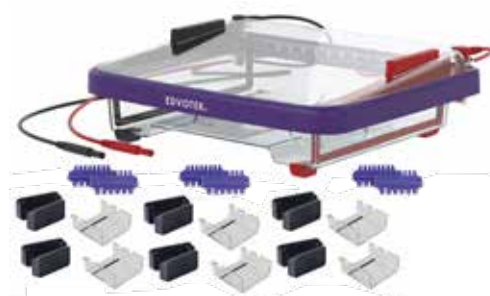
### M36 전기영동장치

- 제품 가격 : ₩ 820,000
- 제품 코드 : ED515



동영상

- ⚙ 구성 : 7x7 cm 겔 트레이(6개),  
tooth comb(6개), 고무마개(12개)
- ✂ 최대 전압, 전류 : 150 V, 300mA





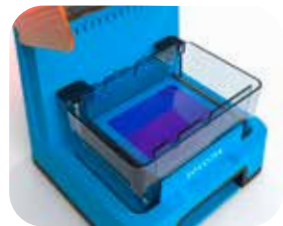
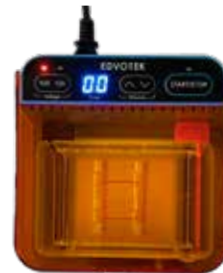
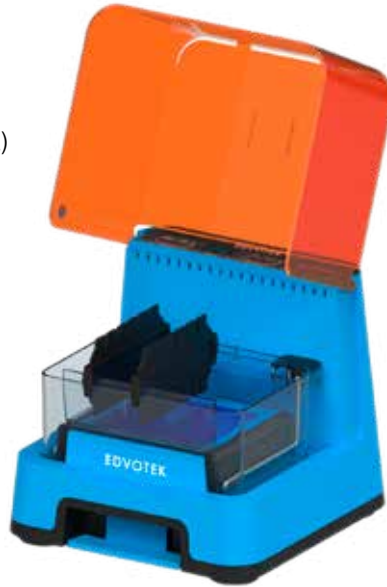
## EDGE 통합 전기영동 시스템

- 제품 가격 : ₩ 710,000
- 제품 코드 : ED500



설명서 다운로드

- 전기영동 기기, 전원공급장치, 블루 라이트가 올인원으로 통합된 혁신적인 기기
- 10분 내로 풀 사이즈 겔을 전기영동하며 실시간으로 선명한 해상도로 밴드 관찰가능
- Edvotek키트 뿐 아니라 다른 실험에도 호환
- 최고의 편의성, 성능, 결과
- 10분 이내 빠른 겔 러닝타임
- 환기시스템 : 표면의 물방울 방지 팬 설치
- 올인원 시스템(전기영동, 전원공급, 블루라이트)
- 단순하면서도 빠르게 풀 사이즈 겔 이동
- SYBR Safe, GelGreen&Blue 염색과 호환
- 6/8 comb 2개, 10x7cm Gel Tray
- 학교 실험실에서 안심해서 사용할 수 있는 자동 안전 스위치



## MV10 단백질용 전기영동 장치

- 제품 가격 : ₩ 570,000
- 제품 코드 : ED581



동영상

- Polyacrylamide gel위의 단백질을 분리하기 위한 장치
- 9x10 cm 겔 카세트와 호환된다.





## DuoSource 150 전원공급장치

· 제품 가격 : ₩ 570,000 · 제품 코드 : ED509

- 수평식과 수직식 전기영동 장치 모두에 호환
- 가장 인기있는 파워서플라이로 빠르게 20~30분 만에 전기영동이 완료
- 과전류 방지를 위한 교체용 퓨즈포함
- 한 개의 파워 서플라이로 두 개의 전기영동 장치 동시 연결가능
- 사양
  - 최대 전압 : 150 V
  - 전압 선택 : 100 또는 150V
  - 최대 전류 : 75mA
  - 전기영동장치 동시 2대 연결



