



รายงาน  
นวัตกรรม

# พันธกรรม ของสิ่งมีชีวิต



การพัฒนาการจัดการเรียนรู้  
วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 5 STEPS ACTIVE LEARNING

นางสาวปวีณา สาระถี  
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน  
กระทรวงศึกษาธิการ



## คำนำ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 5 STEPS Active Learning เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของนางสาวปวีณา สาระถิ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการนำเอากระบวนการสอนแบบ 5 STEPS Active Learning มาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนและได้ลงมือปฏิบัติ ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบประเมิน รวมทั้งบรรยากาศภายในห้องเรียนและการลงมือปฏิบัติของผู้เรียน

หวังว่านวัตกรรมนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ศึกษาและจะนำไปปรับใช้ต่อไปเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ส่งเสริมกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผล มีคุณธรรม และสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ปวีณา สาระถิ

## สารบัญ

รายงานนวัตกรรม

ภาคผนวก

- รูปแบบการสอนแบบ 5 STEPS Active Learning
- แผนการจัดการเรียนรู้
- ใบความรู้
- ผลงานนักเรียน
- การอบรม PLC โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์
- การอบรม PLC กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบ5 STEPS Active Learning

## รายงานนวัตกรรม

### การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 5 STEPS Active Learning เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

**ชื่อผลงาน** การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 5 STEPS Active Learning  
เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

**ผู้เสนอผลงาน** นางสาวปวีณา สาระถี

**ชื่อหน่วยงาน** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์  
สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์

#### 1. ความสำคัญของวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

Active Learning คือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำเองและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 2019) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการคือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์และ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (co-creators)

วิชาวิทยาศาสตร์และทักษะชีวิตเป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ หรือการลงมือทำซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้การเรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่าดังกล่าวนั่นเองหรือพูดให้ง่าย คือ หากเปรียบเทียบความรู้เป็นกับข้าวอย่างหนึ่งแล้ว Active learning ก็คือวิธีการปรุงกับข้าวชนิดนั้น ดังนั้นเพื่อให้ได้กับข้าวดังกล่าว เราก็ต้องใช้วิธีการปรุงอันนี้แหละแต่ว่ารสชาติจะออกมา อย่างไรก็ขึ้นกับประสบการณ์ความชำนาญของผู้ปรุงนั่นเอง(ส่วนหนึ่งจากผู้สอนให้ปรุงด้วย) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ในการนี้ครูต้องลดบทบาท ในการสอนและการให้ข้อความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรงลง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการจะทำกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น และอย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยการพูด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อนๆ

กระบวนการเรียนรู้ Active Learning ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ Passive Learning เพราะกระบวนการเรียนรู้ Active Learning จะสอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยสามารถเก็บและจำสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มี



ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน สิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ได้ผ่านการปฏิบัติจริง จะสามารถเก็บจำในระบบความจำระยะยาวทำให้ผลการเรียนรู้ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่าระยะยาวกว่าพอควร

## แนวทางการแก้ไขปัญหา

การสอนแบบ Active Learning การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติในสถานศึกษา ส่งเสริมให้ความรู้ การให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ความเข้าใจ นำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือ สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาตนเอง เพิ่มความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 เรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

## 2. จุดประสงค์และเป้าหมายของการดำเนินงาน

2.1 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการสอน Active Learning เรื่องเรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/9

2.2 เพื่อสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นและสร้างความเข้าใจในบทเรียนระยะยาว

## 3. กระบวนการผลิตผลงานหรือขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 การออกแบบผลงาน/นวัตกรรม

1. ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนซึ่งเราสามารถพิจารณาได้จาก

1.1 กำหนดปัญหา หรือสำรวจความสนใจ ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือช่วยให้ผู้เรียนมีความต้องการใคร่เรียนใคร่รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียนเพื่ออะไร จะทำงาน/นวัตกรรมนั้นเพื่อแก้ปัญหาอะไร ซึ่งทำให้ผู้เรียนนั้นกำหนดแนวทางในการดำเนินงานได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

1.3 วางแผนและวิเคราะห์การทำงาน ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการวางแผน

1.4 การบอกจุดประสงค์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้วัตถุประสงค์หรือการกระทำอย่างใด ที่แสดงผลการเรียนรู้ของตนหรือเป็นสิ่งที่ผู้สอนคาดหวัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตั้งจุดมุ่งหมายอย่าง ชัดเจนในการเรียนรู้

2. กำหนดและจัดทำนวัตกรรมการเรียนการสอน การกำหนดนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกันสาเหตุของปัญหา และการสร้างนวัตกรรมดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง

2.2 จัดทำโครงสร้างของนวัตกรรมการเรียนการสอน และสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนตามโครงสร้างและขั้นตอนที่กำหนด นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปพิสูจน์คุณภาพและประสิทธิภาพ

2.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่มีมาก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ ของการเรียนรู้สิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้อีก่อน เพื่อให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ประสบความสำเร็จได้ง่ายขึ้น ซึ่งทำ ได้โดยการ พุดคุยสนทนา การใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. การจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของวัตกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนในการ จัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีดังนี้

- 3.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ของวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น
- 3.2 กำหนดเครื่องมือที่ต้องใช้ประกอบการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 3.3 ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 ออกแบบและสร้างเครื่องมือ
- 3.5 ตรวจสอบและผ่านการกลั่นกรองของผู้เชี่ยวชาญ
- 3.6 ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 3.7 จัดทำเป็นเครื่องมือฉบับจริง

4. การทดลองศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของวัตกรรมการเรียนการสอน ขั้นการศึกษาคุณภาพของ นวัตกรรมการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

- 4.1 กลั่นกรองเบื้องต้นโดยให้ผู้เรียนและครูผู้สอนกลุ่มสาระนั้นอ่านเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม
- 4.2 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3-5 คนประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงนวัตกรรม
- 4.3 ทำการวิเคราะห์ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเพื่อดูว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใด และ ปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (PLC)
- 4.4 จัดทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พร้อมสำหรับนำไปทดลองใช้



5. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน

### 3.2 การดำเนินงานตามกิจกรรม (ตามวงจรคุณภาพเต็ม)

หลังจากได้ทำการศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอน ตามวิธีการและขั้นตอนที่เชื่อถือได้ และมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามที่กำหนดแล้ว นำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนที่เป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มเป้าหมายเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมานั้นมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ตามกระบวนการ PDCA วงจรเต็ม มีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน ดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เมื่อครบวงจรแล้ว จึงดำเนินการเริ่มต้นใหม่ไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 การวางแผน (Plan - P) การวางแผนเป็นจุดเริ่มต้นที่ต้องจัดทำ เป็นการคิดเตรียมการไว้ล่วงหน้าอย่างรอบคอบเพื่อจะทำงาน ให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพในการวางแผนจะต้องมีการกำหนดเป้าหมาย แนวทางการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบงานกำหนดระยะเวลาและทรัพยากรที่จะต้องใช้เพื่อทำงานให้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ ตามแผนการส่งเสริมและพัฒนาแผนปฏิบัติการประจำปี แผนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร แผนงบประมาณซึ่งแผนต่าง ๆ ต้องมีความเชื่อมโยงกับนโยบายและความต้องการของท้องถิ่นด้วย

2. ขั้นที่ 2 การปฏิบัติตามแผน (Do - D) เมื่อสถานศึกษาได้วางแผนการปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว บุคลากรก็ร่วมกันดำเนินการตามแผนที่จัดทำไว้โดยระหว่างการทำงานผู้บริหารสถานศึกษาต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรทุกคนทำงานอย่างมีความสุข

3. ขั้นที่ 3 การตรวจสอบผลการปฏิบัติ (Check - C) การประเมินผลเป็นกลไกสำคัญที่จะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเพราะจะทำให้ได้ข้อมูลย้อนกลับ ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการดำเนินงานที่ผ่านมาว่าบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้เพียงใด ต้องปรับปรุงแก้ไขในเรื่องใดบ้าง ผู้บริหารและครูที่เข้าใจระบบการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เหมาะสมจะตระหนักถึง ความสำคัญของการประเมินผลไม่กลัวการประเมินผลโดยเฉพาะการประเมินตนเอง ซึ่งเป็นการประเมินที่มุ่งเพื่อพัฒนา ไม่ใช่การตัดสิน ถูก-ผิด ไม่ใช่การประเมินเพื่อประเมินและไม่ใช้เรื่องที่ทำยาก ไม่ต้องคิดเครื่องมือหรือแบบประเมินมากมาย แต่เป็นการประเมินในงานที่ทำอยู่เป็นประจำ เครื่องมือที่ใช้อาจเป็นเครื่องมือที่มีอยู่แล้ว โดยไม่ต้องสร้างขึ้นใหม่ เช่น สถิติที่เป็นข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของฝ่ายวิชาการ ผลงานหรือการบ้านตลอดจนการทดสอบย่อยของผู้เรียนในชั้นเรียนเข้าเป็นข้อมูลที่ครูมีอยู่แล้วเพียงจัดเก็บให้เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น ในระหว่างที่สถานศึกษาดำเนินการตามแผนปฏิบัติการควรมีการตรวจสอบประเมินผลเป็นระยะ ๆ เพื่อพิจารณาการดำเนินการเป็นไปในทิศทางที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายหรือมาตรฐาน และตัวบ่งชี้ที่กำหนดในแผนพัฒนาและแผนปฏิบัติการหรือไม่เพียงใด มีจุดอ่อน จุดแข็งประการใด มีส่วนใดที่จะต้องปรับปรุง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือมาตรฐานและตัวบ่งชี้ที่กำหนดมากที่สุด และเมื่อสิ้นภาคเรียนหรือสิ้นปีการศึกษา ก็จะต้องมีการประเมินสรุปความเพื่อนำผลมาพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง การดำเนินการในระยะต่อไป

4. ขั้นที่ 4 การพัฒนา / ปรับปรุงแก้ไข (Action - A) เมื่อบุคลากรแต่ละคน / ฝ่าย มีการประเมินผลเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ส่งผลให้กับคณะกรรมการที่รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องรวบรวมผลการประเมินมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ แปลผลในภาพรวมทั้งหมด แล้วนำเสนอผลการประเมินต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น อาจารย์ที่ปรึกษา ครู

ประจำวิชา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อนำผลไปใช้ในการพัฒนางานของตนเองต่อไป การเผยแพร่ผลการประเมิน อาจใช้วิธีจัดประชุมครูภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ สถานศึกษาจัดป้าย นิเทศ หรือ จัดทำรายงานผลการประเมินฉบับย่อแจกบุคลากร

5. ขั้นที่ 5 การนำเสนอภาพความสำเร็จ (Achievement – A) นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานสู่สาธารณชน ซึ่งมีศึกษานิเทศก์ประจำโรงเรียนช่วยดูแล

### 3.3 ประสิทธิภาพของการดำเนินงาน

มีการบริหารจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมีลักษณะดังนี้

1) การจัดเตรียมสถานที่ สื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนให้มีสภาพที่พร้อมใช้และเพียงพอ สำหรับนักเรียนทุกคนในห้อง

2) การใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนที่ดีขึ้นอยู่กับการใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ ครูไม่ควรปล่อยให้มีความว่างหรือเวลาที่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์อันเนื่องจากความไม่พร้อมในด้านวัสดุอุปกรณ์และการดำเนินกิจกรรมที่ไม่ได้เตรียมการล่วงหน้า เพราะความไม่พร้อมจะทำให้เกิดความวุ่นวายเสียเวลาในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้ามากและทำให้การดำเนินงานไม่บรรลุวัตถุประสงค์ครูต้องบริหารการใช้เวลาเพื่อให้นักเรียนได้ใช้เวลาเพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่

3.4 การใช้ทรัพยากร มีการนำวิธีการเรียนรู้ที่เป็นวิถีชีวิตมาสร้างและพัฒนาเป็นกระบวนการทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้ทรัพยากรทางพฤติกรรมที่ช่วยในการสร้างความเข้าใจได้อย่างดี เน้นความมีเหตุผลและการนำเสนอความรู้และสื่อการเรียนรู้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การสาธิต การนำเสนอตัวอย่าง การบอกเล่าโดยตรง การให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบ ในการนำเสนอความรู้ อาจใช้วิธีอุปนัยหรือวิธีนรนัย ถ้าเป็นการเรียนรู้ความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมควรใช้วิธีอุปนัย

### ขอบเขตการปฏิบัติ

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 111 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน

### ระยะเวลาการปฏิบัติ

ปีการศึกษา 2566

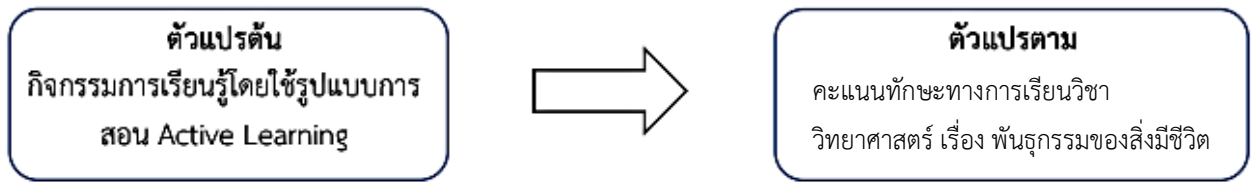
### วิธีดำเนินการปฏิบัติ

ตัวแปรที่ศึกษา

- ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน Active Learning

- ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

## กรอบแนวคิดการปฏิบัติ



เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจำแนกตามลักษณะการใช้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning
2. แบบบันทึกคะแนนเรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## ขั้นตอนดำเนินการปฏิบัติ

1. จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ ในการทำการปฏิบัติ
2. ใช้แบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน Active Learning เรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
3. ตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนจากแบบทดสอบ
4. รวบรวมและสรุปผลการปฏิบัติ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้จัดทำได้หาแบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน Active Learning ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2566 ก่อนที่ผู้จัดทำจะนำแบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้ไปใช้นั้น ได้ชี้แจงให้นักเรียนทราบขั้นตอนให้เข้าใจตรงกันเสียก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและข้อบกพร่องมีรายละเอียดดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะเฟ้นหานักเรียนที่เก่ง และมีความรับผิดชอบ มีลักษณะเป็นผู้นำมอบหมายให้เป็นหัวหน้ากลุ่มในการช่วยหรือนำเพื่อนทำกิจกรรมเชิงรุก
2. ครูผู้สอนชี้แจงการเรียนแบบ Active Learning โดยหลังจากครูสอนในแต่ละครั้งก็จะมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยนักเรียนนั่งทำแบบฝึกหัดระดมสมองช่วยกันคิด หากหัวข้อใดสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจผู้ที่เข้าใจก็จะช่วยกันอธิบายจนเพื่อนเข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มยังไม่เข้าใจก็จะปรึกษาครูผู้สอน
3. ครูสังเกตการทำกิจกรรมของกลุ่ม การช่วยกันแก้ปัญหา ความสนใจ และความตั้งใจของสมาชิกในกลุ่ม
4. สังเกตผลการทำแบบฝึกหัดว่าดีขึ้นหรือไม่
5. สังเกตการประเมินตามสภาพจริงในแต่ละครั้ง
6. วัดผลการเรียนเมื่อสิ้นบทเรียน

## การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้ในการปฏิบัติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาสร้างตารางเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลมาวิเคราะห์เพื่อดูพัฒนาการของนักเรียนและ

จุดบพร่องในการเรียน ใช้สถิติบรรยายร้อยละเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยยึดเกณฑ์การประเมินตามระเบียบการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4. ผลการดำเนินงาน/คะแนนทักษะ/ประโยชน์ที่ได้รับ

##### 4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาการปฏิบัติพบว่าการสอนโดยวิธี Active Learning ระหว่างนักเรียนในรายวิชา ทำให้คะแนนทักษะทางการเรียนของผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็คือการที่ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ประสบการณ์ความรู้รอบตัว ความชำนาญและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนมาร่วมกันทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันมีโอกาสคิดพิจารณา แสดงความคิดเห็นร่วมกัน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ เมื่อผู้เรียนมีความต้องการ ผู้สอนจะให้ความสำคัญต่อกระบวนการคิด กระบวนการทำงานของผู้เรียนมากกว่าที่ผู้เรียนคิดหรือสิ่งที่ผู้เรียนผลิตขึ้นมา ซึ่งนักศึกษากลุ่มหนึ่งมีความเชื่อว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพและศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ให้ดีขึ้นและบรรลุเป้าหมายของการศึกษาแห่งชาติด้วย ดังนั้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนจึงเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

##### 4.2 ผลสัมฤทธิ์ของงาน

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังการเรียนหลังจากใช้วิธีการสอน Active Learning บทเรียนที่ได้รับ

| ที่ | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน      |                                 | ผลต่างของคะแนน |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
|     | แบบทดสอบก่อนเรียน<br>(15 คะแนน) | แบบทดสอบหลังเรียน<br>(15 คะแนน) |                |
| 1   | 12                              | 15                              | 3              |
| 2   | 10                              | 15                              | 5              |
| 3   | 8                               | 13                              | 5              |
| 4   | 9                               | 14                              | 5              |
| 5   | 11                              | 15                              | 4              |
| 6   | 9                               | 15                              | 6              |
| 7   | 8                               | 14                              | 6              |
| 8   | 12                              | 15                              | 3              |
| 9   | 6                               | 14                              | 8              |
| 10  | 8                               | 14                              | 6              |
| 11  | 12                              | 15                              | 3              |



| ที่       | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน      |                                 | ผลต่างของคะแนน |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
|           | แบบทดสอบก่อนเรียน<br>(15 คะแนน) | แบบทดสอบหลังเรียน<br>(15 คะแนน) |                |
| 12        | 8                               | 14                              | 6              |
| 13        | 9                               | 13                              | 4              |
| 14        | 9                               | 15                              | 6              |
| 15        | 8                               | 15                              | 7              |
| 16        | 11                              | 15                              | 4              |
| 17        | 14                              | 15                              | 1              |
| 18        | 7                               | 14                              | 7              |
| 19        | 7                               | 13                              | 6              |
| 20        | 12                              | 15                              | 3              |
| 21        | 11                              | 15                              | 4              |
| 22        | 9                               | 15                              | 6              |
| 23        | 9                               | 15                              | 6              |
| 24        | 10                              | 15                              | 5              |
| 25        | 13                              | 15                              | 2              |
| 26        | 12                              | 15                              | 3              |
| 27        | 8                               | 14                              | 6              |
| 28        | 7                               | 13                              | 6              |
| 29        | 12                              | 15                              | 3              |
| 30        | 13                              | 15                              | 2              |
| $\sum x$  | 393                             | 575                             | 184            |
| $\bar{x}$ | 9.80                            | 14.50                           | 4.70           |

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ก่อนการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต หลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.50 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

## 5. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นการนำเสนอและชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ต่อยอดความรู้ หากเป็นเรื่องใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนก็จำเป็นต้องบอกโดยตรง และหากเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสามารถค้นพบได้ด้วยหลักเหตุผล ผู้สอนก็อาจนำเสนอความรู้โดยวิธีให้ผู้เรียนค้นพบความรู้จนสำเร็จ
2. เป็นการให้ผู้เรียนปฏิบัติและฝึกฝนจากแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้
3. นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเรียนในคาบเรียนอย่างมาก

## 6. ปัจจัยความสำเร็จ

1. คณะผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษามีความเข้าใจและช่วยส่งเสริมยกระดับให้สารสนเทศเกี่ยวกับผลการปฏิบัติของผู้เรียนว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของการปฏิบัติว่าเป็นอย่างไร มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร และชี้ให้เห็นแนวทางที่จะปรับปรุงแก้ไข
2. ครูผู้สอนในโรงเรียน ร้อยละ 90 มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ข้อมูลป้อนกลับที่ให้กับผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายต่างกันเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้

## 7. บทเรียนที่ได้รับ (Lesson Learned)

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนประสบผลสำเร็จในการเรียนที่สูงขึ้นจากการทำ Best Practice
2. ครูผู้สอนสามารถนำประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจมาพัฒนาเทคนิควิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพ
3. ผู้เรียนได้สรุปและทบทวนความรู้ที่ได้รับว่าเพิ่มขึ้น จากเดิมหรือไม่อย่างไร จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างไร
4. นักเรียนทุกคนมีศักยภาพที่สามารถพัฒนาได้ การส่งเสริมให้นักเรียนจดจำความรู้และถ่ายโอนความรู้โดยให้นักเรียนนำความรู้ไป ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากแบบฝึกหัดและกิจกรรมเสริมทักษะ
5. ความสำเร็จในการใช้นวัตกรรม เกิดจากความร่วมมือของทุกฝ่ายตามกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริงจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้โดยผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในสถานการณ์อื่นๆ ได้

## 8. การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ

### 8.1 การเผยแพร่

1. ความสำเร็จในการใช้นวัตกรรมได้เผยแพร่ลงในเว็บไซต์ของโรงเรียน เพจเฟซบุ๊กของโรงเรียน และได้รับคำชมเชยจากหน่วยงานต้นสังกัดในเขตพื้นที่การศึกษา
2. ตีพิมพ์ผลงานผ่านวารสารประจำปีของโรงเรียนและนำเสนอผลงานในการประชุมผู้ปกครอง

### 8.2 การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ

ได้รับเกียรติบัตรการอบรมการจัดการเรียนรู้การพัฒนาศักยภาพครูสู่ครูมืออาชีพแบบ PLC (Professional Learning Community)

## 9. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลายเป็นประสบการณ์ที่จะนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุผล มีคุณธรรม และสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข
2. ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับสมาชิกภายในกลุ่ม
3. ครูควรใช้การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท และมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์อย่างละเอียดรอบคอบอย่างเป็นระบบ

ลงชื่อ.....  
(นางสาวปวีณา สาระถิ)  
ตำแหน่ง ครู





รูปแบบการสอนแบบ  
5 STEPS Active Learning

## การเรียนรู้การสอนแบบ Active Learning

Active Learning คือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 1991) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการคือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์, และ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones, 1993) โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (co-creators)

(Fedler and Brent, 1996)

**Active Learning** จึงเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พฤษพิบูล, 2558)

**ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning** เป็นดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553)

1. เป็นการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
2. เป็นการเรียนรู้การสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
5. ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด
9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน



**บทบาทของอาจารย์ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning**  
ดังนี้ (ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ, 2550) จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

1. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
3. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย
5. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม
6. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดของผู้เรียน

