



## โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์

### กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง The Secret Of Mansion คฤหาสน์ลับต้องสงสัย

**ลักษณะกิจกรรม** การทดลองบูรณาการ ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ เพื่อใช้ในเชิงนิติวิทยาศาสตร์

#### จุดประสงค์กิจกรรม

1. ลงมือปฏิบัติตรวจสอบความรู้โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วยตนเองจากฐานความรู้เพื่อนำข้อมูลมาสู่ข้อสรุปและระบุตัวคนร้าย
2. อธิบายการตรวจสอบหมู่เลือดด้วยหลักการความตรงกันของแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงและแอนติบอดีได้
3. อธิบายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอมาประยุกต์ใช้ทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนโมเลกุลของดีเอ็นเอด้วยกระบวนการ PCR (Polymerase chain reaction) และการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) เพื่อระบุตัวบุคคลได้
4. เชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์กับนิติวิทยาศาสตร์ เช่น หลักการตรวจสอบเวลาผู้ตายจากการตรวจสอบปริมาณอาหารในกระเพาะอาหาร หลักการใช้สารลูมิโนลตรวจสอบร่องรอยของเลือดในที่เกิดเหตุ และการระบุทิศทางและตำแหน่งของเลือดและอาวุธที่ใช้โดยอาศัยหลักการโพรงเจกไทล์

#### ส่วนประกอบของกิจกรรม

ฐานที่ 1 ฐานหลักฐานและคำให้การ

ฐานที่ 2 ฐานลายนิ้วมือ

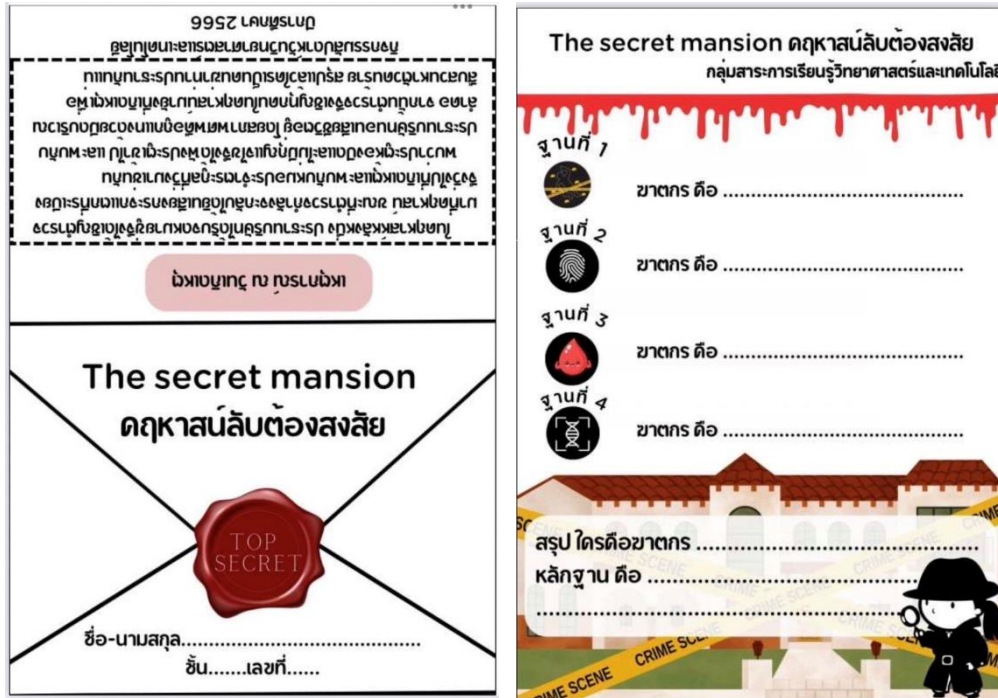
ฐานที่ 3 ฐานผลเลือด

ฐานที่ 4 ฐาน PCR

ฐานที่ 5 ฐานการให้ความรู้วิทยาศาสตร์เชิงนิติเวช

# ขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรม

1. นักเรียนรับใบกิจกรรมเข้างานพร้อมอ่านเรื่องย่อ โดยจัดให้เข้ากลุ่มย่อยละ 6-10 คน



