



Genetics

โรคทางพันธุกรรม



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ครูผู้สอน
นางสาวเมญาลินทร์ ดวงชตา





จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบ นักเรียนสามารถ

CONFIDENTIAL



GENETIC DETECTIVE

TOP SECRET



ภารกิจนักสืบ
ไขคดีลับ



1



อธิบาย
โรคทางพันธุกรรม



อธิบายลักษณะ อาการ
สาเหตุ และการถ่ายทอด
ของโรคทางพันธุกรรมได้

2



ใช้ AI
อย่างถูกต้อง



ใช้เครื่องมือ AI
ในการค้นหา วิเคราะห์
และสรุปข้อมูลได้อย่าง
เหมาะสมและมีจริยธรรม

3



Fact-check
ข้อมูล



ตรวจสอบความน่าเชื่อถือ
ของข้อมูล เปรียบเทียบ
แหล่งที่มา และแยกแยะ
ข้อมูลที่ต้องการได้

4



สร้าง
Infographic



ออกแบบและสร้าง
Infographic ที่สื่อสาร
ข้อมูลได้อย่างชัดเจน
น่าสนใจ

5



นำความรู้
ไปใช้ในชีวิตจริง



นำความรู้เกี่ยวกับโรค
ทางพันธุกรรมไปดูแล
ตนเอง ครอบครัว และ
สังคมได้อย่างเหมาะสม

เรียนรู้แบบนักสืบ



คิดอย่างนักวิทยาศาสตร์



ใช้ AI อย่างชาญฉลาด



สร้างอนาคตที่ดีกว่า



MISSION

- ☒ วิเคราะห์หลักฐาน
- ☒ ไขปริศนา
- ☒ หาความจริง
- ☒ ปกป้องสังคม

TOP SECRET



G

=

Generate
Curiosity

(กระตุ้นความสงสัยจากสถานการณ์ปัญหา)

ครูถือแฟ้มคดีลับทางพันธุกรรม

TOP SECRET

เข้าสู่ชั้นเรียน พร้อมแจ้งนักเรียนว่า

วันนี้ทุกคนได้รับภารกิจเป็น
นักสืบพันธุศาสตร์
(Genetic Detective)
เพื่อไขคดีลับทางพันธุกรรม
โดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์
และปัญญาประดิษฐ์ (AI)
ในการสืบค้นหา **ความจริง**



ภารกิจของนักสืบพันธุศาสตร์



สืบค้น

ค้นหาข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ
และใช้ AI เป็นผู้ช่วยในการสืบค้น



รวบรวม

รวบรวมหลักฐานทางวิทยาศาสตร์
จากแฟ้มคดีลับและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ



ตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
ด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์



ใช้ AI ร่วมวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม
เพื่อไขคดีลับและค้นหาความจริง

TOP SECRET



ไขคดีลับทางพันธุกรรม
ด้วยวิทยาศาสตร์และ AI



เพื่อระบุชื่อโรค อธิบายสาเหตุทางพันธุกรรม
และเสนอแนวทางการป้องกันหรือดูแลผู้ป่วย
อย่างมีเหตุผลและมีจริยธรรม

**MISSION
ACCEPTED!**



TOP SECRET



TOP SECRET

เด็กชาย A



เรียนรู้ช้ากว่าเพื่อน



กล้ามเนื้ออ่อนแรง



ใบหน้ามีลักษณะเฉพาะ



แพทย์สงสัยว่าเกิดจาก
ความผิดปกติของโครโมโซม



GENETIC
DETECTIVE



คำถามกระตุ้นการคิด

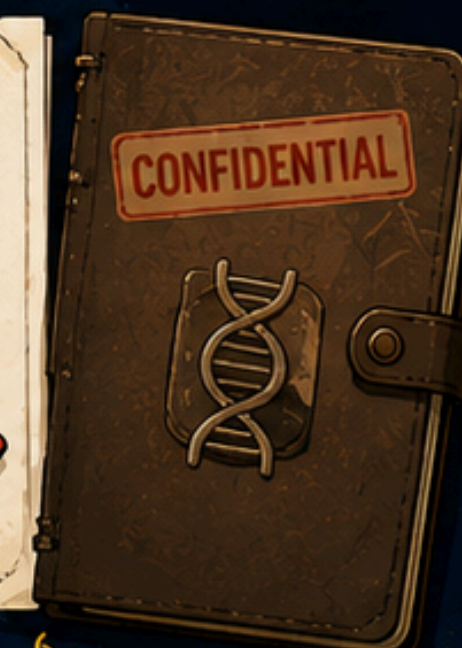
1 นักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้น
กับเด็กคนนี้?



2 นักเรียนคิดว่าอาการดังกล่าว
อาจเกี่ยวข้องกับยีนหรือ
โครโมโซมหรือไม่ เพราะเหตุใด?



3 หากนักเรียนเป็นนักสืบพันธุศาสตร์
นักเรียนต้องการหลักฐานเพิ่มเติม
อะไรเพื่อไขคดีนี้?