### **ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning**

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ McKinney (2008) ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. **การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)
2. **การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่มๆ ละ 3-6 คน
3. **การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา
4. **การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล
5. **การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วีดีโอ (Analysis or reactions to videos)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวีดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายกลุ่ม
6. **การเรียนรู้แบบโต้วาที (Student debates)** คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปลความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (project-based learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(problem-based learning)

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

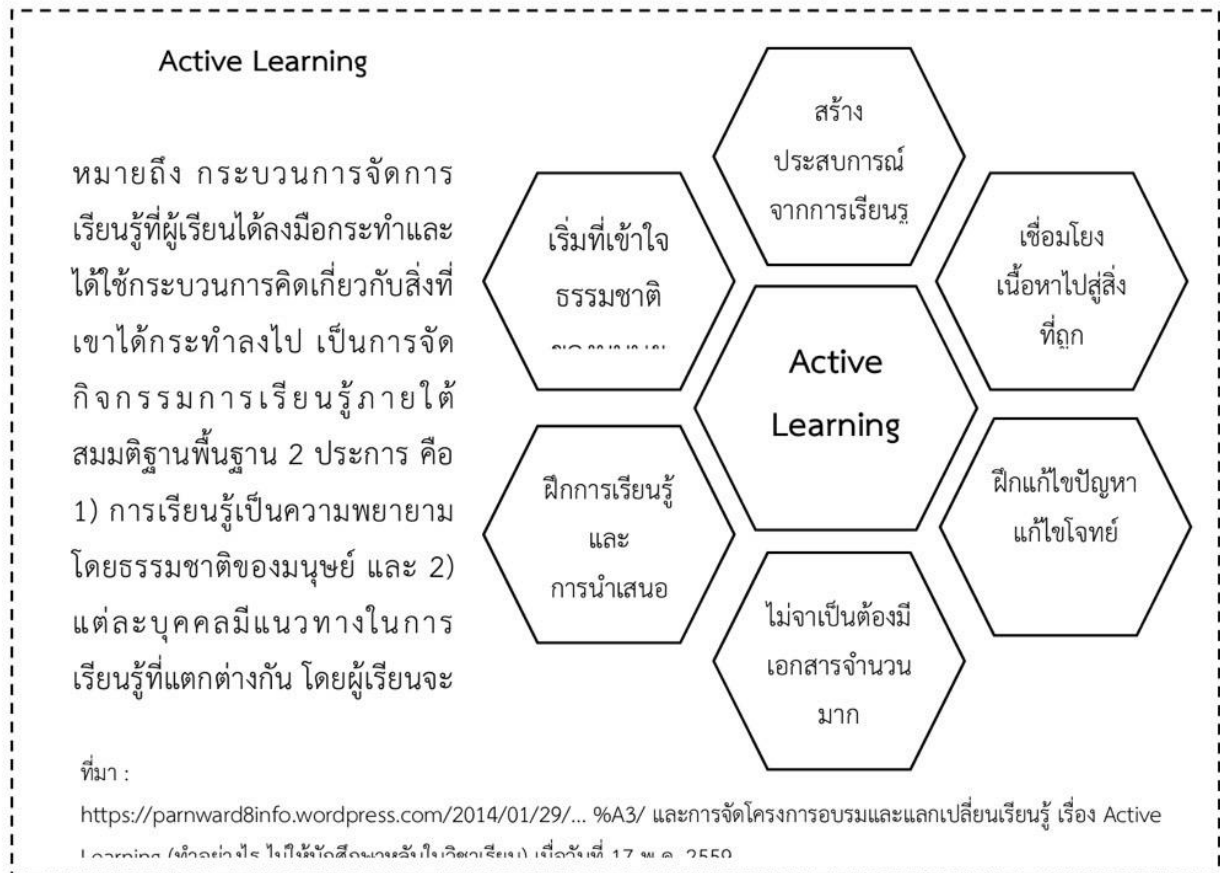
10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่นๆ

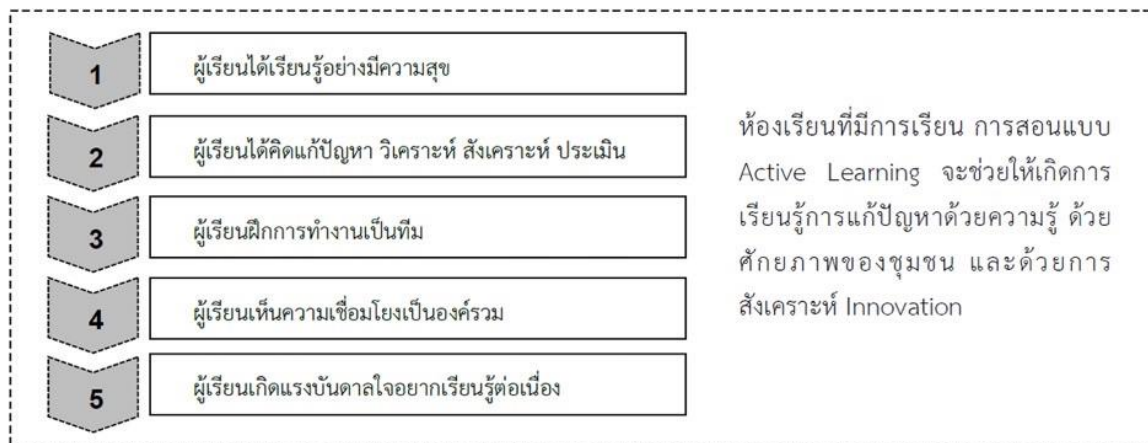
12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่นๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการฝึกอบรม “คุณภาพผู้เรียน.....เกิดจากกระบวนการเรียนรู้” โดย ดร.สถาพร พฤษฒิกุล (3 ธันวาคม 2558) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

## แนวความคิดการเรียนการสอนแบบ Active Learning



## ประโยชน์การเรียนการสอนแบบ Active Learning



ที่มา : การจัดโครงการอบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง Active Learning (ทำอย่างไร ไม่ให้นักศึกษาหลับในวิชาเรียน) เมื่อวันที่ 17 พ.ค. 2559

## แนวทางการเรียนการสอนแบบ Active Learning



ที่มา : การจัดโครงการอบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง Active Learning (ทำอย่างไร ไม่ให้นักศึกษาหลับในวิชาเรียน) เมื่อวันที่ 17 พ.ค. 2559

### การบวนการเรียนรู้ Active Learning

- การให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือ สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เขาได้มีโอกาสร่วมอภิปรายให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 70%

- การนำเสนองานทางวิชาการ เรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ทั้งมีการฝึกปฏิบัติ ในสภาพจริง มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นถึง 90%

<https://parnward8info.wordpress.com>

### ลักษณะของ Active Learning (อ้างอิงจาก :ไชยยศ เรืองสุวรรณ)

- เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
- ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง คิด

- เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง
  - เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล, ข่าวสาร, สารสนเทศ, และหลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอดความคิดรวบยอด
  - ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
  - ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน
- ที่มา <https://parnward8info.wordpress.com/2014>

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning)

ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลง ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การสื่อสารไร้พรมแดน การเข้าถึงแหล่งข้อมูลสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา ผลกระทบจากยุคโลกาภิวัตน์นี้ส่งผลให้ผู้เรียนจำเป็นจะต้องมีความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและเป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ประกอบกับปัจจุบันมีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นมากมายทุกวินาทีทำให้นิเวศการเรียนรู้มีมากกว่าที่จะเรียนรู้จากในห้องเรียนได้หมด ซึ่งการสอนแบบเดิมด้วยการ “พูด บอก เล่า” ไม่สามารถจะพัฒนาผู้เรียนให้หน้าความรู้ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียนไปปฏิบัติได้ดี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของสังคมเทคโนโลยี จากผู้สอนที่มีบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะวิธีการค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแสวงหาความรู้ และประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ สร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน “เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมายโดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ในการนี้ ครูต้องลดบทบาทในการสอนและการให้ข้อความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการจะทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น และอย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยการพูด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อนๆ”

### กรวยแห่งการเรียนรู้ (The Cone of Learning)

การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หรือการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ หรือ การลงมือทำซึ่ง “ความรู้” ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ จากกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนมีโอกาส ลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning) ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียน เป็นฝ่ายรับความรู้ (Passive



Learning) เพราะกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยสามารถเก็บและจำสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน สิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปฏิบัติจริง จะสามารถเก็บความจำ ในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้ ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่า ระยะเวลาที่มากกว่า ซึ่งอธิบายได้ ดังรูป

## The Cone of Learning

sparkinsight.com



จากรูปจะเห็นได้ว่า กรวยแห่งการเรียนรู้นี้ได้แบ่งเป็น 2 กระบวนการ คือ

### ๑. กระบวนการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning)

- การเรียนรู้โดยการอ่าน ท่องจำ ผู้เรียนจะจำได้ในสิ่งที่เรียนเพียง ๒๐%
- การเรียนรู้โดยการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมอื่นในขณะที่ครูสอน เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะจำได้เพียง ๒๐% หากในการเรียนการสอนผู้เรียนมีโอกาสได้เห็นภาพประกอบด้วยก็จะทำให้ผลการเรียนรู้คงอยู่ได้เพิ่มขึ้นเป็น ๓๐%
- การเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพิ่มขึ้น เช่น การให้ดูภาพยนตร์ การสาธิต จัดนิทรรศการให้ผู้เรียนได้ดู รวมทั้งการนำผู้เรียนไปทัศนศึกษาหรือดูงาน ก็ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เป็น ๕๐%

### ๒. กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

- ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ ความ



เข้าใจ นำไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า หรือ สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเอง  
เต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ได้ร่วมอภิปราย ให้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทำให้ผล  
การเรียนรู้เพิ่มขึ้นเป็น ๗๐%

- การนำเสนอผลงานทางการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ทั้งมีการฝึกปฏิบัติในสภาพจริง มี  
การเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่างๆ จะทำให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นถึง ๙๐%

### ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

- ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน  
- เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา การนำความรู้  
ไปประยุกต์ใช้

- เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้  
- เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน ฟัง คิด  
- เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง  
- เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ และหลักการ  
สู่การสร้างความคิดรวบยอด

- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ มีการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และ  
ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

- ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
- ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความ  
รับผิดชอบ

- ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

### หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

๑. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ความเชื่อพื้นฐาน 2 ประการคือ

๑) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์

๒) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจาก

ผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

๒. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียน  
ด้วยกัน โดยใช้เทคนิคหรือกิจกรรมต่างๆ

๓. เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้  
กระทำลงไป

๔. ผู้สอนมีบทบาทอำนวยความสะดวกและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

จนเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning)

### บทบาทของครูผู้สอน

๑. ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
๒. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม
๓. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม การอภิปราย และการเจรจาโต้ตอบ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
๔. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดความเคลื่อนไหว มีชีวิตชีวา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
๕. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
๖. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย
๗. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นของผู้เรียน

### รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning) ครอบคลุมวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธี เช่น

- การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
- การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning)
- การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)
- การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)
- การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิด (Thinking Based Learning)
- การเรียนรู้การบริการ (Service Learning)
- การเรียนรู้จากการสืบค้น (Inquiry-Based Learning)
- การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning)

ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม รูปแบบ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง

### ข้อพึงระมัดระวัง

๑. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีรากฐานมาจากแนวคิดทางการศึกษาที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Constructivist) โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ด้วยการ