## QuadraSource 전원 공급장치

· 제품 가격 : ₩ 800,000 · 제품 코드 : ED5010-Q

- 강력한 기능의 파워서플라이로 실험 설정이 프로그램되어 있어 간편하고 손쉽게 전압, 전류, 시간 등을 저장하고 불러올 수 있다.
- 실시간으로 전류, 전압, 시간을 모니터링 할 수 있는 LCD 창 탑재
- 실험 중 언제든지 프로그램 중지 및 재시작 가능
- 실험 중 전원선 연결 감지, 합선 회로 감지, 느슨한 연결 감지 시 LCD창에 에러 표시
- 삽입형 케이블연결 단자와 실험 도중 튈 수 있는 약간의 버퍼를 막는 방수기능으로 안전한 실험가능
- 사양
  - 최대 전압 : 300 V
  - 전압 선택 단계 : 10~300 V
  - 최대 전류 : 500 mA
  - 전기영동장치 동시 4대 연결





## 마이크로 피펫(Micropipette)

· 제품 가격 : ₩ 99,000 · 제품 코드 : KS-MP

- 용량이 숫자로 표시되어 있으며 손잡이를 돌려 손쉽게 선택가능
- 버튼으로 피펫 팁을 손쉽게 제거
- 인체공학적 경량 디자인
- 팁결합 부위는 화학물질을 막을 수 있도록 탁월하게 설계
- 보정이 쉽고 관리가 편리



- 종류

| 용량               | 중분          | 테스트용량                  | 제품 코드     |
|------------------|-------------|------------------------|-----------|
| 0.5~10 $\mu$ l   | 0.1 $\mu$ l | 10, 5, 1 $\mu$ l       | KS-MP10   |
| 2~20 $\mu$ l     | 0.5 $\mu$ l | 20, 10, 2 $\mu$ l      | KS-MP20   |
| 10~100 $\mu$ l   | 1 $\mu$ l   | 100, 50, 1 $\mu$ l     | KS-MP100  |
| 20~200 $\mu$ l   | 1 $\mu$ l   | 200, 100, 20 $\mu$ l   | KS-MP200  |
| 100~1000 $\mu$ l | 5 $\mu$ l   | 1000, 500, 100 $\mu$ l | KS-MP1000 |

## 피펫 팁(Micropipette tip) with Rack

· 제품 가격 : ₩ 9,900 · 제품 코드 : AP9000

- 인기있는 피펫 브랜드와 호환가능
- 단일 및 멀티 채널 피펫에 맞게 설계
- 팁을 안정적이고 적은 힘으로 끼우고 제거 가능
- 확장된 길이와 넓은 입구는 다양한 피펫 팁에 사용가능
- nonpyrogenic, RNase-/DNase-free, Sterile or Non-Sterile
- 종류
  - 96 Blue Tip with Rack (+ ₩7,900)
  - 96 White Tip with Rack
  - 96 Yellow Tip with Rack



## 피펫 스탠드(Micropipette Stand)

· 제품 가격 : ₩ 90,000 · 제품 코드 : KS-MPSTD

마이크로 피펫용 거치대



# 15. 트랜스 일루미네이터 (투과 조명기)

## TruBlu2 트랜스 일루미네이터

- 제품 가격: ₩ 910,000
- 제품 코드: ED557

생명공학 실험을 더욱 역동적으로 할 수 있게 설계된 투과 조명기이다. 많은 실험에서 안전한 DNA 염색을 위해 사용하는 470nm 스펙트럼의 청색·백색광원 모두를 갖추고 있다.