ภารกิจของนักสืบพันธุศาสตร์ : สืบค้น รวบรวม และตรวจสอบหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับ AI เพื่อค้นหาความจริง



TOP SECRET

“

จากหลักฐานที่มีอยู่ในขณะนี้
ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าผู้ป่วยเป็นโรคใด”



ภารกิจของนักสืบพันธุศาสตร์ (Genetic Detective) คือ



1 สืบค้น

ค้นหาข้อมูลจาก
แหล่งที่น่าเชื่อถือ
และใช้ AI เป็นผู้ช่วย
ในการสืบค้น

2 รวบรวม

รวบรวมหลักฐาน
ทางวิทยาศาสตร์
จากแฟ้มคดีลับ
และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3 ตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้อง
ของข้อมูลด้วยเหตุผล
ทางวิทยาศาสตร์
และแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

4 ระบุชื่อโรค

ใช้หลักฐานที่ตรวจสอบแล้ว
เพื่อระบุชื่อโรค
และอธิบายสาเหตุทาง
พันธุกรรม

5 เสนอแนวทาง

เสนอแนวทางการป้องกัน
หรือดูแลผู้ป่วย
อย่างเหมาะสม มีเหตุผล
และมีจริยธรรม



เป้าหมาย : เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ และนำไปใช้ประโยชน์ในการดูแลมนุษย์อย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม

นักสืบพันธุศาสตร์ที่ดี

- ✓ คิดอย่างมีเหตุผล
- ✓ ตรวจสอบข้อมูลเสมอ
- ✓ เคารพข้อมูลส่วนบุคคล
- ✓ ใช้ความรู้เพื่อประโยชน์ของผู้อื่น



AI คือผู้ช่วย
ไม่ใช่ผู้ตัดสิน

ใช้ AI ร่วมกับความรู้
และวิจารณญาณของเรา



สิ่งที่เราจะได้จากภารกิจนี้

- ✓ รู้จักโรคทางพันธุกรรม
- ✓ เข้าใจสาเหตุทางพันธุกรรม
- ✓ ใช้วิทยาศาสตร์และ AI อย่างมีวิจารณญาณ
- ✓ ดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างมีความรับผิดชอบ

MISSION
STARTS
NOW!

★ มาร่วมกันไขคดีลับทางพันธุกรรม ด้วยวิทยาศาสตร์ ความรู้ และ AI เพื่อความจริง...เพื่อชีวิต... เพื่ออนาคตของทุกคน ★



E1

Explore Evidence

(สืบเจาะหลักฐานและวิเคราะห์เคส)

TOP SECRET

Mission

 **ภารกิจของวันนี้**

วันนี้ทุกคนจะรับบทเป็น
“นักสืบพันธุศาสตร์”

มีคดีลับ 3 คดี



เด็กชาย A



เด็กหญิง B



วัยรุ่น C

 เป้าหมายคือ



วิเคราะห์หลักฐาน



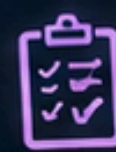
ระบุโรค



หาสาเหตุ



ตรวจสอบข้อมูล
จาก AI



สรุปผลคดี



CONFIDENTIAL

EVIDENCE



CONFIDENTIAL
CASE FILE





TOP SECRET



ภารกิจนักสืบพันธุกรรม : ใช้ AI ไขคดีลับ

ใช้ AI อย่างฉลาด ตรวจสอบอย่างรอบคอบ เรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ



1

นักเรียนทำภารกิจนักสืบโดยใช้ AI (ChatGPT)

นักเรียนใช้ AI (ChatGPT) ในการสืบค้น โดยป้อนคำสั่งตาม
AI Prompt Guide (บัตรคำสั่งสำเร็จรูป)
เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพันธุกรรม



AI PROMPT GUIDE

บัตรคำสั่งสำเร็จรูป



คำสั่งที่ 1
วิเคราะห์โรค
ชื่อโรคและอธิบายสาเหตุ
จากการเปลี่ยนแปลงของยีน
หรือโครโมโซม



คำสั่งที่ 2
คำนวณโอกาสการถ่ายทอด
สร้างตาราง Punnett Square
และคำนวณโอกาสการเกิดโรค
หรือพาหะ



คำสั่งที่ 3
แนวทางการป้องกัน/รักษา
แนวทางการตรวจคัดกรอง
การรักษา และการป้องกัน

สิ่งที่นักเรียนจะได้จาก AI

- ✓ ชื่อโรคและลักษณะอาการ
- ✓ สาเหตุ (ยีน/โครโมโซม)
- ✓ ตาราง Punnett Square และโอกาสการถ่ายทอด
- ✓ แนวทางการป้องกัน/รักษา



ตัวอย่างผลลัพธ์จาก AI

ชื่อโรค



ธาลัสซีเมีย

สาเหตุ

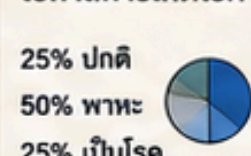


ยีน HBB
เกิดการกลายพันธุ์

Punnett Square

TT	Tt
Tt	tt

โอกาสการเกิดโรค



2

นักเรียนบันทึกคำสั่งและคำตอบ ลงในแบบบันทึกความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ AI Literacy Log (ส่วนที่ 1)

TOP SECRET

CASE FILE

แบบบันทึกความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์
(AI Literacy Log)

กลุ่มที่สมาชิก: ชั้น ม.3

ส่วนที่ 1: บันทึกการส่งคำสั่ง (Prompt Engineering Log)

ให้นักเรียนระบุคำสั่งที่ใช้พิมพ์คุยกับ AI และผลลัพธ์ที่ได้

• คำสั่ง (Prompt) ที่กลุ่มเราเลือกใช้ครั้งที่ 1:

• ผลลัพธ์จาก AI (สรุปประเด็นสำคัญ):