นำไปประกอบกับประสบการณ์ส่วนตัวที่ผ่านมาในอดีต นอกจากนี้ยังมีมิติของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 มิติ ได้แก่ กิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitive Activity) และกิจกรรมด้านพฤติกรรม (Behavioral Activity) ผู้นำไปใช้อาจเข้าใจคลาดเคลื่อน ว่าการเรียนรู้แบบนี้ คือรูปแบบที่เน้นความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรม (Behavioral Active) โดยเข้าใจว่าความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรมจะทำให้เกิดความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitively Active) ไปเอง จึงเป็นที่มาของการประยุกต์ใช้ผิดๆ ทำให้ผู้สอนลดบทบาทความเป็นผู้ให้ความรู้ลง เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและบริหารจัดการหลักสูตร โดยปล่อยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เองอย่างอิสระจากการทำกิจกรรมและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เรียนด้วยกันเอง ตามยถากรรม โดยผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ พัฒนามิตีด้านการรู้คิด

๒. ความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรมอาจไม่ก่อให้เกิดความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิดเสมอไป การที่ผู้สอนให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านพฤติกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น การฝึกปฏิบัติและการอภิปรายในกลุ่มของผู้เรียนเอง โดยไม่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมด้านการรู้คิด เช่น การลำดับความคิดและการจัดองค์ความรู้ จะทำให้ประสิทธิผลของการเรียนรู้ลดลง

๓. กรณีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมและค้นพบความรู้ด้วยตนเองนี้ ไปใช้กับการพัฒนาการเรียนรู้ตามลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จะเหมาะกับการพัฒนาในชั้น การทำความเข้าใจ การนำไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ ขึ้นไปมากกว่าชั้นให้ข้อมูลความรู้ เพราะเป็นการเสียเวลามาก และไม่บรรลุผลเท่าที่ควร

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยการนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต และถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน

A decorative border composed of various pink and purple flowers, including large multi-petaled blooms and smaller daisy-like flowers, interspersed with swirling, vine-like flourishes. The border frames a central white rectangular area with rounded corners and a dashed pink outline.

# แผนการจัดการเรียนรู้



## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2566

วิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา 23101

ชั้น ม.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง พันธุกรรมของเรา

จำนวน 12 ชั่วโมง

สอนสัปดาห์ที่ .....

วันที่ .....

ครูผู้สอน นางสาวปวีณา สารระถิ



1. สาระ (Strand) มาตรฐาน (Standard) ตัวชี้วัด (Indicators) และสาระการเรียนรู้แกนกลาง / ภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ (ระบุสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง / ภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ ที่จะใช้สอนในหน่วยนี้ให้ครบ)

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

- โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

มีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอ ทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต

ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

- เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการ

พื้นฐาน ของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิต

ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

- สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละ ตำแหน่งบนฮอโมโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีล โดย

แอลลีลหนึ่งมาจากพ่อและอีกแอลลีลมาจากแม่

ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสและไมโอซิส

- กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ ไมโทซิส และไมโอซิส

เรื่องสนใจได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้

## 2. สมรรถนะและคุณลักษณะพึงประสงค์

### 2.1 สมรรถนะ (Learners' Key Competencies)

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร

### 2.2 คุณลักษณะพึงประสงค์(Desirable Characteristics)

1. ใฝ่เรียนรู้
2. วินัย

### 2.3 คุณค่าพระวรสาร

1. ความซื่อตรง
2. การไตร่ตรอง

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (ระบุให้ครบ KPA)

3.1 เพื่อให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม โดยใช้แบบจำลองได้ (K,P)

3.2 เพื่อให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่ แอลลีลเด่นซ่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้ (K,P)

3.3 เพื่อให้นักเรียนอธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกได้ (K,P)

3.4 เพื่อให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K,P)

3.5 เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)

## 4. การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (ระบุตามชั่วโมงหรือคาบที่กำหนดในหน่วยนี้ โดยออกแบบให้ละเอียดทีละชั่วโมง/คาบจนครบตามที่กำหนด)

### 4.1 ชั่วโมงหรือคาบที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

วัน.....ที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

จุดประสงค์ข้อที่ 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นซ่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้ (K,P)

2. เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)



## ใช้กระบวนการ (ระบุกระบวนการหลักที่ใช้ออกแบบจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงหรือคาบ)

- กระบวนการสร้างความคิดวิจารณ์ญาณ  กระบวนการอ่านแบบที่ 1  
 กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ

ระบุกระบวนการที่ใช้ในการออกแบบการสอนเป็นหลัก กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ

### 1. ชั้นสังเกต/รับรู้

1.1 ครูนำรูปคนในครอบครัวเดียวกันและรูปคนเชื้อชาติต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามดังนี้

- เพราะเหตุใดคนเชื้อชาติต่างกันจึงมีรูปร่างหน้าตา สีผิวแตกต่างกัน
- เพราะเหตุใดคนในครอบครัวเดียวกันจึงมีหน้าตาหรือลักษณะบางอย่างที่คล้ายคลึง

กัน

1.2 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏในแต่ละคน เช่น สีผม สีตา หรือ ลักษณะหน้าตาของแต่ละคน จากนั้นครูตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้

- ลักษณะที่ปรากฏของนักเรียน มีลักษณะใดบ้างที่เหมือนพ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย
- นักเรียนมีหน้าตาคล้ายกับญาติพี่น้องคนใดมากที่สุด

1.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

### 2. ชั้นจำแนกความแตกต่าง

2.1 ให้นักเรียนศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมในใบงาน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

2.2 แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน ปฏิบัติกิจกรรม สังเกตลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะการสังเกต เพื่อการไตร่ตรอง ดังนี้

- ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ที่สังเกตได้ของนักเรียนกับคนในเครือญาติที่ใกล้ชิดกับนักเรียน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางสายเลือดตามรายการที่กำหนดในตาราง

- บันทึกผลที่ได้ลงในใบงาน หมายเหตุ คนในเครือญาติหมายถึง คนที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด ซึ่งรวมไปถึงพี่น้องคนละพ่อหรือคนละแม่ (สำหรับพ่อเลี้ยง แม่เลี้ยง หรือพ่อบุญธรรม แม่บุญธรรม ไม่ใช่คนในเครือญาติ)

- นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้ในตาราง

### 3. ชั้นหาลักษณะร่วม

3.1 ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเรื่องลักษณะทางพันธุกรรม หน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้

3.2 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม

### 4. ชั้นระบุชื่อความคิดรวบยอด

4.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมจากหนังสือและเอกสารที่นักเรียนเตรียมมาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

## 5. ขั้นตอนสอบและนำไปใช้

5.1 นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 10 ข้อ

5.2 ครูและนักเรียนเชื่อมโยงคุณค่าพระวรสาร เรื่อง **ความรักและความเมตตา** กับเรื่องที่เรียน

ในวันนี้

## 5. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแผนภาพความคิดลักษณะดังนี้

ใช้บรรยาย (Lecture)

ใช้การอภิปรายรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)

ใช้กรณีตัวอย่าง (Case)

## 6. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้(สื่อวัสดุสิ่งของ / สื่อธรรมชาติ / สื่อเทคโนโลยี / ฯลฯ)

6.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3

## 7. การวัดผลประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>(ระบุให้ครบทุกจุดประสงค์)  | วิธีการวัดผลประเมินผล                  | เครื่องมือวัดผล<br>ประเมินผล      | เกณฑ์การผ่านแต่ละ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้ |
|---|--|-----------------------------------|--|
| 1. เพื่อให้ให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้ (K,P) | 1. ตรวจสอบงานเรื่องลักษณะทางพันธุกรรม  | 1. ใบงาน เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม | ร้อยละ 70                                  |
| 2. เพื่อให้ให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)   | 1. ตรวจสอบงาน เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม | 1. ใบงาน เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม | ร้อยละ 90                                  |

### เกณฑ์การวัดและประเมินผลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง 70 ข้อขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

## กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์

### จุดประสงค์

1. กำหนดปัญหาของการทำกิจกรรมได้
2. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้
3. ทำกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมเรื่องลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ได้
4. อธิบายลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
5. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมได้

### วิธีทำ

1. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่ปรากฏในตัวนักเรียนและพ่อแม่ ดังนี้ รอยหยักเชิงหน้าผาก ลักษณะหนังตา ตำแหน่งของนิ้วหัวแม่มือขณะประสาน การท้อลิ้น
2. วิเคราะห์ลักษณะที่สังเกตได้ บันทึกลงในตาราง

## คำถามก่อนทำกิจกรรม

### ปัญหา

1. ปัญหาของการทำกิจกรรมนี้คืออะไร .....

### สมมติฐาน

2. ลักษณะที่สังเกตในตัวนักเรียนและพ่อแม่ นักเรียนคิดว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม .....

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะที่สังเกตได้ในตัวนักเรียนและพ่อแม่

|    | ลักษณะที่สังเกต                         | นักเรียน | พ่อ | แม่ |
|----|---|----------|-----|-----|
| 1. | มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                    |          |     |     |
|    | ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                 |          |     |     |
| 2. | ตาชั้นเดียว                             |          |     |     |
|    | ตาสองชั้น                               |          |     |     |
| 3. | นิ้วหัวแม่มือขวาอยู่ข้างบนขณะประสานมือ  |          |     |     |
|    | นิ้วหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบนขณะประสานมือ |          |     |     |
| 4. | ห่อลิ้นได้                              |          |     |     |
|    | ห่อลิ้นไม่ได้                           |          |     |     |

## คำถามหลังทำกิจกรรม

1. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่เหมือนพ่อแม่ .....  
.....  
.....
2. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่ไม่เหมือนพ่อแม่ .....  
.....  
.....
3. จงสรุปผลการทำกิจกรรม.....  
.....  
.....
4. ลักษณะต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด

ฟันหน้าห่าง

ลักษณะนิ้วเกิน

การมีติ่งหู

การมีลักยิ้ม

.....  
.....

## บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

ชั้น...ม.3/1...-ม.3/4

ชั่วโมง/คาบที่.....วัน.....เดือน.....พ.ศ. ....

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ (K)

.....  
.....

2. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ (P)

.....  
.....

3. นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม (A)

.....  
.....

4. สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั้น ม.3/1 นักเรียนจำนวน 30 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/2 นักเรียนจำนวน 29 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/3 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/4 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

5. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการเรียนรู้

.....  
.....

6. ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

หัวหน้าสายชั้น/หัวหน้ากลุ่มสาระ

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

ครูผู้สอน

แบบประเมินผลงาน (ใบงาน)

คำชี้แจง ให้ผู้สอนพิจารณาคุณภาพของการทำงานของนักเรียนแล้วบันทึกคะแนน (5,4,3,2,1) และสรุปผล  
การประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลข<br>ที่ | ชื่อ-สกุล                       | รายการประเมิน              |                           |                               | รวม<br>10<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
|            |                                 | ความ<br>ถูกต้อง<br>5 คะแนน | ความ<br>สวยงาม<br>3 คะแนน | ความตรงต่อ<br>เวลา<br>2 คะแนน |                    |                  |
| 1          | นาย กฤษณะ สุขวิทย์              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 2          | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 3          | นาย รัฐภณ ชัยธนาปุระ            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 4          | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์             |                            |                           |                               |                    |                  |
| 5          | นาย พลกฤต บุญยินดี              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 6          | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอน      |                            |                           |                               |                    |                  |
| 7          | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 8          | เด็กชาย วรจักร วันนา            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 9          | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง           |                            |                           |                               |                    |                  |
| 10         | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 11         | นาย วรณัฐ คณะสา                 |                            |                           |                               |                    |                  |
| 12         | เด็กชาย จารุกิตต์ ตีละมุล       |                            |                           |                               |                    |                  |
| 13         | เด็กหญิง ปัญญาพร เกื้อรัมย์     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 14         | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 15         | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 16         | นางสาว กัญญาณัฐ ประรินรัมย์     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 17         | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 18         | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 19         | นางสาว อนิสรา ตันตระวิสิทธิ์    |                            |                           |                               |                    |                  |
| 20         | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 21         | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เฮี้ย        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 22         | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทرسิ่ง     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 23         | เด็กหญิง ภัคศิษา สิริวุฒิการุณ  |                            |                           |                               |                    |                  |
| 24         | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |                            |                           |                               |                    |                  |

|    |                              |  |  |  |  |  |
|----|------------------------------|--|--|--|--|--|
| 25 | เด็กหญิง รมิตา บาริสรี       |  |  |  |  |  |
| 26 | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา |  |  |  |  |  |
| 27 | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม     |  |  |  |  |  |
| 28 | นางสาว ปภาวี จันทะสอน        |  |  |  |  |  |
| 29 | เด็กหญิง วรณนา แตนดงเมือง    |  |  |  |  |  |
| 30 | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ     |  |  |  |  |  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 8-10 คะแนน หมายถึง ดี , 5-7 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 5 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....



แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้สอนบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนแล้วบันทึกคะแนน (3,2,1) และสรุปผลการประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                     | พฤติกรรม   |                    |                  |                          |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|-------------------------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                               | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานที่ได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 1      | นาย กฤษณะ สุขวิทย์            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 2      | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 3      | นาย ฐภณ ชัยธนาปุระ            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 4      | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 5      | นาย พลกฤต บุญยินดี            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 6      | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอง    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 7      | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 8      | เด็กชาย วรจักร วันนา          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 9      | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง         |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 10     | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 11     | นาย วรณัฐ คณะสา               |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 12     | เด็กชาย จารุกิตต์ ดีละมุล     |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 13     | เด็กหญิง ปัญญาพร เกื้อกริมย์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 14     | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 15     | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 16     | นางสาว กัญญาณัฐ ปะรินรัมย์    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 17     | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 18     | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 19     | นางสาว อนิศรา ตันตระวิสิทธิ์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 20     | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 21     | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เฮี้ย      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 22     | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทร์สิงห์ |            |                    |                  |                          |                      |              |              |

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                       | พฤติกรรม   |                    |                  |                          |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|---------------------------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                                 | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานที่ได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 23     | เด็กหญิง ภัคธิดา สิริวุฒิการุณ  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 24     | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 25     | เด็กหญิง รมิดา บาริสรี          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 26     | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 29     | เด็กหญิง วรณนา แคนดงเมือง       |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 30     | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 12-15 คะแนน หมายถึง ดี, 8 - 11 คะแนน หมายถึง พอใช้, ต่ำกว่า 8 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....



| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                  | 3. มีวินัย |     |     | 4. ใฝ่เรียนรู้ |     |     | รวม<br>18<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|--------|----------------------------|------------|-----|-----|----------------|-----|-----|--------------------|------------------|
|        |                            | 3.1        | 3.2 | 3.3 | 4.1            | 4.2 | 4.3 |                    |                  |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม   |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน      |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 29     | เด็กหญิง วรรณนา แคนดงเมือง |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 30     | นางสาว ปริยาภัทร สหารัฐ    |            |     |     |                |     |     |                    |                  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 15-18 คะแนน หมายถึง ดี , 9-14 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 9 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....

## 4.2 ชั่วโมงหรือคาบที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

วัน.....ที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

- จุดประสงค์ข้อที่ 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K,P)  
2. เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)

ใช้กระบวนการ (ระบุกระบวนการหลักที่ใช้ออกแบบจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงหรือคาบ)

- กระบวนการสร้างความคิดวิจารณ์ญาณ  กระบวนการอ่านแบบที่ 1  
 กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ

ระบุกระบวนการที่ใช้ในการออกแบบการสอนเป็นหลัก กระบวนการสร้างความตระหนัก

### 1. ขั้นสร้างความสนใจในการเรียนรู้

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส โดยเปิดภาพ power point ให้ดูภาพเด็กทารก เด็กวัยเรียน และภาพผู้ใหญ่ และภาพพืชต้นเล็ก ต้นขนาดกลาง ต้นใหญ่ แล้วครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้และกระตุ้นการคิด ดังนี้



เด็กทารก



เด็กเรียน



วัยผู้ใหญ่



ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้

- จากภาพ เด็กมีการเจริญเติบโตตามวัย และอายุ นักเรียนรู้มัยว่าเพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ ทั้งพืชและสัตว์

### 2. การค้นหาความรู้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยการจับฉลากตามหมายเลข 1-7 จากนั้นครูแจ้งนักเรียนให้ทราบว่าผลงานของนักเรียนคือ ผลงานของกลุ่ม

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน วางแผนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดในใบงานที่ 1.2 กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในรากหอม พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามก่อนและหลังทำกิจกรรมการทดลองการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง ครูคอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรม ของนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด

### 3. การอธิบายเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง

3.1 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม จากคำถามก่อนทำกิจกรรม ดังนี้

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร
2. เพราะเหตุใดต้องตัดปลายรากยาวประมาณ 0.5 cm เท่านั้น
3. นักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงในเซลล์รากหอมเป็นการแบ่งเซลล์แบบใด

3.2 นักเรียนร่วมกันศึกษาเนื้อหาในใบความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์ และหนังสือเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitosis) ในขณะที่นักเรียนศึกษาความรู้ครูคอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรม

### 4. การขยายความ

4.1 นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ และการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม แล้วตอบคำถามหลังทำใบงานกิจกรรมการทดลองเรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

4.2 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมการทดลองเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส หน้าชั้นเรียนโดยสุ่มเลือกโดยการจับฉลาก จำนวน 4 กลุ่ม

4.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มนำเสนอแล้วร่วมกันศึกษา

3.4 ครูตรวจสอบผลการรายงาน ครูและนักเรียนชมเชยกลุ่มที่ออกมาอภิปรายเนื้อหาได้ชัดเจน และครอบคลุม

3.5 ครูสุ่มถามนักเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยใช้แนวคำถามหลังทำกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- เซลล์รากหอมที่นักเรียนศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์ประเภทใด มีกี่ขั้นตอนอะไรบ้าง
- ภายหลังจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- ระยะใดของการแบ่งเซลล์ที่เห็นโครโมโซมชัดเจนที่สุด
- เมื่อเทียบกับภาพการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสบริเวณปลายรากหอม นักเรียนพบระยะต่าง ๆ เหมือนดังภาพหรือไม่ อย่างไร
- ระยะต่าง ๆ ลักษณะโครโมโซมแตกต่างกันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการแบ่งเซลล์ระยะใดเป็นระยะเริ่มต้น และระยะใดเป็นระยะสุดท้าย

ให้เหตุผลประกอบ

เรียงเช่นนี้

- ให้นักเรียนเรียงลำดับการแบ่งเซลล์จากระยะแรกถึงระยะสุดท้าย เหตุใดนักเรียนจึง

- telophase โครโมโซมเคลื่อนไปอยู่คนละขั้วของเซลล์

- นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรมได้อย่างไร

3.6 ครูถามคำถามนักเรียนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ดังนี้

- หลังจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเสร็จสิ้นลงจะได้เซลล์ใหม่กี่เซลล์

- การจำลองโครโมโซมมีความสำคัญต่อการแบ่งเซลล์อย่างไร

3.7 นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากการศึกษาเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

## 5. การประเมินผล

5.1 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสที่ได้จากการศึกษาและการทำกิจกรรมการทดลอง

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากการวิจารณ์โรค และความรู้ที่ได้รับในเรื่อง โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมและยีน

3.11 ครูและนักเรียนเชื่อมโยงคุณค่าพระวรสาร เรื่อง **ความรักและความจริง** กับเรื่องที่เรียนในวันนี้

## 5. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแผนภาพความคิดลักษณะดังนี้

ใช้บรรยาย (Lecture)

ใช้การอภิปรายรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)

ใช้กรณีตัวอย่าง (Case)

## 6. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้ (สื่อวัสดุสิ่งของ / สื่อธรรมชาติ / สื่อเทคโนโลยี / ฯลฯ)

6.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3

6.2 สื่อ power point รูปภาพ

## 7. การวัดผลประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>(ระบุให้ครบทุกจุดประสงค์)                                       | วิธีการวัดผล<br>ประเมินผล       | เครื่องมือวัดผล<br>ประเมินผล | เกณฑ์การผ่าน<br>แต่ละจุดประสงค์<br>การเรียนรู้ |
|--|---------------------------------|------------------------------|--|
| 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายความแตกต่าง<br>ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอ<br>ซิสได้ (K,P) | 1. ตรวจใบงาน เรื่อง ไม<br>โทซิส | 1. ใบงานเรื่อง ไมโทซิส       | ร้อยละ 70                                      |
| 2. เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)   | 1. ตรวจใบงาน เรื่อง<br>ไมโทซิส  | 1. ใบงานเรื่อง ไมโทซิส       | ร้อยละ 90                                      |

เกณฑ์การวัดและประเมินผลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง 4 ข้อขึ้นไป ผ่านเกณฑ์



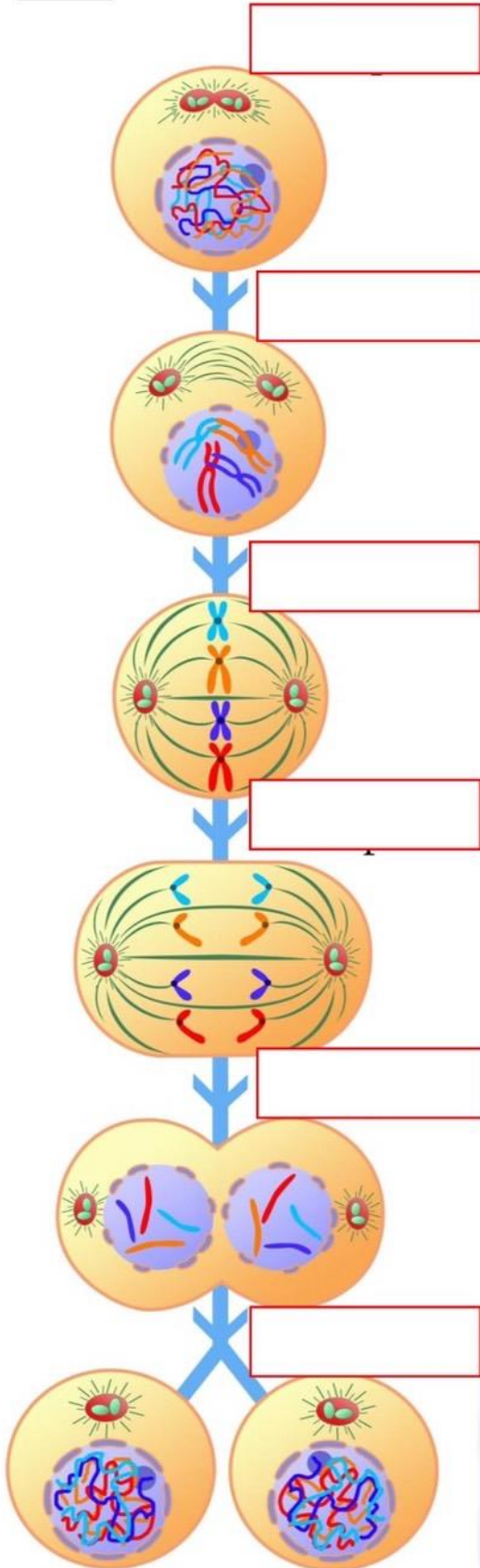
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

มาตรฐาน ว.1.3 ม.3/4

ใบงานเรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

คะแนน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนบอกระยะการแบ่งเซลล์และสิ่งที่เกิดขึ้นในระยะนั้นๆ



Seven large, empty, rounded rectangular boxes with dashed green borders, arranged vertically on the right side of the page, intended for student notes.

|                      |   |  |       |
|----------------------|---|--|-------|
| หน่วยที่<br><b>2</b> | พันธุศาสตร์                                   | ใบงานเรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต | คะแนน |
|                      | สาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>มาตรฐาน ว.1.3 ม.3/4 | ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....  |       |

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี.....กระบวนการ ได้แก่.....