ตัวอย่างใบกิจกรรม



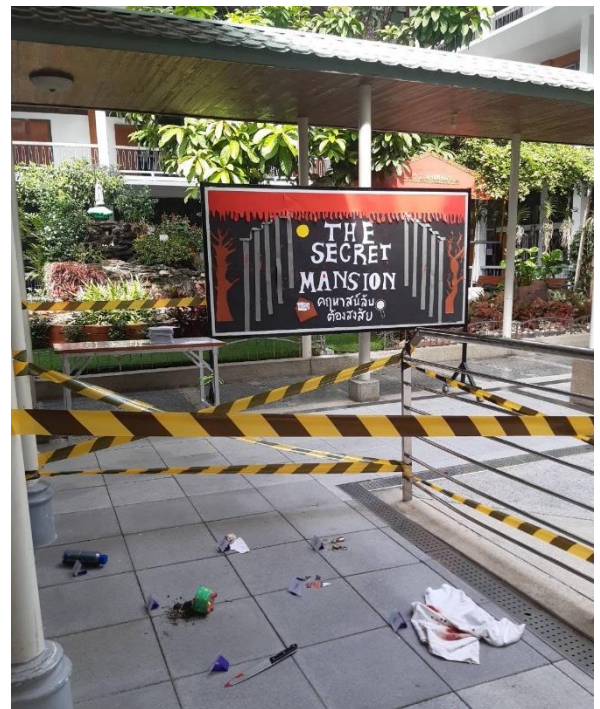
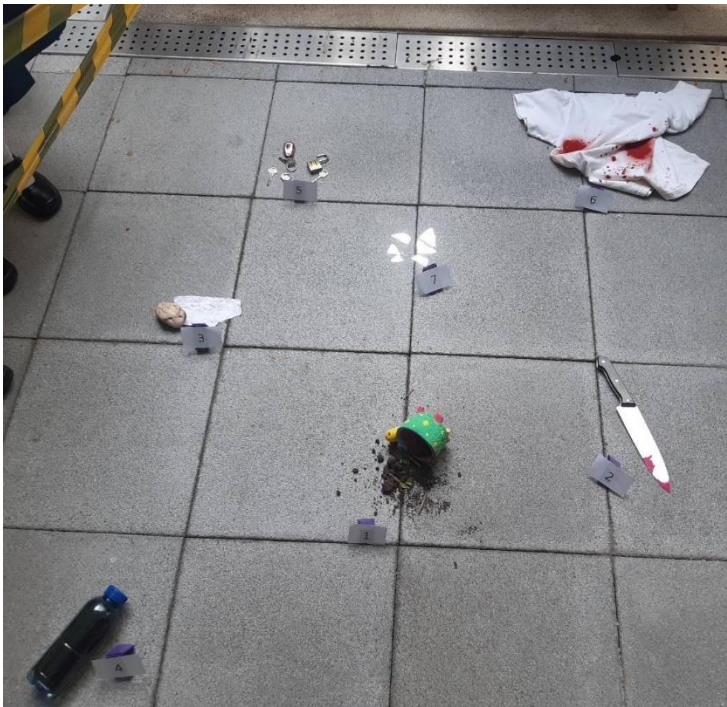
ภาพทางเข้างาน และโต๊ะวางใบกิจกรรม

2. ให้นักเรียนเข้าศึกษา ตรวจสอบตามฐานต่าง ๆ จำนวน 6 ฐาน เพื่อเก็บข้อมูลค้นหาตัวคนร้ายในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

### ฐานที่ 1 ฐานหลักฐานและคำให้การ

- นักเรียนสำรวจหลักฐานต่าง ๆ ได้แก่

1. กระจกตันไม้ที่แตกแตก
2. มีดเปื้อนเลือด
3. จดหมายขู่
4. ขวดอาบยาพิษ
5. พวงกุญแจ
6. เสื้อเปื้อนเลือด
7. เศษกระจกแตก