ตั้งคำถาม



ใช้ AI ค้นหา



วิเคราะห์ & ตรวจสอบ



บันทึก & สรุป

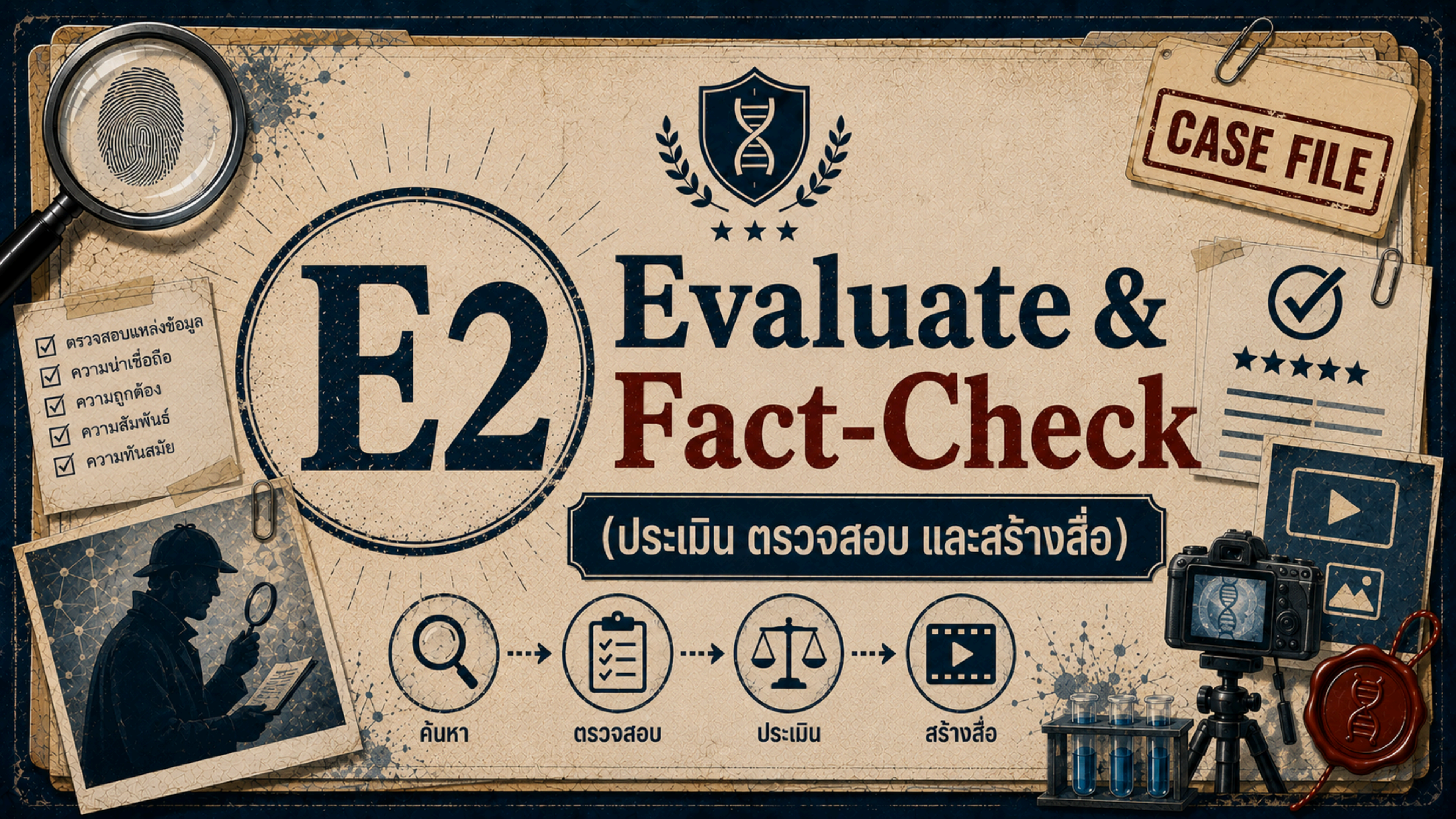


เรียนรู้ & นำไปใช้



ใช้ AI อย่างชาญฉลาด
ตรวจสอบอย่างรอบคอบ
เรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ





CASE FILE

- ✓ ตรวจสอบแหล่งข้อมูล
- ✓ ความน่าเชื่อถือ
- ✓ ความถูกต้อง
- ✓ ความสัมพันธ์
- ✓ ความทันสมัย

E2



Evaluate & Fact-Check



(ประเมิน ตรวจสอบ และสร้างสื่อ)



ค้นหา



ตรวจสอบ



ประเมิน



สร้างสื่อ



TOP SECRET



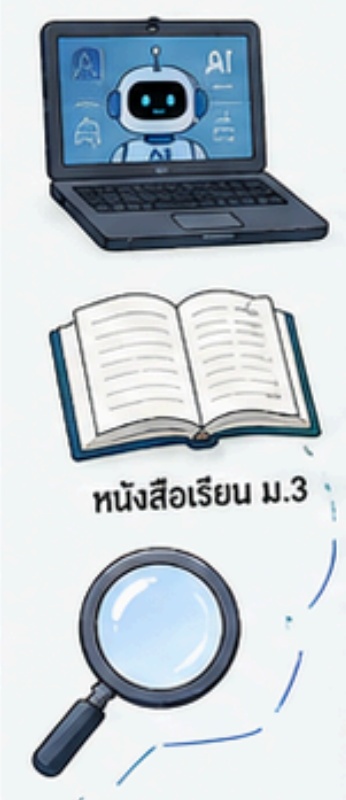
ภารกิจนักสืบพันธุกรรม : ใช้ AI ไฉดัลล

ใช้ AI อย่างฉลาด ตรวจสอบอย่างรอบคอบ เรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ



1 ตรวจสอบความถูกต้อง (Fact-Check)

นักเรียนนำข้อมูลจาก AI มาตรวจสอบความถูกต้องกับหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3 แล้วบันทึกลงใน AI Literacy Log (ส่วนที่ 2)



แบบบันทึกความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy Log)

ส่วนที่ 2: การตรวจสอบความถูกต้อง (Fact-Checking & Validation)

ข้อมูลที่ AI ให้มา ถูกต้องและน่าเชื่อถือหรือไม่? เมื่อเทียบกับหนังสือเรียนหรือแหล่งข้อมูลทางการตรวจสอบ

✓

ประเด็นที่ AI บอกถูกต้อง:

⚠

ประเด็นที่ AI บอกคลาดเคลื่อน / มีอาการหลอน (Hallucination) หรือข้อมูลไม่ครบ:

📖

แหล่งข้อมูลอ้างอิงที่ใช้ตรวจสอบ:

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3 หน้า

เว็บไซต์:

- Tips 4 ด้าน
- ✓ ความถูกต้อง

✓ ความทันสมัย

✓ ครอบคลุม

✓ ความสัมพันธ์

2 สร้างสื่อดิจิทัล Infographic สรุปคดี

นักเรียนประมวลความรู้ สร้างผลงานสื่อดิจิทัล Infographic สรุปคดีโรคทางพันธุกรรม ผ่าน ChatGPT

ตัวอย่าง Infographic สรุปคดี

ChatGPT

Canva

Picktochart

หรือเครื่องมืออื่นๆ

CASE 003 คดี: ตาบอดสี (Color Vision Deficiency)

สาเหตุ

เกิดจากยีนด้อยบนโครโมโซม X ที่ผิดปกติ

พบมากในเพศชาย

อาการ

แยกสีแดง-เขียวไม่ได้

มองเห็นสีผิดเพี้ยน

การวินิจฉัย

ทดสอบด้วยแผ่นทดสอบสี (Ishihara Test)

การดูแล / แนวทาง

ไม่มีการรักษาให้หายขาด

ใช้ชีวิตได้ปกติ ระวังระวังในการเลือกอาชีพ

ให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

X^N	X^N
X^N	X^N
X^N	X^N
X^N	X^N
X^N	X^N
X^N	X^N

X^N = ปกติ X^n = ตาบอดสี

☒ ปกติ ☐ ตาบอดสี

การดูแล / แนวทาง

ไม่มีการรักษาให้หายขาด

ใช้ชีวิตได้ปกติ ระวังระวังในการเลือกอาชีพ

ให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม

ความรู้ทางพันธุกรรม ช่วยให้เราป้องกันวางแผน และดูแลสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

3 อภิปรายสรุปผลคดี

ตัวแทนกลุ่มออกมาอภิปรายสรุปผลคดีสั้นๆ หน้าชั้นเรียน

สรุปผลคดี

คดี: ตาบอดสี

✓ สาเหตุ: ยีนด้อยบนโครโมโซม X

✓ การถ่ายทอด: X-linked recessive

✓ โอกาสเกิดในลูกชาย: 50% (ถ้าแม่เป็นพาหะ)

✓ การดูแล: ให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม

คำถามจากเพื่อน



AI

Application & Ethical Insight

(การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงและจริยธรรม)

- ✓ ช่วยแก้ปัญหา
- ✓ เพิ่มคุณภาพชีวิต
- ✓ ใช้เทคโนโลยีอย่างรู้เท่าทัน
- ✓ คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม
- ✓ ยึดมั่นในจริยธรรม



สุขภาพ



สิ่งแวดล้อม



การศึกษา



สังคม



จริยธรรม



TOP SECRET



ประเด็นชวนคิด

CASE FILE



“ หากในอนาคต

นักเรียนจะแต่งงานและสร้างครอบครัว

เราจะนำความรู้เรื่อง

โรคทางพันธุกรรม

ไปใช้อย่างไร?”



TOP SECRET

💡 ประเด็นชวนคิด

CASE FILE

“ หากในอนาคตนักเรียนจะแต่งงานและสร้างครอบครัว
เราจะนำความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม
ไปใช้อย่างไร?”

1 รู้ความเสี่ยง
ก่อนวางแผนมีลูก



ศึกษาประวัติครอบครัวและโรคทางพันธุกรรมที่อาจถ่ายทอดได้ เพื่อประเมินความเสี่ยงล่วงหน้า

2 ตรวจคัดกรอง
ก่อนแต่งงาน



เข้ารับการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมที่พบบ่อย เช่น ธาลัสซีเมีย ซีสติกไฟโบรซิส ฯลฯ เพื่อรับรู้ความเสี่ยงร่วมกัน

3ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อการตัดสินใจ



รับคำปรึกษาจากแพทย์หรือนักพันธุศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจผลการตรวจ และทางเลือกที่เหมาะสม

4 วางแผนครอบครัว
อย่างรอบคอบ



เลือกแนวทางที่เหมาะสม เช่น การตรวจวินิจฉัยก่อนคลอด การทำเด็กหลอดแก้ว (PGT) หรือการรับบุตรบุญธรรม