2.การแบ่งนิวเคลียสของสิ่งมีชีวิตมี.....แบบ ได้แก่.....

3.การแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายคือการแบ่งแบบ.....มีเซลล์ใหม่เกิดขึ้นจำนวน.....เซลล์

4.นำอักษรหน้าข้อความด้านขวามือ เติมลงหน้าประโยคหรือข้อความด้านซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน

4.1 เป็นระยะที่โครโมโซมประกอบด้วย 2 โครมาทิด

จะถูกเส้นใยสปินเดิลดึงให้เคลื่อนที่มาอยู่ตรงกึ่งกลางของเซลล์

4.2 เป็นระยะที่เซลล์เตรียมความพร้อมก่อนเริ่มแบ่งเซลล์

มีการสังเคราะห์สารต่างๆ และมีการจำลองตัวของดีเอ็นเอ

โดยเซลล์ในระยะนี้จะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่ และเห็นนิวคลีโอลัสชัดเจน

4.3 เป็นระยะที่โครโมโซมถูกดึงให้แยกออกจากกัน ไปยังขั้วเซลล์

ทำให้มีโครโมโซมเพียง 1 แท่ง อยู่บริเวณขั้วเซลล์

4.4 เป็นระยะที่โครโมโซมหยุดเคลื่อนที่ เส้นใยสปินเดิลสลายตัว

มีการสังเคราะห์เยื่อหุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัส โครมาทิดจะคลายตัว

เป็นเส้นใยโครมาทิน แล้วจึงมีการแบ่งไซโทพลาซึม

4.5 เป็นระยะที่โครโมโซมปรากฏให้เห็นเป็นแท่ง แต่ละแท่ง

ประกอบด้วย 2 โครมาทิด ซึ่งยึดติดกันอยู่บริเวณเซนโทรเมียร์

เซนโทรโซมที่อยู่ในไซโทพลาซึมเริ่มมีการสร้างเส้นใยสปินเดิล

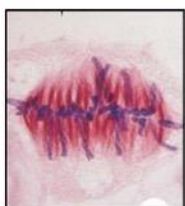
5.การแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตคือการแบ่งแบบ..... ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์จำนวน.....

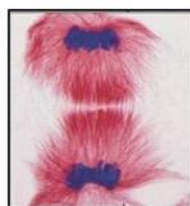
เซลล์ แต่ละเซลล์จะมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร.....

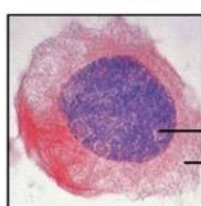
6.การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะมีการแบ่งเซลล์ต่อเนื่องกัน.....รอบ คือ.....

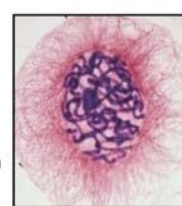
7.เซนโทรโซม คือ ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม พบในเซลล์สัตว์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก 2 อัน วางตั้งฉากกัน แต่  
ละอันจะเรียกว่า เซนทริโอล

8. ระบุระยะของการแบ่งเซลล์จากภาพที่กำหนดให้ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง












- ก. ระยะอินเตอร์เฟส(interphase)
- ข. ระยะโพรเฟส(prophase)
- ค. ระยะเมทาเฟส(metaphase)
- ง. ระยะแอนาเฟส(anaphase)
- จ. ระยะเทโลเฟส(telophase)

## บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

ชั้น...ม.3/1...-ม.3/4

ชั่วโมง/คาบที่.....วัน.....เดือน.....พ.ศ. ....

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ (K)

.....  
.....

2. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ (P)

.....  
.....

3. นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม (A)

.....  
.....

4. สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั้น ม.3/1 นักเรียนจำนวน 30 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/2 นักเรียนจำนวน 29 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/3 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/4 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

5. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการเรียนรู้

.....  
.....

6. ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

หัวหน้าสายชั้น/หัวหน้ากลุ่มสาระ

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

ครูผู้สอน

แบบประเมินผลงาน (ใบงาน)

คำชี้แจง ให้ผู้สอนพิจารณาคุณภาพของการทำงานของนักเรียนแล้วบันทึกคะแนน (5,4,3,2,1) และสรุปผล  
การประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลข<br>ที่ | ชื่อ-สกุล                       | รายการประเมิน              |                           |                               | รวม<br>10<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
|            |                                 | ความ<br>ถูกต้อง<br>5 คะแนน | ความ<br>สวยงาม<br>3 คะแนน | ความตรงต่อ<br>เวลา<br>2 คะแนน |                    |                  |
| 1          | นาย กฤษณะ สุขวิทย์              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 2          | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 3          | นาย รัฐภณ ชัยธนาปุระ            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 4          | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์             |                            |                           |                               |                    |                  |
| 5          | นาย พลกฤต บุญยินดี              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 6          | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอน      |                            |                           |                               |                    |                  |
| 7          | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 8          | เด็กชาย วรจักร วันนา            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 9          | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง           |                            |                           |                               |                    |                  |
| 10         | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 11         | นาย วรณัฐ คณะสา                 |                            |                           |                               |                    |                  |
| 12         | เด็กชาย จารุกิตต์ ตีละมุล       |                            |                           |                               |                    |                  |
| 13         | เด็กหญิง ปัญญาพร เกือกรรัมย์    |                            |                           |                               |                    |                  |
| 14         | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 15         | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 16         | นางสาว กัญญาณัฐ ประรินรัมย์     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 17         | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 18         | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 19         | นางสาว อนิสรา ตันตระวิสิทธิ์    |                            |                           |                               |                    |                  |
| 20         | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 21         | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เฮี้ย        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 22         | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทรสิงห์    |                            |                           |                               |                    |                  |
| 23         | เด็กหญิง ภัคศิษา สิริวุฒิการุณ  |                            |                           |                               |                    |                  |
| 24         | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |                            |                           |                               |                    |                  |

|    |                              |  |  |  |  |  |
|----|------------------------------|--|--|--|--|--|
| 25 | เด็กหญิง รมิตา บาริสรี       |  |  |  |  |  |
| 26 | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา |  |  |  |  |  |
| 27 | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม     |  |  |  |  |  |
| 28 | นางสาว ปภาวี จันทะสอน        |  |  |  |  |  |
| 29 | เด็กหญิง วรณนา แตนดงเมือง    |  |  |  |  |  |
| 30 | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ     |  |  |  |  |  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 8-10 คะแนน หมายถึง ดี , 5-7 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 5 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้สอนบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนแล้วบันทึกคะแนน (3,2,1) และสรุปผลการประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                     | พฤติกรรม   |                    |                  |                          |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|-------------------------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                               | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานที่ได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 1      | นาย กฤษณะ สุขวิทย์            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 2      | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 3      | นาย ฐภณ ชัยธนาปุระ            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 4      | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 5      | นาย พลกฤต บุญยินดี            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 6      | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอง    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 7      | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 8      | เด็กชาย วรจักร วันนา          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 9      | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง         |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 10     | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 11     | นาย วรณัฐ คณะสา               |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 12     | เด็กชาย จารุกิตต์ ดีละมุล     |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 13     | เด็กหญิง ปัญญาพร เกื้อกริมย์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 14     | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 15     | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 16     | นางสาว กัญญาณัฐ ปะรินรัมย์    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 17     | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 18     | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 19     | นางสาว อนิศรา ตันตระวิสิทธิ์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 20     | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 21     | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เอี้ย      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 22     | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทร์สิงห์ |            |                    |                  |                          |                      |              |              |

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                       | พฤติกรรม   |                    |                  |                       |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|---------------------------------|------------|--------------------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                                 | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 23     | เด็กหญิง ภัคศิลา สิริวุฒิการุณ  |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 24     | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 25     | เด็กหญิง รมิดา บาริสรี          |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 26     | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา    |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม        |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน           |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 29     | เด็กหญิง วรรณนา แคนดงเมือง      |            |                    |                  |                       |                      |              |              |
| 30     | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ        |            |                    |                  |                       |                      |              |              |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 12-15 คะแนน หมายถึง ดี, 8 - 11 คะแนน หมายถึง พอใช้, ต่ำกว่า 8 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....





| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                  | 3. มีวินัย |     |     | 4. ใฝ่เรียนรู้ |     |     | รวม<br>18<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|--------|----------------------------|------------|-----|-----|----------------|-----|-----|--------------------|------------------|
|        |                            | 3.1        | 3.2 | 3.3 | 4.1            | 4.2 | 4.3 |                    |                  |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม   |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน      |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 29     | เด็กหญิง วรรณนา แคนดงเมือง |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 30     | นางสาว ปริยาภัทร สหารัฐ    |            |     |     |                |     |     |                    |                  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 15-18 คะแนน หมายถึง ดี , 9-14 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 9 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....