ภาพตัวอย่างหลักฐานในที่เกิดเหตุ

- นักเรียนศึกษารายละเอียดความสัมพันธ์ของตัวละครทั้งผู้ตายและผู้ต้องสงสัย (ผู้ตาย ได้แก่ ประธานบริษัท และผู้ต้องสงสัยจำนวนทั้ง 6 คน ได้แก่ แม่บ้าน ลูกชายคนโต ภรรยาของลูกชายคนโต ลูกสาวคนเล็ก หมอประจำตระกูล และ เลขาท่านประธาน) นักเรียนอ่านคำให้การของผู้ต้องสงสัยแต่ละคน เมื่ออ่านครบเรียบร้อยแล้ว ให้เขียนบันทึกลงในใบกิจกรรม ที่ช่องฐานที่ 1 ว่านักเรียนคิดเห็นว่าใครมีแนวโน้มที่จะเป็นคนร้ายในคดีนี้



ภาพบอร์ดคำให้การและรายละเอียดความสัมพันธ์ของตัวละคร

## ฐานที่ 2 ฐานลายนิ้วมือ

- ฐานลายนิ้วมือจะมีตัวอย่างลายนิ้วมือของผู้ต้องสงสัยทั้งหมดคนพร้อมกับลายนิ้วมือที่พบในที่เกิดเหตุ โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบลายนิ้วมือเพื่อหาลายนิ้วมือที่ใกล้เคียงกับลายนิ้วมือที่พบในที่เกิดเหตุมากที่สุด แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมในช่องของฐานที่ 2



ภาพการเปรียบเทียบลายนิ้วมือเพื่อหาลายนิ้วมือที่ใกล้เคียงกับลายนิ้วมือที่พบในที่เกิดเหตุ

- กิจกรรมการทดลองการบั่นทึกลายนิ้วมือ โดยให้นักเรียนใช้นิ้วมือนิ้วใดนิ้วหนึ่งทาด้วยวาสลีนและวางทับลงในแผ่นกระจกใสที่ได้เตรียมเอาไว้ หลังจากนั้นให้นำผู้กันจุ่มผงถ่านและปิดบริเวณที่นักเรียนได้ประทับนิ้วไว้ โดยเมื่อปิดผู้กันลงไป ผงคาร์บอนจะจัดเรียงกันเป็นลักษณะลายนิ้วมือของนักเรียนเอง



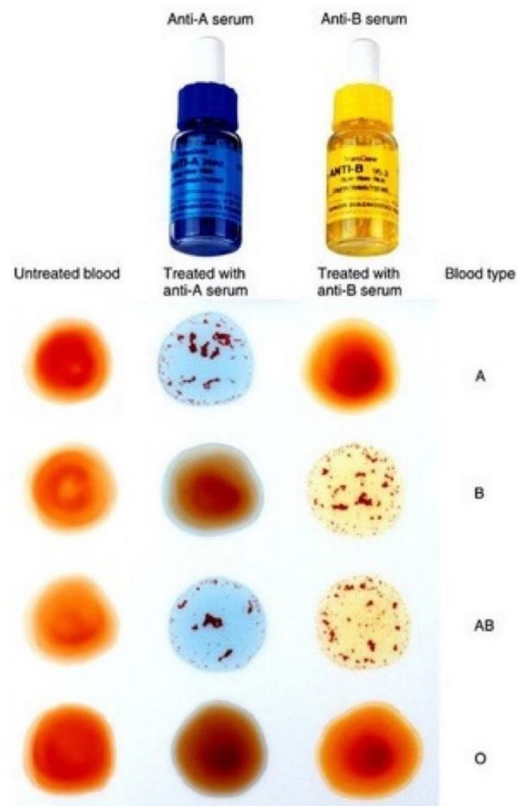
ภาพกิจกรรมการทดลองตรวจหาลายนิ้วมือ

### ฐานที่ 3 ฐานผลเลือด

- ฐานนี้จะบอกรายละเอียดกรู๊ปเลือดของผู้ตายและผู้ต้องสงสัยดังนี้

- ประธานบริษัท (ผู้ตาย) กรู๊ปเลือด AB
- ลูกสาวคนเล็กกรู๊ปเลือด B
- แม่บ้านและหมอประจำตระกูลกรู๊ปเลือด O
- ลูกชายคนโต ภรรยาของลูกชายคนโต และเลขาท่านประธานกรู๊ปเลือด A