5 ใช้ความรู้
ดูแลลูกในอนาคต



หากพบความเสี่ยง สามารถดูแลและติดตามสุขภาพของลูกได้ตั้งแต่นั้น ๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีในอนาคต

6 ยึดมั่นจริยธรรม
และเคารพสิทธิ



ใช้ความรู้ด้วยความเข้าใจ ไม่ตีตราหรือเลือกปฏิบัติ เคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น ในการตัดสินใจ



🔑 ความรู้ทางพันธุกรรม = พลังในการสร้างครอบครัวที่มีคุณภาพ
“รู้ก่อน ป้องกันได้ วางแผนเป็น ลูกหลานแข็งแรง มีอนาคตที่สดใส”



TOP SECRET



นักเรียนใช้ AI

ร่วมระดมสมอง

โดยป้อนคำสั่งตาม **AI Prompt Guide**
(บัตรคำสั่งสำเร็จรูป)

CASE FILE

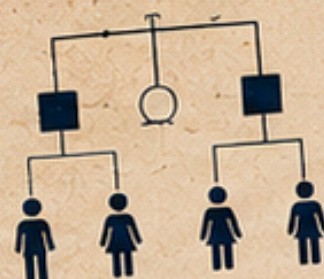


“ เทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่ใดบ้าง
ที่ช่วยป้องกันหรือรักษาโรค (ระบุชื่อโรคของกลุ่ม)
ได้ และเทคโนโลยีนี้มี
ข้อดี ข้อจำกัด หรือประเด็นจริยธรรม
ที่ต้องระวังอย่างไรบ้าง? ”

”



TOP SECRET



CASE FILE



เทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่ใดบ้าง ที่ช่วยป้องกันหรือรักษาโรค (โรคดาวน์ซินโดรม) ได้ และเทคโนโลยีนี้มีข้อดี ข้อจำกัด หรือประเด็นจริยธรรมที่ต้องระวังอย่างไรบ้าง?

เทคโนโลยีการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

โรคดาวน์ซินโดรม

เกิดจากความผิดปกติ
ทางโครโมโซมคู่ที่ 21
(ภาวะไตรโซมี 21)
ทำให้มีพัฒนาการ
ล่าช้าและความผิดปกติ
ของร่างกายในหลายระบบ



1 การตรวจคัดกรอง ก่อนคลอด (NIPT / NT Scan)



ตรวจหาความเสี่ยงดาวน์ซินโดรม
ตั้งแต่ในครรภ์ได้อย่างแม่นยำ
โดยไม่เสี่ยงต่อการแท้งบุตร

ข้อดี

- ✓ ตรวจพบได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ
- ✓ ปลอดภัย ไม่ทำให้แท้ง
- ✓ ช่วยวางแผนการดูแลล่วงหน้า

ข้อจำกัด

- ✗ ไม่ใช่วิธีการวินิจฉัย 100%
ต้องตรวจยืนยันเพิ่มเติม
หากผลเสี่ยงสูง

2 การวินิจฉัยยืนยัน (CVS / Amniocentesis)



ตรวจโครโมโซมของการก
เพื่อยืนยันภาวะดาวน์ซินโดรม

ข้อดี

- ✓ ยืนยันผลได้แม่นยำ 100%
- ✓ ช่วยในการวางแผนการรักษา
และเตรียมความพร้อม

ข้อจำกัด

- ✗ มีความเสี่ยงต่อการแท้ง
เล็กน้อย (ประมาณ 0.1-0.3%)
- ✗ ทำหัตถการที่ต้องโดยแพทย์
ผู้เชี่ยวชาญ

3 การดูแลรักษาแบบสหสาขา และกระตุ้นพัฒนาการ



การรักษาและบำบัดตามอาการ
อย่างต่อเนื่อง เช่น กายภาพบำบัด
กิจกรรมบำบัด การพูดบำบัด

ข้อดี

- ✓ ช่วยพัฒนาศักยภาพสูงสุด
- ✓ เพิ่มคุณภาพชีวิตและการเข้าสังคม
- ✓ ลดภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว

ข้อจำกัด

- ✗ ต้องใช้เวลาและความต่อเนื่อง
- ✗ ต้องอาศัยบุคลากรและทรัพยากร
เฉพาะทาง

4 เทคโนโลยีช่วยการแพทย์ และสนับสนุนการเรียนรู้



เช่น แอปพลิเคชันฝึกทักษะ
สื่อการเรียนรู้เฉพาะบุคคล อุปกรณ์
ช่วยสื่อสาร เทคโนโลยีอำนวยความสะดวก

ข้อดี

- ✓ ช่วยเสริมการเรียนรู้และการสื่อสาร
- ✓ ปรับให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล
- ✓ เพิ่มการมีส่วนร่วมในสังคม

ข้อจำกัด

- ✗ ต้องมีการพัฒนา/ปรับปรุงต่อเนื่อง
- ✗ อาจมีค่าใช้จ่ายสูง
- ✗ การเข้าถึงไม่เท่าเทียม

5 การวิจัยพันธุกรรมในอนาคต (Gene Research)



การศึกษาเพื่อเข้าใจกลไกของยีนเพิ่มเติม
และพัฒนาแนวทางรักษาในอนาคต

ข้อดี

- ✓ อาจนำไปสู่การรักษาเชิงรุก
ในอนาคต
- ✓ เพิ่มความเข้าใจในโรค

ข้อจำกัด

- ✗ ยังอยู่ในขั้นวิจัย ยังไม่สามารถ
รักษาให้หายขาดได้
- ✗ ต้องใช้เวลาและงบประมาณสูง