- 청색 광원과 주황색 덮개는 SYBR Safe에 최적화되어 있을 뿐 아니라 일반적으로 사용되는 ETBR을 비롯한 여러 형광 염료와도 함께 사용할 수 있다.
- 백색광원은 신호 대 잡음비가 낮거나 배경 염색이 진한 비형광 겔 관찰에 효과적이다. 넓은 관찰 영역은 다양한 길이, 폭, 두께의 겔을 올려놓고 보기에 적합한다.
- 이 장치는 전기영동 실험에서 뿐 아니라 박테리아 형질전환, 단백질추출, 다양한 색상관련 분석 실험에서도 사용할 수 있다.

- 블루, 화이트 듀얼모드 (청색과 백색 선택가능)
- 큰 관찰 표면: 27 x 15 cm
- 8개 7x7cm 겔 동시 관찰 가능
- 청색광 차단 덮개(주황색 덮개)
- 안전한 non-UV 파장
- 내장 팬으로 결로 최소화
- 청색광 파장: 470nm
- LED 수명: 50,000 시간
- 최대 겔 크기: 17 x 27.5 x 1.5 cm



## TruBlu Jr. Blue 트랜스 일루미네이터

- 제품 가격: ₩ 360,000
- 제품 코드: ED555

M12 전기영동장치 사용자를 위한 모듈형 블루라이트 광원으로 아가로스겔을 통과하는 DNA 밴드를 실시간으로 관찰할 수 있다.

- SYBR® Safe 또는 청색광 반응성 염료에서 기존의 트랜스일루미네이터 역할을 한다.
- 녹색 형광 단백질(GFP)의 형광을 보여준다.
- 구성: (1) TruBlu™ Jr  
(1) Orange Contrast Lid for M12  
(※ M12 전기 영동 장치 별도 구매)



## Long Wave UV Light

- 제품 가격: ₩ 90,000
- 제품 코드: ED969

휴대용 UV 조명기로 녹색(gfp)과 청색(bfp) 형광 단백질에서 형광을 관찰하는데 유용하다.





## EdvoCycler Jr. (주니어)

- 제품 가격: ₩ **1,890,000**
- 제품 코드: ED540



제품 설명서 다운로드

EdvoCycler Jr. 은 경제성, 편의성, 정확성, 재현성 모두를 충족시키도록 설계되었다.  
표준 크기인 0.2mL PCR튜브 16개가 호환이 되는 샘플 블록을 가지고 있다.  
선명하고 직관적인 터치 스크린과 온보드 컴퓨터는 보조 장치가 없이도 단순화된 작업환경을 만들어 준다. PCR 프로토콜을 사용자가 프로그래밍 할 수 있다.  
Instant Incubation 기능이 있다.

- 호환성 16 x 0.2 ml PCR Samples & 8-Tube Strip 홀더
- 7인치 HD Color 터치스크린 실시간 사이클링 데이터
- 독립적 사용가능(PC연결 불필요)
- Edvotek PCR 프로그램 포함 + 100개 이상 저장
- 샘플의 증발을 막는 발열 덮개
- 14°C 까지 능동적 냉각
- 온도 범위 : 14 ~ 99 °C
- Maximum Ramp Rate : 3.5 °C
- 즉각적인 인큐베이터 기능
- 최상의 결과를 위한 고정밀 알고리즘
- Free PCR Validation Kit 포함



## EdvoCycler2

- 제품 가격: ₩ **4,590,000**
- 제품 코드: ED541-542



제품 설명서 다운로드

가장 많이 팔린 EdvoCycler의 두 번째 리뉴얼된 버전이다. 향상된 PCR 기술을 가진 실험실에서 가장 가치있는 기자재가 될 것이다. 일반 버전보다 두 배로 많은 용량인 48개의 웰을 가지고 있다.  
선명하고 직관적인 터치 스크린과 온보드 컴퓨터는 보조 장치 없이 단순화된 작업환경을 만들어 준다.  
PCR 프로토콜을 사용자가 프로그래밍 할 수 있다.  
Instant Incubation 기능이 있다.