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำมาเปรียบเทียบกับกรู๊ปเลือดที่พบให้ที่เกิดเหตุ ในการทดสอบหากรู๊ปเลือดให้นักเรียนอ่านในบอร์ดความรู้เรื่องกรู๊ปเลือดเกี่ยวกับการจับตัวกันของ Antibody และ Antigen หากเกิดการตกตะกอนที่น้ำยาชนิดใด จะเป็นหมู่เลือดนั้นเช่น ตกตะกอนที่ Anti-A จะเป็นหมู่เลือด A ตัวอย่างอื่น ๆ ดังภาพ



โดยหลังจากที่อ่านรายละเอียดและเปรียบเทียบรูปลักษณ์กับผู้ต้องสงสัยแล้ว ให้นักเรียนบันทึกชื่อที่นักเรียนสงสัยว่าจะเป็นคนร้ายมากที่สุดลงไปใบกิจกรรมฐานที่ 3



### วิธีการเตรียมกิจกรรมหมู่เลือด

#### วิธีการทำเลือด

- นำนมผสมกับสีผสมอาหาร (สีแดงและสีเขียว) ให้ได้สีตามที่ต้องการ

#### วิธีการทำ Anti-A / Anti-B

- Anti-A ใช้น้ำเปล่าผสมกับสีฟ้า (หากต้องการให้ตกตะกอน ใช้น้ำส้มสายชูผสมกับสีฟ้าแทน)
- Anti-B ใช้น้ำเปล่าผสมกับสีเหลือง (หากต้องการให้ตกตะกอน ใช้น้ำส้มสายชูผสมกับสีเหลืองแทน)



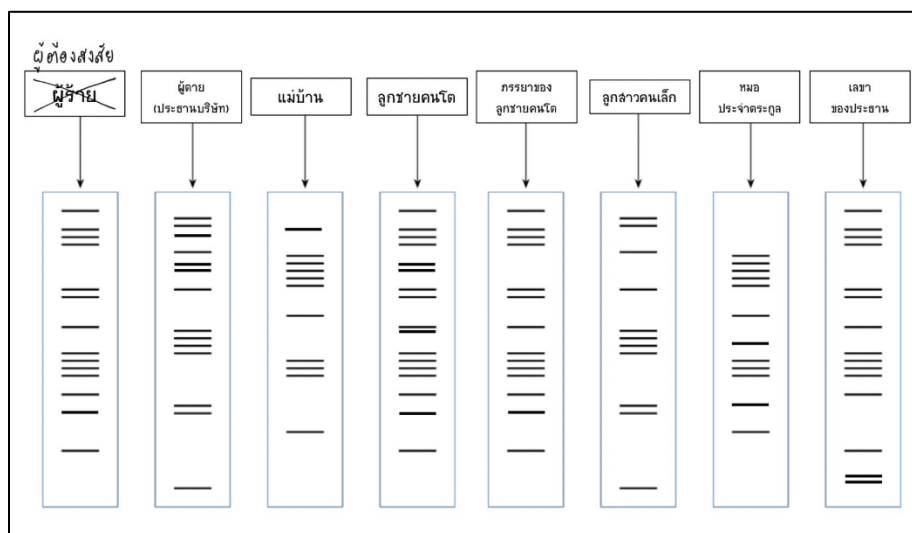
ฐานที่ 4 ฐาน PCR (Polymerase chain reaction: การเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอเพื่อที่จะตรวจสอบอัตลักษณ์บุคคล)

- ให้นักเรียนรับชมคลิปวิดีโอขั้นตอนการทำ PCR และให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะของแถบลายพิมพ์ DNA ตามภาพเพื่อหาตัวคนร้าย



Link คลิปวิดีโอขั้นตอนการทำ PCR

<https://photos.app.goo.gl/HaUrMCPcW5YvgrJs>



ตัวอย่างภาพลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

- นักเรียนเปรียบเทียบแถบลายพิมพ์ DNA ผู้ต้องสงสัยทั้ง 6 คน กับที่พบในที่เกิดเหตุ ให้นักเรียนบันทึกชื่อที่นักเรียนสงสัยลงในใบกิจกรรมฐานที่ 4