### 4.3 ชั่วโมงหรือคาบที่ 3 เรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

วัน.....ที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

**จุดประสงค์ข้อที่** 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้ (K,P)

2. เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)

**ใช้กระบวนการ (ระบุกระบวนการหลักที่ใช้ออกแบบจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงหรือคาบ)**

กระบวนการสร้างความคิดวิจารณ์ญาณ

กระบวนการอ่านแบบที่ 1

กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ

**ระบุกระบวนการที่ใช้ในการออกแบบการสอนเป็นหลัก**

กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ

#### 1. ชั้นสังเกต/ตระหนัก

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แล้วให้นักเรียน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่ากระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมหนึ่งลักษณะกับสองลักษณะมีความ แตกต่างกันอย่างไร

1.2 นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

- ถ้าเรานำกล้วยไม้พันธุ์สีขาวกับพันธุ์สีม่วงเข้มมาผสมกัน ในรุ่นลูก (F1) ได้กล้วยไม้สี ม่วงอ่อน นักเรียนคิดว่า เกิดจากสาเหตุใด

1.3 ครูถามนักเรียนว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สามารถถ่ายทอดผ่านทางใดได้บ้าง

#### 2. ชั้นวางแผนปฏิบัติ

2.1 สมาชิกกลุ่มเดิม (จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) ร่วมกันศึกษาความรู้เรื่อง วิธีการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม จากหนังสือเรียนและใบความรู้ ตามหัวข้อที่กำหนด ดังนี้

1) ผ่านทางออโตโซม 2) ผ่านทางโครโมโซมเพศ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้จากการศึกษาเรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม จากหนังสือเรียนและใบความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ

#### 3. ชั้นลงมือปฏิบัติ

3.1 เมื่อสมาชิกแต่ละคู่ศึกษาความรู้จนเข้าใจแล้วบันทึกความรู้ที่ได้จากการศึกษาลงในแบบ บันทึกการอ่านในสมุด

#### 4. ชั้นพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ

4.1 สมาชิกแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายเกี่ยวกับวิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมผ่านทางออ โตโซมและโครโมโซมเพศ หน้าชั้นเรียน พร้อมยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดผ่านทางโครโมโซม ร่างกายและโครโมโซมเพศ

4.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม

4.3 จัดทำสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด

## 5. ชั้นสรุป

5.1 สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดเรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวน 10 ข้อ ลงในสมุด

5.2 ครูและนักเรียนเชื่อมโยงคุณค่าพระวรสาร เรื่อง ความรัก ความเมตตาและการงาน / หน้าที่ กับเรื่องที่เรียนในวันนี้

## 5. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแผนภาพความคิดลักษณะดังนี้

- ใช้บรรยาย (Lecture)  ใช้การอภิปรายรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)  
 ใช้กรณีตัวอย่าง (Case)

## 6. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้ (สื่อวัสดุสิ่งของ / สื่อธรรมชาติ / สื่อเทคโนโลยี / ฯลฯ)

6.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.3

## 7. การวัดผลประเมินผล

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>(ระบุให้ครบทุกจุดประสงค์)  | วิธีการวัดผล<br>ประเมินผล                            | เครื่องมือวัดผล<br>ประเมินผล                    | เกณฑ์การผ่าน<br>แต่ละจุดประสงค์<br>การเรียนรู้ |
|---|--|---|--|
| 1. เพื่อให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดย พิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่ม แอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้ (K,P) | 1. ใบงานสมุด เรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม | 1. ใบงานเรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม | ร้อยละ 70                                      |
| 2. เพื่อให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีวินัย (A)  | 1. ใบงาน เรื่อง วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม     | 1. ใบงาน วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม       | ร้อยละ 90                                      |

## เกณฑ์การวัดและประเมินผลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1. นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง 7 ข้อขึ้นไป ผ่านเกณฑ์



|   |   |                                     |       |
|---|---|-------------------------------------|-------|
| หน่วยที่<br><b>2</b>                            | พันธุศาสตร์                             | ใบงานเรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม | คะแนน |
| สาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>มาตรฐาน ว.1.3 ม.3/5-6 | ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่..... |                                     |       |

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความที่กำหนดให้ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.โครโมโซมเพศของเพศหญิง คือ..... และเพศชายมีโครโมโซมเพศ คือ .....

2.กำหนดให้ C แทนยีนที่ควบคุมลักษณะตาปกติ c แทนยีนที่ควบคุมลักษณะตาบอดสี สามารถเขียนจีโนไทป์ได้ดังนี้

2.1หญิงตาปกติ คือ.....

2.2หญิงตาปกติ แต่เป็นพาหะ คือ.....

2.3หญิงตาบอดสี คือ.....

2.4ชายตาปกติ คือ.....

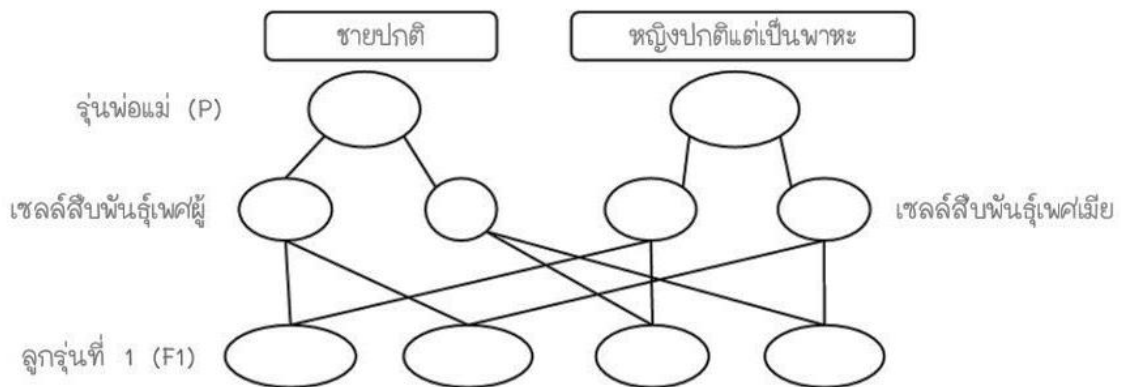
2.5ชายตาปกติ แต่เป็นพาหะ คือ.....

2.6ชายตาบอดสี.....

3.ยีนที่เกี่ยวข้องกับเพศ หมายถึง ยีนที่อยู่ในโครโมโซมเพศ ซึ่งได้แก่.....

4.ยีนที่ควบคุมลักษณะตาบอดสีเป็นยีนเด่นหรือยีนด้อย..... ซึ่งอยู่บนโครโมโซม.....

5.โรคกล้ามเนื้อแขนขาลีบควบคุมโดยยีนด้อยบนโครโมโซม X ชายปกติแต่งงานกับหญิงปกติแต่เป็นพาหะของโรคกล้ามเนื้อแขนขาลีบ (กำหนดให้  $X^M$  ไม่เป็นโรค  $X^m$  เป็นโรคกล้ามเนื้อแขนขาลีบ)



ลักษณะในรุ่น F1 .....

ลูกที่เป็นโรคกล้ามเนื้อแขนขาลีบคือเพศ ..... คิดเป็นร้อยละ .....

ลูกที่ไม่เป็นโรคกล้ามเนื้อแขนขาลีบคือเพศ ..... คิดเป็นร้อยละ .....

สมชายตาบอดสีแต่งงานกับสมหญิงซึ่งตาปกติและไม่เป็นพาหะของตาบอดสี

6.หากทั้งสองคนมีลูกเป็นผู้หญิง จะมีลักษณะเป็นอย่างไร และมีร้อยละเท่าไรของลูกทั้งหมด

.....

7.หากทั้งสองคนมีลูกเป็นผู้ชาย จะมีโอกาสที่ลูกชายเป็นตาบอดสีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

## บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

ชั้น...ม.3/1...-ม.3/4

ชั่วโมง/คาบที่.....วัน.....เดือน.....พ.ศ. ....

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ (K)

.....  
.....

2. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ (P)

.....  
.....

3. นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม (A)

.....  
.....

4. สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั้น ม.3/1 นักเรียนจำนวน 30 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/2 นักเรียนจำนวน 29 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/3 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ชั้น ม.3/4 นักเรียนจำนวน 27 คน ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ไม่ผ่านการเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

5. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการเรียนรู้

.....  
.....

6. ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

หัวหน้าสายชั้น/หัวหน้ากลุ่มสาระ

ลงชื่อ.....

(นางสาวปวีณา สาระถี)

ครูผู้สอน

แบบประเมินผลงาน (ใบงาน)

คำชี้แจง ให้ผู้สอนพิจารณาคุณภาพของการทำงานของนักเรียนแล้วบันทึกคะแนน (5,4,3,2,1) และสรุปผล  
การประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลข<br>ที่ | ชื่อ-สกุล                       | รายการประเมิน              |                           |                               | รวม<br>10<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
|            |                                 | ความ<br>ถูกต้อง<br>5 คะแนน | ความ<br>สวยงาม<br>3 คะแนน | ความตรงต่อ<br>เวลา<br>2 คะแนน |                    |                  |
| 1          | นาย กฤษณะ สุขวิทย์              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 2          | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 3          | นาย รัฐณ ชัยธนาปุระ             |                            |                           |                               |                    |                  |
| 4          | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์             |                            |                           |                               |                    |                  |
| 5          | นาย พลกฤต บุญยินดี              |                            |                           |                               |                    |                  |
| 6          | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอน      |                            |                           |                               |                    |                  |
| 7          | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 8          | เด็กชาย วรจักร วันนา            |                            |                           |                               |                    |                  |
| 9          | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง           |                            |                           |                               |                    |                  |
| 10         | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 11         | นาย วรณัฐ คณะสา                 |                            |                           |                               |                    |                  |
| 12         | เด็กชาย จารุกิตต์ ตีละมุล       |                            |                           |                               |                    |                  |
| 13         | เด็กหญิง ปัญญาพร เกื้อรัมย์     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 14         | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 15         | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 16         | นางสาว กัญญาณัฐ ประรินรัมย์     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 17         | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร          |                            |                           |                               |                    |                  |
| 18         | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 19         | นางสาว อนิสรา ตันตระวิสิทธิ์    |                            |                           |                               |                    |                  |
| 20         | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 21         | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เฮี้ย        |                            |                           |                               |                    |                  |
| 22         | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทرسิ่ง     |                            |                           |                               |                    |                  |
| 23         | เด็กหญิง ภัคศิษา สิริวุฒิการุณ  |                            |                           |                               |                    |                  |
| 24         | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |                            |                           |                               |                    |                  |



|    |                              |  |  |  |  |  |
|----|------------------------------|--|--|--|--|--|
| 25 | เด็กหญิง รมิตา บาริศรี       |  |  |  |  |  |
| 26 | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา |  |  |  |  |  |
| 27 | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม     |  |  |  |  |  |
| 28 | นางสาว ปภาวี จันทะสอน        |  |  |  |  |  |
| 29 | เด็กหญิง วรณนา แตนดงเมือง    |  |  |  |  |  |
| 30 | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ     |  |  |  |  |  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 8-10 คะแนน หมายถึง ดี , 5-7 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 5 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้สอนบันทึกพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนแต่ละคนแล้วบันทึกคะแนน (3,2,1) และสรุปผลการประเมินลงในตารางที่กำหนดให้

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                     | พฤติกรรม   |                    |                  |                          |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|-------------------------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                               | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานที่ได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 1      | นาย กฤษณะ สุขวิทย์            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 2      | เด็กชาย ธาดากร อยู่ประทานพร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 3      | นาย รุภณ ชัยธนาปุระ           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 4      | นาย กรภัทร์ ทินวงศ์           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 5      | นาย พลกฤต บุญยินดี            |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 6      | เด็กชาย จิรพัฒน์ จันทร์ทอง    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 7      | นาย ปุณณพัฒน์ ธิมะดี          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 8      | เด็กชาย วรจักร วันนา          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 9      | นาย ทักษ์ดนัย การผ่อง         |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 10     | เด็กชาย พชรคุณ ปะจะนัง        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 11     | นาย วรณัฐ คณะสา               |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 12     | เด็กชาย จารุกิตต์ ดีละมุล     |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 13     | เด็กหญิง ปัญญาพร เกื้อกริมย์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 14     | นางสาว พุธิตา อินพิทักษ์      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 15     | นางสาว ปิยฉัตร เนียมน่วม      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 16     | นางสาว กัญญาณัฐ ปะรินรัมย์    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 17     | นางสาว ภูษิตา พรหมบุตร        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 18     | เด็กหญิง วราภร ชวนประโคน      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 19     | นางสาว อนิศรา ตันตระวิสิทธิ์  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 20     | เด็กหญิง มนัสนันท์ อรรคบุตร   |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 21     | เด็กหญิง ภาวิกา แซ่เอี้ย      |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 22     | เด็กหญิง ณิชากรณ์ จันทร์สิงห์ |            |                    |                  |                          |                      |              |              |

