



EDS-91 -범죄현장에 남겨진 지문

Created by Edvotek Inc.



이 실험을 통해 학생들은 다양한 지문분석용 가루의 사용과 수사하듯이 지문 대조법을 학습합니다.

제품 구성

•	브러시
•	잉크 패드 1개
•	돋보기 5개
•	지문분석 카드 용지
•	검은색 지문분석용 가루
•	회색 지문분석용 가루
•	계량 접시
•	지문채취용 테이프
•	FBI 지문분석 데이터시트

필요 장비 및 준비물

- 안전 고글
- 일회용 비닐장갑 또는 라텍스장갑
- 가위
- 페이퍼타월
- 증거채취를 위한 지문이 묻은 다양한 물건들
- 필기구

배경 지식

지문의 기원

지문은 손가락 끝에 있는 융기 부분에 의해 생성되는 고유한 자국으로 개인을 구별하는 일종의 생체신분증입니다. 지문의 사용은 도예가들이 지문을 사용해 작품에 표시했던 고대로 거슬러 올라갑니다. 고대 바빌론과 중국에서 관리들은 지문을 사용하여 계약서 및 기타 법적인 문서에 서명했지만 이러한 지문이 신분증처럼 사용되었는지 또는 예식의 표시처럼 사용되었는지는 확실하지 않습니다.

1850년대에 인도에 위치한 영국 사무장 William Herschel 은 사기 예방을 위해 지문 사용을 제안했습니다. 각 계약자들은 염료가 들어있는 인주를 사용해 오른손 자국을 남겼습니다. 수십년이 지나 그는 개인의 지문이 매우 특별하며 시간이 지나도 변하지 않는다는 것을 알게 되었습니다. 그러나 Herschel은 범죄수사에 지문의 유용함은 인지하지 못했습니다.

과학자들이 구별 도구로써 사람의 물리적 특성을 사용하는 방법을 탐구하는 일은 1800년대 후반까지 없었습니다. 프랑스 경찰관 Alphonse Bertillon은 사람 뼈구조와 크기가 매우 다양하다는 것과 개인은 고유한 측정 조합을 가졌다는 것을 알게 되었습니다. 그렇기에 그는 머리, 얼굴, 손, 발에 초점을 맞춘 신체 부위의 측정을 기반으로한 식별 시스템을 개발했습니다.

1880년 스코틀랜드의 의사 Henry Faulds는 인간의 지문을 식별 방법으로 사용할 수 있는 가능성을 보았습니다. 그는 이러한 연구 결과를 Nature 학술지에 발표했습니다. 그의 논문은 인류학자 Francis Galton에게 인간의 지문 특성을 더 연구할 수 있는 영감을 주었습니다. 10년간의 연구 끝에 Galton은 고전 참고서 "Finger Prints"를 출판하였습니다. 이 책은 사람의 손가락 해부학에 관한 자세한 설명을 제공하여 손가락 끝의 융기 부분의 특정 배열에 따른 카테고리를 분류하였습니다. 이 책의 출판은 지문이 신분증의 역할을 한다는 것의 시초로 널리 여겨졌습니다. Galton의 작업은 Edward Henry가 지문 패턴을 기반으로 한 범죄 식별 시스템을 개발에 영감을 주었습니다. 이 시스템은 전 세계적으로 널리 사용되었으며 오늘날의 지문 분석에도 사용됩니다.

지문은 1901년 뉴욕 경찰서에서 범죄자를 가려내기 위해 Henry 분류 시스템을 처음으로 사용되었습니다. 몇 년후에 미국의 모든 주요 도시에서 사용되었습니다. FBI는 1925년에 지문 데이터베이스를 구축했으며 현재까지 미국에서 가장 많은 지문을 수집하고 있습니다.

1999년에 지문 증거의 허용성에 이의제기가 있었지만 오늘날까지 중요한 법의학 도구로 남아 있습니다. 그러나 기존 지문분석은 다른 다양한 범죄수사 기술로 보완되고 있습니다. 예를 들어 화학기술은 범죄 현장에서 발견된 추적 증거의 구성을 설명하는데 사용됩니다. 또한 DNA 프로파일링은 법의학 과학자가 유전적 차이를 감지하여 잠재적인 용의자를 구별할 수

있는 기술입니다. 그것은 종종 전통적인 법의학을 인정함으로써 DNA 지문분석으로 불립니다.