- 48 x 0.2 ml PCR Samples & 8-Tube Strip 홀더 호환성
- 7 인치 HD Color 터치스크린 실시간 사이클링 데이터
- 16 x 0.2 ml PCR Samples & 8-Tube Strip 홀더 호환성
- 7인치 HD Color 터치스크린 실시간 사이클링 데이터
- 독립적으로 사용가능 - PC연결 필요없음
- Edvotek PCR 프로그램 포함 + 100개 이상 저장
- 샘플의 증발을 막는 발열 덮개
- 14°C 까지 능동적 냉각
- 온도 범위: 14 - 99 °C
- Maximum Ramp Rate: 3.5 °C
- 즉각적인 인큐베이터 기능
- 최상의 결과를 위한 고정밀 알고리즘
- Free PCR Validation Kit 포함







## 01. 시약

|                                                    |                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>50X TAE 버퍼</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50X Tris-Acetate-EDTA(TAE)</li> <li>• 1000ml</li> </ul>                                                                                                    | ₩ 90,000  |    |
| <b>Agarose LE Master (50g)</b><br>(제품 코드 : KS-E01) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• White powder</li> <li>• DNase / RNase free</li> <li>• 50g</li> </ul>                                                                                       | ₩ 99,000  |    |
| <b>SYBR® Safe Stain</b><br>(제품 코드 : 608)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAFE for the Biotechnology</li> <li>• More sensitive than EtBr</li> <li>• Non-mutagenic</li> <li>• 10,000X Concentrate</li> <li>• Volume: 80 µl</li> </ul> | ₩ 99,000  |    |
| <b>Gel Loading (10x) Solution</b><br>(제품 코드 : 606) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nucleic acid / protein</li> <li>• agarose gel</li> <li>• polyacrylamide gel</li> <li>• Bromophenol Blue</li> <li>• (-) charged tracking dye</li> </ul>     | ₩ 33,000  |    |
| <b>200 bp DNA Ladder</b><br>(제품 코드 : 756)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Storage: Freezer</li> <li>• Loading volume 10-20 µl</li> <li>• For 20 gels</li> </ul>                                                                      | ₩ 99,000  |   |
| <b>FlashBlue™ DNA Staining</b><br>(제품 코드 : 609)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10x Concentrate</li> <li>• Rapid staining of agarose gels</li> <li>• Overnight staining</li> </ul>                                                         | ₩ 99,000  |  |
| <b>InstaStain® Blue 40 gels</b><br>(제품 코드 : 2003)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 x 7 cm</li> <li>• Stain gels in minutes</li> <li>• Environmentally friendly</li> <li>• For 40 gels</li> </ul>                                            | ₩ 172,000 |  |

## 02. 원심분리기

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>탁상형 원심분리기</b><br>(제품 코드 : ACF-10) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Max. RPM : 1,000~13,500RPM</li> <li>• Max. Rcf : 12,225 X g</li> <li>• Max. Capacity : 1.5ml(2.0ml) x 12 Tubes</li> <li>• 제어 : Digital Feedback Control</li> <li>• 타이머 : 99min, 59sec</li> <li>• 크기 / 무게 : 2.3kg / W1170 x D226 x H183mm</li> <li>• 전원 공급 : AC 230V, 50/60Hz"</li> </ul> | ₩ 542,000 |  |
| <b>미니 원심분리기</b><br>(제품 코드 : CF-5)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RPM &amp; Max. RCF : Max. 5,500 rpm, 1,775 x g</li> <li>• Max. Capacity : 6 x 0.5-1.5-2.0ml tubes</li> <li>• 크기 / 무게 : 2kg / W178 x D180 x H109mm</li> <li>• 전원 공급 : AC 230V, 50/60Hz"</li> </ul>                                                                                        | ₩ 151,000 |  |