ประเด็นจริยธรรม ที่ต้องระวัง



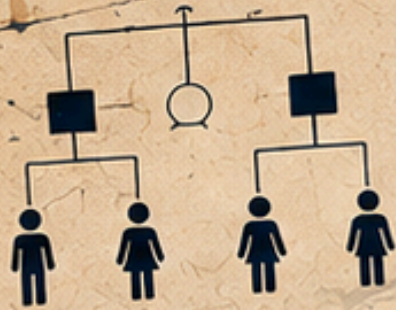
- การเลือกปฏิบัติและการตีตราทางสังคม
- การตัดสินใจยุติการตั้งครรภ์
ต้องคำนึงถึงคุณค่าและศักดิ์ศรี
ความเป็นมนุษย์
- การคุ้มครองข้อมูลพันธุกรรม
- ความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการ
ทางการแพทย์
- ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรู้
รอบคอบ และตัดสินใจอย่างมีข้อมูล



“ความก้าวหน้าทางการแพทย์ ช่วยให้เราดูแลและสนับสนุนผู้ที่มีภาวะดาวน์ซินโดรมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี
บนพื้นฐานของความเข้าใจ ความเคารพ และความเท่าเทียม”



TOP SECRET



CASE FILE



เทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่ใดบ้าง ที่ช่วยป้องกันหรือรักษาโรค (โรคธาลัสซีเมีย) ได้ และเทคโนโลยีนี้มีข้อดี ข้อจำกัด หรือประเด็นจริยธรรมที่ต้องระวังอย่างไรบ้าง?

โรคธาลัสซีเมีย

เกิดจากความผิดปกติของยีน
ที่ควบคุมการสร้างฮีโมโกลบิน
ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกง่าย
และมีภาวะโลหิตจางเรื้อรัง



เทคโนโลยีการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

1 การตรวจคัดกรอง ก่อนคลอดและก่อนแต่งงาน (Carrier Screening)	2 การวินิจฉัยก่อนคลอด (Prenatal Diagnosis) เช่น CVS, Amniocentesis	3 การให้ยาขับเหล็ก (Iron Chelation Therapy)	4 การปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิด เม็ดเลือด (HSCT)	5 การบำบัดด้วยยีน (Gene Therapy)	6 การบำบัดด้วย RNAi / ฐานยีน
ตรวจหาพาหะของยีนธาลัสซีเมีย ในคู่สมรส เพื่อลดความเสี่ยง การมีบุตรที่ป่วย	ตรวจโครโมโซมหรือยีนจาก ตัวอย่างเซลล์จากรกหรือ น้ำคร่ำ	ใช้ยาขับเหล็กเพื่อลด การสะสมของเหล็กในร่างกาย จากการให้เลือดบ่อยครั้ง	รักษาโดยการปลูกถ่ายเซลล์ ต้นกำเนิดเม็ดเลือดจากผู้บริจาค ที่เข้ากันได้	แก้ไขยีนที่ผิดปกติหรือเพิ่มยีน ที่ช่วยสร้างฮีโมโกลบิน	ยับยั้งยีนที่ทำให้เกิดความผิดปกติ หรือกระตุ้นการสร้างฮีโมโกลบิน ชนิดปกติ
ข้อดี ✓ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคในบุตร ✓ วางแผนครอบครัวได้อย่างเหมาะสม ✓ ตรวจง่าย รวดเร็ว ข้อจำกัด ✗ พบเฉพาะพาหะบางกลุ่ม ✗ ผลตรวจอาจคลาดเคลื่อน ✗ ต้องอาศัยการให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม	ข้อดี ✓ ทราบผลตั้งแต่ระยะตั้งครรภ์ ✓ ช่วยในการตัดสินใจวางแผน ✓ ความแม่นยำค่อนข้างสูง ข้อจำกัด ✗ มีความเสี่ยงต่อการแท้ง 0.1-0.3% ✗ ค่าใช้จ่ายสูง ✗ กระบอบจิตใจของผู้ปกครอง	ข้อดี ✓ ลดภาวะแทรกซ้อนจากเหล็กเกิน ✓ ยาใช้ได้ผลดีในปัจจุบัน ข้อจำกัด ✗ ต้องใช้ยาต่อเนื่องตลอดชีวิต ✗ มีผลข้างเคียงจากยา ✗ ค่าใช้จ่ายสูง	ข้อดี ✓ หายขาดได้ ✓ ลดการให้เลือดและยาขับเหล็ก ข้อจำกัด ✗ ต้องมีผู้บริจาคที่เข้ากันได้ ✗ มีความเสี่ยงจากการปลูกถ่าย ✗ ค่าใช้จ่ายสูง	ข้อดี ✓ มีโอกาสรักษาให้หายขาด ✓ ลดการพึ่งพาการให้เลือดและยา ข้อจำกัด ✗ ยังอยู่ในการวิจัย/ทดลอง ✗ ค่าใช้จ่ายสูงมาก ✗ ไม่ทราบผลระยะยาว	ข้อดี ✓ ออกฤทธิ์ตรงจุด ✓ ไม่ต้องแก้ไขยีนถาวร ข้อจำกัด ✗ ยังอยู่ในระยะทดลอง ✗ ผลข้างเคียงระยะยาวยังไม่ชัดเจน ✗ ต้นทุนสูง