지문 분석

DNA 지문분석만큼 확정적이지는 않지만 기존의 지문은 효과적이고 신속한 구별법으로 남아있습니다. 지문은 각 요소들이 고유한 조합을 가지기에 물리적 증거의 매우 중요한 형태로 대표됩니다. 이것이 지문을 특정 개인의 구별 가능한 특성으로 만드는 것입니다. 지문의 차이는 손가락의 일반적인 모양이나 크기가 아니라 손가락 끝에 있는 독특한 융기의 개수, 모양, 구성에 따라 달라집니다.

지문은 기형문(loop), 두형문(whorl), 호형문(arch) 세 가지의 패턴으로 나뉩니다. 기형문(loop)은 인구의 약 60%를 대표하는 가장 일반적인 지문 패턴입니다. 인구의 30%는 두형문(whorl)을 가지고 있고 10%는 호형문(arch)를 가집니다.

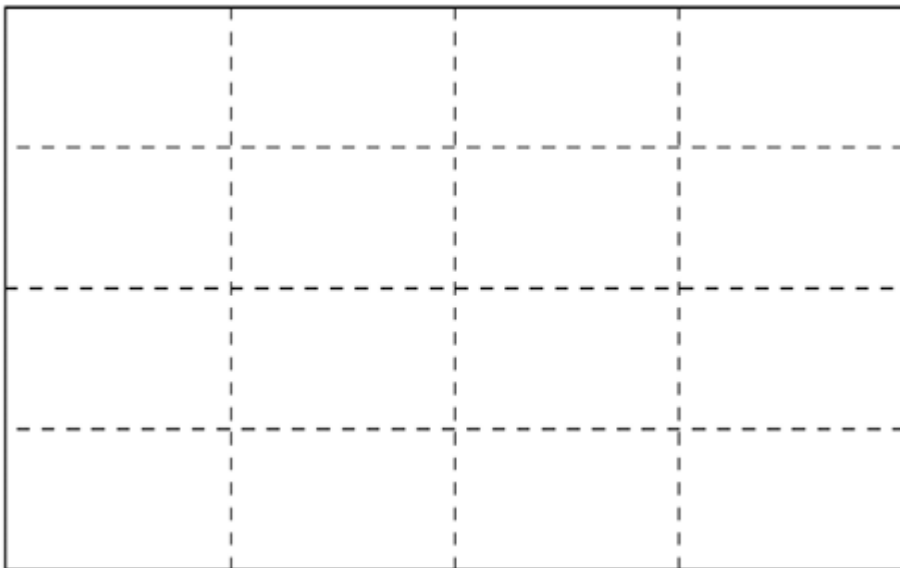
일반적인 기형문(Figure 1)은 지문의 한 면에서 들어가고 루프처럼 휘어진 다음 같은 면에서 나오는 하나 이상의 융기를 가집니다. 두형문에는 완전한 원을 만드는 최소 한 개의 능선이 있습니다. 여러 번의 능선은 동심원을 형성합니다(Figure 2). 일반적으로 호형문은 손가락 끝의 한 쪽에서 들어오고 다른 쪽에서 나오는 융기가 표시됩니다. 호형문은 간단호(plain form)와 텐트호(tented form)로 더 세분화됩니다. 간단호는 물결 모양이며 패턴의 중앙에서 부드럽게 올라갑니다(Figure 3). 반대로 텐트호는 손가락 끝 중앙에 날카로운 원뿔 모양의 패턴이 있습니다(Figure 4).

이 실험에서 학생들은 법의학 지문 증거의 사용을 학습합니다. 먼저 학생들은 지문분석 카드(Fingerprint Report Card)를 사용하여 모든 지문들을 수집합니다. "증거"로 사용되는 지문을 만든 후 학생들은 다양한 지문분석용 가루를 사용해 "범죄현장" 지문을 수집합니다. "용의자"를 구별하기 위해 학생들은 범죄현장 증거를 지문분석 카드와 비교합니다.