## 03. 기타 장비

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>볼텍스 믹서</b><br>(제품 코드 : VM-96A)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speed range : Max.3000</li> <li>• Speed control : Scal</li> <li>• Operating mode : Touch, Run-L, Run-H</li> <li>• Motion : Orbital</li> <li>• Dimensions/Weight : 154(w) x 210(d) x 84(h)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ₩ 352,000   |    |
| <b>상온 배양기(소형)</b><br>(제품 코드 : IM-10) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chamber volume (L) : 10</li> <li>• 온도 범위 : 주변온도 +5 ~ 65 °C</li> <li>• Fluctuation at 37°C (+°C) : 0.5</li> <li>• Heater output, max. (220V, W) 200</li> <li>• Interior (W x D x H, mm) 278 x 262 x 160</li> <li>• Exterior (W x D x H, mm) 400 x 410 x 264</li> <li>• Net weight : 13 kg</li> <li>• Electrical requirements(220V/60Hz, A) : 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | ₩ 1,232,000 |    |
| <b>진탕기</b><br>(제품 코드 : CMS-350)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motion type: Orbital</li> <li>• Speed range (rpm) : 50 to 300</li> <li>• rpm control at 100rpm (± rpm) : 5</li> <li>• Amplitude orbital size (dia., mm) : 13</li> <li>• Timer Run time: 1min - 99hr 59min</li> <li>• Exterior, body (WxDxH,mm) : 249 x 325 x 109</li> <li>• Net weight (kg) : 8</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | ₩ 1,290,000 |    |
| <b>항온 수조</b><br>(제품 코드 : BW-10B)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bath volume (L) : 11.5</li> <li>• Working temp. range (°C) : 주변온도+7~ 100</li> <li>• Temp. stability at 50°C (±°C) : 0.5</li> <li>• Heat up time to 70°C (min) : 51</li> <li>• Bath opening, depth (WxLxD,mm):300 x 240 x 165</li> <li>• Net weight (kg) : 10</li> <li>• Electrical requirements(220V/60Hz, A) : 4.2</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | ₩ 726,000   |  |
| <b>고압멸균기</b><br>(제품 코드 : ST-50G)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterilization (°C) : 110 to 123</li> <li>• Melting (°C) : 60 to 100</li> <li>• Sterilization at 121°C (kg/cm<sup>2</sup>) : 1.1 to 1.2</li> <li>• Gauge range in analog (Mpa) : -0.1 to 0.6</li> <li>• Permissible altitude (m) : Up to 800</li> <li>• Volume (L) : 50</li> <li>• Internal (∅H, mm) : 400 x 458</li> <li>• Weight (kg) : 94.5</li> <li>• 220V/60Hz (A) : 14.3</li> </ul>                                                                                                                                                                                             | ₩ 5,000,000 |  |
| <b>무균작업대</b><br>(제품 코드 : BC-01B)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air flow type : Vertical laminar flow</li> <li>• Airflow velocity (m/sec) : 0.3</li> <li>• Main filter : HEPA (99.99% at 0.3 um)</li> <li>• Pre-filter : Polyester fibers</li> <li>• UV lamp (254 nm, W) : 25 x 1ea</li> <li>• Fluorescent lamp (W) : 30 x 2ea</li> <li>• Fluorescent lamp intensity(Lux) : more than 650</li> <li>• Exterior (W x D x H, mm) : 1135 x 620 x 1860</li> <li>• Interior W x D x H, mm) : 945 x 585 x 670</li> <li>• Net weight (kg) : 170</li> <li>• Noise Level (dB) : Less than 65</li> <li>• Electrical requirement (220V/60Hz, A) : 1.2</li> </ul> | ₩ 4,580,000 |  |



## qPCR이란?

실시간 역전사 중합효소 연쇄반응(Real-Time Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction, qPCR)은 유전자의 발현 수준을 정량적으로 측정하기 위해 사용되는 분자 생물학 기술입니다. qPCR은 특정 유전자의 mRNA 수량을 측정하여 해당 유전자의 발현 수준 분석에 사용됩니다.