ประเด็นจริยธรรม ที่ต้องระวัง



- สิทธิในการเลือกและตัดสินใจ
ของผู้ปกครอง
- การเลือกปฏิบัติหรือการตีตรา
ทางพันธุกรรม
- ความเป็นส่วนตัวและการคุ้มครอง
ข้อมูลทางพันธุกรรม
- ความเสี่ยงของเทคโนโลยี
ที่ยังไม่ทราบผลระยะยาว
- การเข้าถึงเทคโนโลยี
ที่ไม่เท่าเทียม



“ความก้าวหน้าทางการแพทย์ ช่วยให้ผู้ป่วยธาลัสซีเมียมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
แต่ต้องใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรู้ รอบคอบ และยึดมั่นในจริยธรรม”



CASE FILE

เทคโนโลยีการแพทย์สมัยใหม่ใดบ้าง ที่ช่วยป้องกันหรือรักษาโรค (โรคตาบอดสี) ได้

และเทคโนโลยีนี้มีข้อดี ข้อจำกัด หรือประเด็นจริยธรรมที่ต้องระวังอย่างไรบ้าง?

เทคโนโลยีการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

โรคตาบอดสี

เกิดจากความผิดปกติของยีนบนโครโมโซม X ที่เกี่ยวข้องกับเซลล์รับแสงในจอประสาทตา ทำให้แยกสีบางสีไม่ได้ โดยเฉพาะสีแดงและสีเขียว

ปัจจุบันยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ แต่มีเทคโนโลยีที่ช่วย "ช่วยเหลือ/ปรับปรุงคุณภาพชีวิต" และมีแนวทางการวิจัยในอนาคต

1

แว่นตาหรือเลนส์
ช่วยแยกสี (Color Filter Lens)



เลนส์พิเศษช่วยกรองแสงที่ทับซ้อนกัน ทำให้แยกสีได้ชัดเจน

ข้อดี

• ช่วยให้แยกสีได้ดีขึ้นในชีวิตประจำวัน

ข้อจำกัด

- ไม่สามารถรักษาให้หายขาด
- ประสิทธิภาพแตกต่างกันในแต่ละคน

จริยธรรมที่ควรระวัง

- การโฆษณาเกินจริง
- ราคาที่แพงอาจเป็นการฉ้อโกง

2

แอปพลิเคชัน/เครื่องมือดิจิทัล
ช่วยแยกสี (Color Recognition App)



ใช้กล้องและ AI ช่วยบอกสีของวัตถุผ่านเสียงหรือข้อความ

ข้อดี

• สะดวก ใช้งานง่าย ช่วยในชีวิตประจำวัน

ข้อจำกัด

- ต้องพึ่งพาอุปกรณ์และแบตเตอรี่
- อาจใช้งานไม่ได้ในบางสถานการณ์

จริยธรรมที่ควรระวัง

- ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้ใช้
- การเข้าถึงของผู้มีรายได้น้อย

3

การบำบัดด้วยยีน
(Gene Therapy)



อยู่ระหว่างการวิจัย โดยการนำยีนปกติเข้าไปแก้ไขยีนที่ผิดปกติในเซลล์จอประสาทตา

ข้อดี

• มีโอกาสรักษาให้หายขาดในอนาคต

ข้อจำกัด

- ยังอยู่ในขั้นทดลอง มีความเสี่ยงสูง
- อาจมีผลข้างเคียงระยะยาว

จริยธรรมที่ควรระวัง

- ความปลอดภัยในการแก้ไขยีนมนุษย์
- การยินยอมโดยรู้ข้อมูล (Informed Consent)

4

การปลูกถ่ายเซลล์
หรือสเต็มเซลล์ (Stem Cell Therapy)



ศึกษาแนวทางการซ่อมแซมหรือทดแทนเซลล์รับแสงที่ผิดปกติ

ข้อดี

• อาจช่วยฟื้นฟูการมองเห็นในอนาคต

ข้อจำกัด

- ยังอยู่ในขั้นวิจัย
- ค่าใช้จ่ายสูง

จริยธรรมที่ควรระวัง

- การใช้แหล่งเซลล์ที่ไม่เหมาะสม
- ความเสี่ยงจากการทดลองในมนุษย์

สรุป

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีรักษาโรคตาบอดสีให้หายขาดได้ แต่เทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต และงานวิจัยทางยีนและสเต็มเซลล์เป็นความหวังของการรักษาในอนาคต อย่างไรก็ตาม ต้องพิจารณา "ข้อจำกัดและจริยธรรม" ควบคู่กันไปเสมอ

"ใช้เทคโนโลยีอย่างมีความรู้ รอบคอบ และมีจริยธรรม เพื่อประโยชน์ของทุกคน"

TOP SECRET



CASE FILE

นักเรียนร่วมกันกำหนด

ข้อตกลงจริยธรรม
ในการใช้เทคโนโลยี
พันธุศาสตร์และ **AI**



TOP SECRET



CASE FILE

★★ นักเรียนร่วมกันกำหนด ★★

ข้อตกลงจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีพันธุศาสตร์และ AI

1 ใช้ AI อย่าง
มีวิจารณญาณ



ตั้งคำถามกับคำตอบของ AI
วิเคราะห์อย่างรอบด้าน
ไม่เชื่อโดยไม่ตรวจสอบ

2 ตรวจสอบข้อมูลจาก
แหล่งที่น่าเชื่อถือ



ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน
อ้างอิงแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
ก่อนนำไปใช้หรือเผยแพร่