실험 전 준비

1. 다음 도구들을 준비하고 학생들이 공유할 수 있는 5개의 장소를 만듭니다.
 - 브러시
 - 계량 접시
 - 지문을 채취할 수 있는 다양한 물품 (비커, 플라스크, 유리컵, 등등)
 - 지문 항목 라벨링용 테이프
 - 돋보기
 - 종이타월
2. 선생님은 학생마다 비밀 코드를 부여하고 기록합니다. 학생들에게 번호를 할당하고 코드를 누설하지 말라고 당부합니다.
3. 장갑을 착용하고 지문 분석카드(Fingerprint Report Card) 12.7 x 20.3cm를 1 x 5 cm크기로 잘라서 12조각을 만듭니다. 학생 한 명마다 한 장씩 나눠줍니다. 종이의 광택면과 매끄러운면은 만지지 않고 가장자리만 만지도록 합니다.
4. 학생들에게 FBI Fingerprint Data Sheet를 보여줍니다. (*제일 마지막 페이지에 출력용 이미지가 있습니다.)



잉크 지문 만들기

1. 손을 비누로 깨끗이 씻고 말립니다.

2. 각 학생마다 제공된 지문 분석 카드는 한 장씩 제공되어야 하며 가장자리만 만지도록 합니다. 종이의 광택면이나 매끄러운면은 만지지 않도록 합니다. 광택면 아래에 이름을 적습니다.
3. 엄지 손가락 하나를 잉크패드에서 가볍게 문지른 후 지문 분석 카드에 지문을 찍습니다. 젖은 타월 등을 이용해 엄지손가락을 닦습니다. 자신의 지문 패턴을 분석하여 분류 기록을 합니다(기형문, 두형문, 호형문).

증거 지문 만들기

1. 선생님은 범죄 현장에서 “증거”로 사용될 지문을 찍을 물건에 적기위한 비밀코드를 제공합니다. 학생들 서로 이 코드는 알려주어서는 안됩니다.
2. 실험실에서 매끄러운 표면과 균일한 색상을 띄는 유리 비커/ 플라스크/ 금속 / 플라스틱 제품들을 선택합니다.
3. 물체의 바닥에 테이프를 붙이고 비밀 코드를 기록합니다.
4. 종이 타월이나 티슈로 물체의 표면을 깨끗이 닦습니다. 두 엄지 손가락을 물체의 표면에 누릅니다. 지문이 번지지 않게 손가락을 밀거나 움직이지 않도록 하고 묻히고나서 바로 손가락을 떼냅니다.
5. 지문이 찍힌 물체와 대조적인 색상의 지문채취 가루를 선택합니다. 선택한 색상에 사용된 브러시는 다른 색상에는 쓰지 않도록 합니다. 다른 색의 분말가루가 서로 섞이게 되면 지문에 악영향을 끼치게 됩니다.
6. 깨끗한 브러시로 시작하는 것이 중요합니다. 분말이 과하게 묻었다면 손잡이를 톡톡쳐 털어냅니다.
7. 일부 분말을 계량접시에 옮겨 담고 브러시 끝을 분말에 가볍게 묻힙니다. 가루를 너무 많이 묻히면 지문이 손상됩니다.
8. 지문이 나타나기 시작할 때까지 의심되는 물체의 표면을 보면서 원형으로 쓸어서 묻힙니다. 지문 융기가 나타나면 브러시의 움직임이 융기 흐름의 방향을 따라가야 합니다. 명확해지면 브러싱을 중지하여 지문 손상을 최소화 합니다.
9. 깨끗한 브러시를 사용해 묻치거나 너무 많이 분말이 묻은 곳을 조심스럽게 제거합니다.
10. 분말이 묻은 지문과 잉크 지문을 비교하고 일치하는지 결론을 내립니다.
11. 지문의 유형, 스타일을 구별합니다.

실험 결과 토론

1. 세 가지 주요 지문 패턴을 나열하고 특징적인 모양을 그립니다. 몇 가지 하위 패턴의 이름을 적습니다.
2. 각 지문 패턴들의 인구 분포 백분율은 어떻게 되는지 적습니다. (예: 기형문(loop), 두형문(whorl), 호형문(arch))
3. 다음은 참 인지 거짓 인지 적습니다. "지문의 고유성은 개인 손가락의 일반적인 모양이나 패턴을 기반으로 합니다."
4. 미국에서 지문은 언제 어떻게 처음으로 사용되었나요?
5. 고전적인 지문과 DNA 지문의 차이점을 서술합니다.

Fingerprint Report Card

각 12.7cm x 20.3cm 시트는 약 3.2cm x 5.1cm 크기의 16개의 정사각형으로 잘려야 합니다.