## qPCR은 일반적으로 다음과 같은 단계로 진행됩니다:

- **역전사**(Reverse Transcription): RNA를 DNA로 변환합니다. 이 단계는 mRNA를 역전사 효소(Reverse Transcriptase)를 사용하여 cDNA(complementary DNA)로 변환합니다. cDNA는 mRNA의 역전사 복제입니다.
- **전처리**(Preprocessing): 역전사 과정 후, 필요에 따라 샘플에 전처리 작업을 수행할 수 있습니다. 전처리 작업은 RNA 효소를 제거하거나 불순물을 제거하여 측정 정확도를 향상시킵니다.
- **PCR**(Polymerase Chain Reaction): qPCR은 PCR의 변형으로, 형광 프로브를 사용하여 특정 DNA 조각의 양을 지속적으로 증폭(Amplification)하는 과정입니다. PCR 반응은 주로 세 가지 주요 성분으로 구성됩니다: 타겟 DNA, DNA 복제를 촉진하는 DNA 폴리머라아제(Polymerase), DNA 복제에 필요한 프라이머(Primer) 쌍입니다.
- **형광 탐지**(Fluorescent Detection): PCR 반응 중 DNA가 증폭될 때마다 형광 프로브가 결합하여 형광 신호가 발생합니다. 이 형광 신호는 실시간 측정되며, 증폭된 DNA의 양을 정량적으로 파악할 수 있습니다. 형광 신호의 양은 원본 mRNA의 양과 관련있습니다.
- **데이터 분석**: 측정된 형광 신호 데이터를 분석하여 원하는 유전자의 발현 수준을 정량화합니다. 일반적으로 표준 곡선 방법을 사용하여 측정된 형광 신호를 표준품의 DNA 템플릿의 양과 연관시킵니다.

qPCR은 정량적인 분석이 가능하며, 다양한 응용 분야에서 사용됩니다. 예를 들어, 유전자 발현의 변화를 연구하거나, 질병 진단에 활용되며, 식품 안전성 평가, 환경 모니터링 등 다양한 분야에서 유용하게 사용됩니다.

## Veri-Q PREP M16 (핵산 추출)

- 제품 가격: ₩ 19,000,000
- 제품 코드: KS-9S101

- 특징
  - 다양한 검체(혈액, 혈청, 조직 등)에서 핵산을 분리
  - Fast : DNA/RNA 추출(16 샘플 30분 추출)
  - 플라스틱 소모품 및 악세서리 키트로 사용비용 절감
  - 가벼운 무게
  - 우수한 추출량
  - 쉬운 사용

- 사양
  - 크기 : 260 x 335 x 355 mm
  - 무게 : 10 kg
  - 크기 : 27 x 21 x 16cm / 4.7 kg



## Veri-Q PCR 316

- 제품 가격: ₩ 24,000,000
- 제품 코드: KS-9R501

- 특징
  - Ultra High Speed, Temperature Control & Precision Control
  - Two Temperature Blocks
  - LabpChop 기반 분자진단 장비
  - 작고 가벼운 무게, 손쉬운 이동, LCD 터치스크린

- 사양
  - 작동 시간 : 30~55분 (RT & 45cycles qPCR)
  - Throughput : 1~16 샘플      · 크기 : 27 x 21 x 16cm / 4.7 kg
  - 반응 용량(Reaction Volume) : 8 ul
  - 형광 : FAM, HEX, TEX CY5 (4가지색 멀티플렉스)
  - 데이터 저장 : 최대 100 테스트 결과 저장
  - 데이터 출력 : 1) 내장 프린터    2) 안드로이드폰으로 전송