3 เคารพ
ข้อมูลส่วนบุคคล



ไม่เปิดเผยหรือแชร์ข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต
ปกป้องความเป็นส่วนตัว
และความลับของบุคคล

4 ไม่เลือกปฏิบัติต่อผู้ป่วย
หรือผู้ที่เป็นพาหะ



ปฏิบัติด้วยความเท่าเทียม
เคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์
ไม่ตัดสินหรือตีตรา

5 ใช้เทคโนโลยีเพื่อ
ประโยชน์ของมนุษย์



มุ่งส่งเสริมสุขภาพ คุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่ที่ดี
ไม่ใช่เทคโนโลยีในทางที่ผิด
หรือก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสังคม



“ใช้เทคโนโลยีด้วยความรู้ คู่คุณธรรม สร้างอนาคตที่ดีสำหรับทุกคน”



TOP SECRET



คำถามสะท้อนคิด
(Reflection)

“วันนี้ฉันได้เรียนรู้อะไร”



- ✓ ความรู้ใหม่
- ✓ สิ่งที่น่าสนใจมากขึ้น
- ✓ สิ่งที่ยังสงสัย
- ✓ สิ่งที่จะนำไปใช้
- ✓ อื่น ๆ



TOP SECRET



GENETICS

โรคทางพันธุกรรม



ยีน (Gene) คือ หน่วยพื้นฐานของการถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูก
เมื่อยีนหรือโครโมโซมผิดปกติ
อาจทำให้เกิด "โรคทางพันธุกรรม" ได้



CASE FILE

เข้าใจยีน • เข้าใจโรค • ป้องกันได้ • ดูแลได้

พื้นฐานทางพันธุกรรม

ร่างกายของเรา ประกอบด้วยเซลล์นับล้านเซลล์
ในแต่ละเซลล์มีโครโมโซม และภายในโครโมโซมมี ยีน
ที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของเรา เช่น สีตา สีผิว กรุ๊ปเลือด



รูปแบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

1. ยีนเด่น (Dominant)

ลักษณะที่แสดงออกได้
แม้มีอัลลีลเดียว



2. ยีนด้อย (Recessive)

ลักษณะที่จะแสดงออก
เมื่อได้รับอัลลีลด้อย
จากพ่อและแม่



3. ยีนบนโครโมโซมเพศ (X-linked)

พบได้บ่อยในเพศชาย เพราะมีโครโมโซม X เพียง 1 แท่ง



หญิง XX

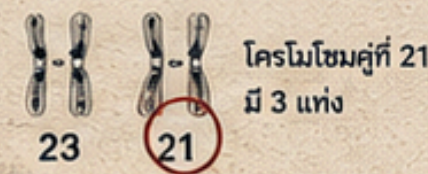
ตัวอย่างโรคทางพันธุกรรมที่พบบ่อย

1 กลุ่มอาการดาวน์ (Down Syndrome)

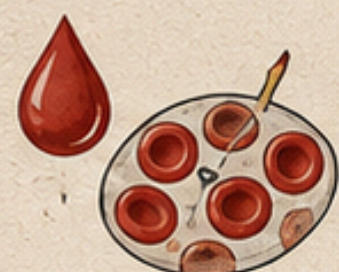


สาเหตุ
เกิดจากโครโมโซมคู่ที่ 21
มี 3 แท่ง (ไตรโซมี 21)

ลักษณะเด่น
พัฒนาการช้ากว่าเด็กปกติ
ใบหน้าลักษณะเฉพาะ
มีปัญหาด้านการเรียนรู้



2 ธาลัสซีเมีย (Thalassemia)



สาเหตุ
ความผิดปกติของยีนที่สร้าง
ฮีโมโกลบิน ทำให้เม็ดเลือดแดง
แตกง่ายหรือสร้างน้อยลง

ลักษณะเด่น
ซีด เหนื่อยง่าย ตัวเหลือง
มีม้ามโต หากรุนแรงอาจเป็นอันตราย



3 ตาบอดสี (Color Blindness)



สาเหตุ
ความผิดปกติของยีนบน
โครโมโซม X ที่ควบคุมการ
มองเห็นสี

ลักษณะเด่น
แยกแยะสีแดง-เขียวไม่ได้
พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง

มักถ่ายทอดแบบ
ยีนด้อยบนโครโมโซม X

การตรวจวินิจฉัย



ตรวจเลือด
ตรวจหาความผิดปกติ



ตรวจโครโมโซม
(Karyotype)



ตรวจยีน (DNA Test)
วิเคราะห์ความผิดปกติ
ระดับยีน

การป้องกันและการดูแล

- ✓ ให้ความรู้เรื่องพันธุกรรมก่อนวางแผนครอบครัว
- ✓ ตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมในคู่เสี่ยง
- ✓ ฝากครรภ์และตรวจวินิจฉัยตั้งแต่ระยะแรก
- ✓ ดูแลรักษาตามคำแนะนำของแพทย์
- ✓ ไม่ตีตรา ยอมรับ และให้โอกาสผู้ที่มีความแตกต่าง

นักสืบพันธุศาสตร์...ต้องไม่ลืม!

ความรู้คือพลังในการไขปริศนาชีวิต
เข้าใจพันธุกรรม เพื่อดูแลตัวเองและผู้อื่น
อย่างมีสติและหัวใจแห่งความเมตตา



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ครูผู้สอน

นางสาวเมญาลินทร์ ดวงชตา