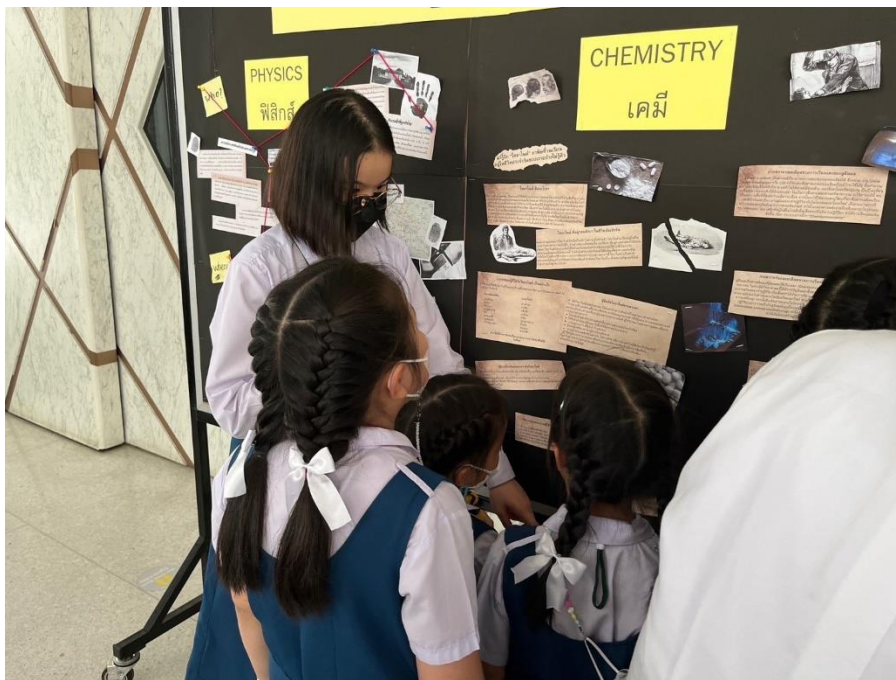
ภาพการเปรียบเทียบแถบลายพิมพ์ DNA

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกฐานเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนไปยังจุดส่งใบกิจกรรมเพื่อเขียนสรุปชื่อผู้ต้องสงสัยที่นักเรียนคิดว่าเป็นคนร้ายในคดีนี้พร้อมบอกเหตุผล ก่อนจะหยอดใบกิจกรรมลงในกล่องเพื่อส่งคำตอบ



### ฐานที่ 5 ฐานการให้ความรู้วิทยาศาสตร์เชิงนิติเวช

- หลังจากให้นักเรียนส่งใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนไปยังบอร์ดความรู้ เพื่อรับชมบอร์ดบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับนิติเวชตามหัวข้อรายวิชา ฟิสิกส์ เคมี และชีวะ



## บอร์ดบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับนิติวิทยาศาสตร์

### ฟิสิกส์

- หลักการความเร็วของหยดเลือด สามารถระบุชนิดของอาวุธ และขนาดของรอยเลือด
- หลักการตรีโกณมิติ สามารถนำขนาดความกว้างและความยาวของรอยเลือดเพื่อหามุมที่เลือดตกกระทบกับพื้นผิวระบุดจุดเกิดเหตุได้
- หลักการแรงโน้มถ่วง เพื่อศึกษาและตรวจสอบคสามเร็วของเลือด
- หลักการการแข็งตัวของเลือด เพื่อบอกจำนวนครั้งที่ถูกโจมตี และบอกได้ว่าบาดแผลใดเกิดก่อนหรือหลัง

### ชีววิทยา

- หลักการเก็บวัตถุพยาน เช่น รูปแบบการเก็บหลักฐานชนิดต่าง ๆ การเก็บหลักฐานจากศพ
- หลักการตรวจสอบปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารเพื่อตรวจสอบเวลาตายผู้เสียชีวิต
- หลักการทางพิษวิทยา เพื่อตรวจสอบสาเหตุการเสียชีวิต

### เคมี

- สารพิษไซนาไมด์
- การตรวจรอยเลือดจากการเรืองแสงของลูมินอล



## ตัวอย่างภาพรวมของการจัดกิจกรรม



เฉลยตัวคนร้าย : ภรรยาของลูกชายคนโต

นำเสนอโดย : กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์