## 식중독 키트 ₩ 498,000

### - 실험가능 횟수

- 1 회 (8 strip tube 사용/1명 기준, 약 30분 소요)  
- Sample:  
· 직렬희석 7 sample × 2(2반복) = 14T  
· 음성 대조군 : 1 × 2(2반복) = 2T  
· 총 16 Test (8 Strip × 2개 사용)
- Detection Kit 1개 기준 약 6명 실험 가능  
→ 추천 : 시약 혼합 에러 예상하여 5명 기준 1개 키트

### - PCR Mixture

- Primer/Probe MIX – 2ul
- 2x Master Mix – 10ul
- Sample – 1~8ul  
(Positive Control : 1 ul)  
(Negative Control : 1 ul)
- Internal Positive Control – 1ul
- D.W – (0~7ul) to 20ul
- Total – 20ul

### - 구성

- Brown: Primer/Probe Mix
- Purple : 2x Master Mix
- Red: Positive Control
- Yellow : Internal Positive Control
- Green: Negative Control



## 젖소의 카제인 생성 여부 SNP 확인 키트 ₩ 208,000

### - 실험가능 횟수

- 1 회 (8 strip tube 사용/1명 기준, 약 50분 소요)  
· Sample :  
제조사별 시판 우유 Sample × 2(2반복) = 2T  
· Negative control : 1 × 2(2반복) = 2T  
· 총 4 Test (8 Strip × 0.5개 사용)
- Detection Kit 1개 기준 약 12명 실험 가능  
+ 시약 혼합 에러 예상하여 10명, 기준 1개 키트 제안

### - PCR Mixture

- Primer/Probe Mix – 2ul
- 2x Master Mix – 10ul
- Sample – 1~8ul  
(Positive Control: 1ul)  
(Negative Control: 1ul)
- Internal Positive Control – 1ul
- D.W – (0~7ul) to 20ul
- Total ss – 20ul

### - 구성

- Brown: Primer/Probe Mix
- Purple : 2x Master Mix
- Red: Positive Control
- Yellow : Internal Positive Control
- Green: Negative Control



## Primer 제작 2X Master Mix ₩ 129,000

### - 실험가능 횟수

- 1 회 (8 strip tube 사용/1명 기준, 약 50분 소요)  
- Sample :  
제작 Primer/Probe Mixture Sample × 2(2반복) = 2T  
- Negative control : 1 × 2(2반복) = 2T  
- Annealing Temperature : Tm 온도 4개 선정  
= 4 sample × 4개 온도(4번 PCR 실행) = 16T  
- 총 16Test (8 Strip × 2개 사용)
- Master Mix 1개 기준 약 3명 실험 가능  
+ 시약 혼합 에러 예상하여 2명 기준 1개 키트 제안

### - PCR Mixture

- Primer/Probe Mix – 1~2ul
- 2x Master Mix – 10ul
- Sample 1~9ul  
(Positive Control : 1ul)  
(Negative Control : 1ul)
- D.W – (0~7ul) to 20ul
- Total – 20ul

### - 구성

- Purple : 2x Master Mix



## EDGE PCR 세트

### 구성

- EDGE 통합 전기영동 시스템
- EdvoCycler™ Jr (PCR machine)
- 마이크로 피펫(Micropipette)
- 피펫 팁(Micropipette tip)

- 제품 가격 : ₩ 2,580,000
- 제품 코드 : KSEEDGE1



## M12 Ultra 실험세트

### 구성

- M12(전기영동장치)
- 전원공급장치 : DuoSource150
- 마이크로 피펫 : 10~100ul

- 제품 가격 : ₩ 1,460,000
- 제품 코드 : KSM12U1



## DNA 전기영동 기본세트

### 구성

- M12 전기영동장치(1개)
- 전원공급장치 : DuoSource™ 150 Power Supply(1개)
- 마이크로 피펫 : 10~100μl(1개)
- 96 Yellow Tip with Rack(1개)
- 50X TAE 버퍼(100mL)(1개)
- 아가로스 LE(Agarose LE Master) 25g(1개)

- 제품 가격 : ₩ 1,190,000
- 제품 코드 : KSEP0001
- 학교장터(S2B)번호 : 202007080942323

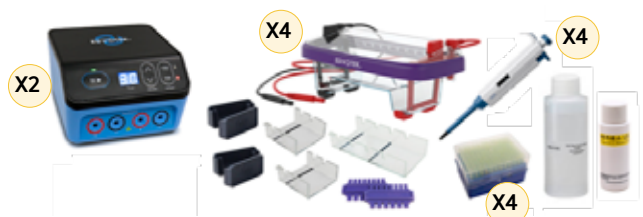


## DNA 전기영동 확장세트

### 구성

- M12 전기영동장치(4개)
- 전원공급장치 : DuoSource™ 150 Power Supply(2개)
- 마이크로 피펫(Micropipette) 10~100μl(4개)
- 96 Yellow Tip with Rack(4개)
- 50X TAE 버퍼(1000mL)(1개)
- 아가로스 LE(Agarose LE Master) 50g(1개)

- 제품 가격 : ₩ 3,580,000
- 제품 코드 : KSEP0002
- 학교장터(S2B)번호 : 202007080942270



## 단백질 전기영동 기본세트

### 구성

- MV10 단백질용 전기영동장치(1개)
- 전원공급장치, DuoSource™ 150 Power Supply(1개)
- 마이크로 피펫(Micropipette) 10~100 $\mu$ l(1개)
- 96 Yellow Tip with Rack(1개)
- Precast Polyacrylamide 3 Gels(1개)
- Protein Gel Markers(1개)
- 10x Gel Loading Solution(1개)
- Tris-glycine-SDS Powdered Buffer(1개)
- Protein InstaStain® 15 gels(1개)

- 제품 가격 : ₩ 1,560,000
- 제품 코드 : KSEP003
- 학교장터(S2B)번호 : 202007080943070



## PCR 실험 세트 A

### 구성

- EdvoCycler 2 (PCR machine)(1개)
- 미니 원심분리기(1개)
- 마이크로 피펫(Micropipette) 0.5~10 $\mu$ l(1개)
- 96 White Tip with Rack(1개)
- 0.2ml PCR Tube (500/pk)(1개)
- 1.5ml Micro Centrifuge Tube (500/pk)(1개)
- PCR 튜브랙 (96홀)(1개)
- 마이크로 튜브랙 (80홀)(1개)

- 제품 가격 : ₩ 4,690,000
- 제품 코드 : KSEP004
- 학교장터(S2B)번호 : 202007080943230



## PCR 실험 세트 B

### 구성

- EdvoCycler™ Jr (PCR machine)(1개)
- 미니 원심분리기(1개)
- 마이크로 피펫(Micropipette) 0.5~10 $\mu$ l(1개)
- 96 White Tip with Rack(1개)
- 0.2ml PCR Tube (500/pk)(1개)
- 1.5ml Micro Centrifuge Tube (500/pk)(1개)
- PCR 튜브랙 (96홀)(1개)
- 마이크로 튜브랙 (80홀)(1개)

- 제품 가격 : ₩ 2,120,000
- 제품 코드 : KSEP005
- 학교장터(S2B)번호 : 202007090945687





**S2B**

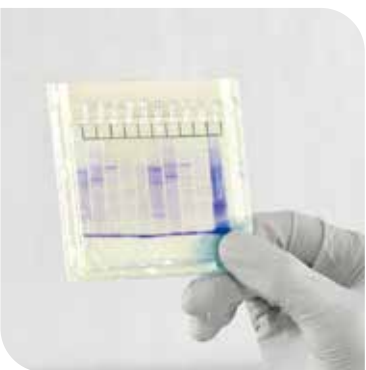
학교장터  
등록제품



저렴한 가격으로 높은 수준 실험



빠른 실험과정과 결과도출



인체에무해한 재료



트렌디한키트 업데이트



간편한 실험준비