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                       | พฤติกรรม   |                    |                  |                          |                      | รวม 15 คะแนน | ผลการประเมิน |
|--------|---------------------------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                                 | ความตั้งใจ | ความสนใจต่อกิจกรรม | การอภิปรายซักถาม | การทำงานที่ได้รับมอบหมาย | ความสามารถปฏิบัติงาน |              |              |
| 23     | เด็กหญิง ภัคศิลา สิริวุฒิการุณ  |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 24     | นางสาว สิตาภา เกตุแก้วจินดาวงศ์ |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 25     | เด็กหญิง รมิดา บาริสรี          |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 26     | เด็กหญิง กวินธิดา อินทะปัญญา    |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน           |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 29     | เด็กหญิง วรณนา แคนดงเมือง       |            |                    |                  |                          |                      |              |              |
| 30     | นางสาว ปริญญาภัทร สหารัฐ        |            |                    |                  |                          |                      |              |              |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 12-15 คะแนน หมายถึง ดี, 8 - 11 คะแนน หมายถึง พอใช้, ต่ำกว่า 8 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....



| เลขที่ | ชื่อ-สกุล                  | 3. มีวินัย |     |     | 4. ใฝ่เรียนรู้ |     |     | รวม<br>18<br>คะแนน | ผลการ<br>ประเมิน |
|--------|----------------------------|------------|-----|-----|----------------|-----|-----|--------------------|------------------|
|        |                            | 3.1        | 3.2 | 3.3 | 4.1            | 4.2 | 4.3 |                    |                  |
| 27     | เด็กหญิง จิรัชญา ศรีแย้ม   |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 28     | นางสาว ปภาวี จันทะสอน      |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 29     | เด็กหญิง วรรณนา แคนดงเมือง |            |     |     |                |     |     |                    |                  |
| 30     | นางสาว ปริยาภัทร สหารัฐ    |            |     |     |                |     |     |                    |                  |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ : 15-18 คะแนน หมายถึง ดี , 9-14 คะแนน หมายถึง พอใช้ , ต่ำกว่า 9 หมายถึง ปรับปรุง

หมายเหตุ การตัดสินผลการประเมินนักเรียนที่ผ่านจะต้องได้ระดับพอใช้ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

(นางสาวปวีณา สาระถิ)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. ....



ใบความรู้

# ใบความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง พันธุศาสตร์ (Genetic)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

• **พันธุกรรม (Heredity)** คือ การถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง เช่น สีผิว หมู่เลือด การมีลักยิ้ม การมีต้งหู ลักษณะของเส้นผม หรือโรคบางชนิด เป็นต้น ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดได้นี้ เรียกว่า **ลักษณะทางพันธุกรรม (Genetic character)** โดยมียีนทำหน้าที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

• **การแปรผันทางพันธุกรรม (Genetic variation)**

คือ ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ แบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่



มีต้งหู - ไม่มีต้งหู

1) **ความแปรผันทางพันธุกรรมแบบไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Variation)**

แยกความแตกต่างได้ชัดเจน ถูกควบคุมด้วยยีนน้อยคู่

**สาเหตุ:** พันธุกรรม เท่านั้น!

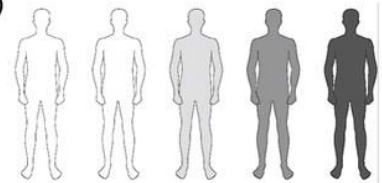
เช่น จำนวนชั้นของหนังตา, หมู่เลือด, โรคทางพันธุกรรม เป็นต้น

2) **ความแปรผันทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่อง (Continuous Variation)**

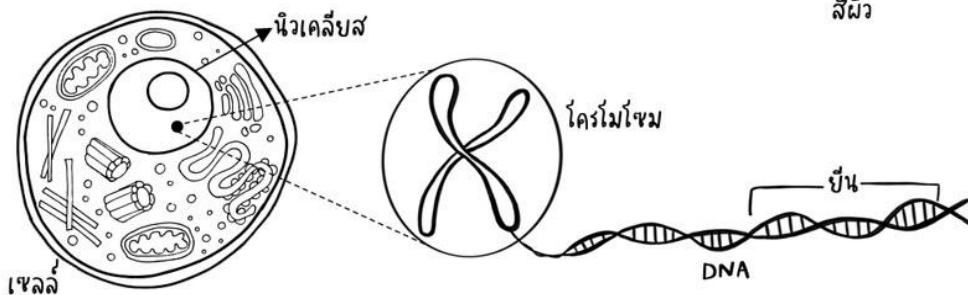
ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ชัดเจน แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ **สาเหตุ:** พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

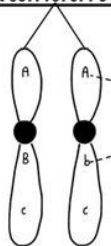
เช่น สีผิว, ความสูง, โครงร่าง, ระดับสติปัญญา เป็นต้น เป็นต้น



สีผิว



• **ยีน (Gene)** คือ ช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอ (DNA) ที่อยู่บนโครโมโซม ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ทางพันธุกรรม และถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูก ยีนที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งจะอยู่เป็นคู่บนโครโมโซมคู่เหมือน หรือ **โฮโมโลกัสโครโมโซม (Homologous chromosome)** ตำแหน่งเดียวกันเสมอ เรียกว่า **แอลลีล (Allele)**



ซึ่งมี 2 ชนิด ได้แก่

1) **อัลลีลเด่น (Dominant allele):** ควบคุมลักษณะเด่น แทนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่

2) **อัลลีลด้อย (Recessive allele):** ควบคุมลักษณะด้อย แทนด้วยอักษรตัวพิมพ์เล็ก

• **จีโนไทป์ (Genotype)** คือ ลักษณะของแอลลีลที่เข้าคู่กัน มี 3 ลักษณะ ได้แก่

1) พันธุ์แท้เด่น (Homozygous dominant) เช่น AA BB CC

2) พันธุ์แท้ด้อย (Homozygous Recessive) เช่น aa bb cc

3) พันธุ์ทาง (Heterozygous) เช่น Aa Bb Cc

**ควรรู้!**  
Homo - เหมือน

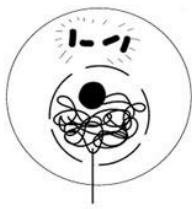
• **ฟีโนไทป์ (Phenotype)** คือ ลักษณะที่ปรากฏออกมา เช่น สูง-เตี้ย มีลักยิ้ม-ไม่มีลักยิ้ม หมู่เลือด เป็นต้น

## ตัวอย่าง

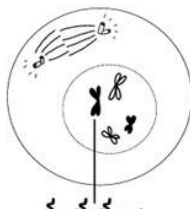
กำหนดให้ A แทนยีนที่ควบคุมการห่อลิ้นได้  
(ลักษณะเด่น)  
a แทนยีนที่ควบคุมการห่อลิ้นไม่ได้  
(ลักษณะด้อย)

| จีโนไทป์ | ฟีโนไทป์      |   |
|----------|---------------|---|
| AA       | ห่อลิ้นได้    |  |
| Aa       | ห่อลิ้นได้    |   |
| aa       | ห่อลิ้นไม่ได้ |  |

- **โครโมโซม (Chromosome)** อยู่ในนิวเคลียส ทำหน้าที่บรรจุสารพันธุกรรม  
เกิดจาก โครมาทิน (Chromatin) ขดตัวเป็นท่อนๆ ในขณะที่แบ่งเซลล์

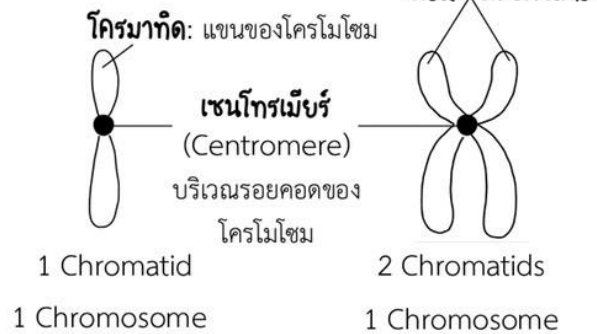


**โครมาทิน:** มีลักษณะเป็นเส้นใย คือ DNA  
สายยาวเพียงสายเดียว พันรอบก้อนโปรตีน  
พบเห็นได้ในเวลาที่เซลล์ไม่ได้แบ่งตัว

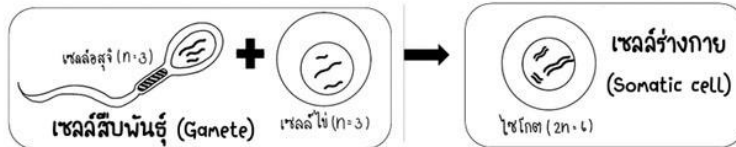


**โครโมโซม:**  
พบในขณะที่แบ่งเซลล์

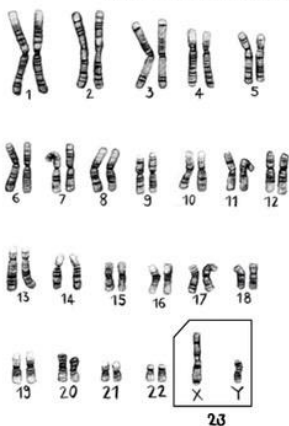
## ส่วนประกอบของโครโมโซม



**จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต** สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมไม่เท่ากัน แต่สิ่งมีชีวิตเดียวกันมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันและคงที่เสมอ ซึ่งจำนวนโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์ ( $n$ ) จะน้อยกว่าในเซลล์ร่างกาย ( $2n$ ) ครึ่งหนึ่งเสมอ



เช่น มนุษย์มีโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์ 23 แท่ง โดย: ♂  $22+X$  หรือ  $22+Y$  ♀  $22+X$   
และมีโครโมโซมในเซลล์ร่างกาย 46 แท่ง หรือ 23 คู่ โดย: ♂  $44+XY$  ♀  $44+XX$



## ชนิดโครโมโซมของมนุษย์ (ปกติ)

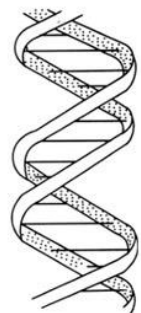
โครโมโซมคู่ที่ 1-22 เรียกว่า โครโมโซมร่างกาย (Autosome)

โครโมโซมคู่ที่ 23 เรียกว่า โครโมโซมเพศ (Sex Chromosome)

โดย... เพศชาย  $X$   $Y$  (XY) และ เพศหญิง  $X$   $X$  (XX)

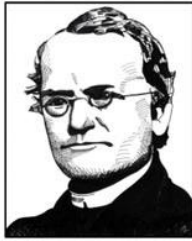
การนำโครโมโซมมาจัดเรียงเป็นคู่จากใหญ่⇒เล็ก เรียกว่า **คาริโอไทป์ (Karyotype)**  
สามารถใช้ในการวินิจฉัยโรคที่มีความผิดปกติทางโครโมโซมได้

- **ดีเอ็นเอ (DNA; Deoxyribonucleic Acid)** ทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต มีลักษณะเป็นเกลียวคู่ (Double Helix) คล้ายบันไดเวียนขวา ดีเอ็นเอประกอบด้วยหน่วยย่อย เรียกว่า **นิวคลีโอไทด์ (Nucleotide)** มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) น้ำตาล 2) หมู่ฟอสเฟต และ 3) เบสไนโตรเจน (การเข้าคู่ของเบส A=T C G เสมอ)



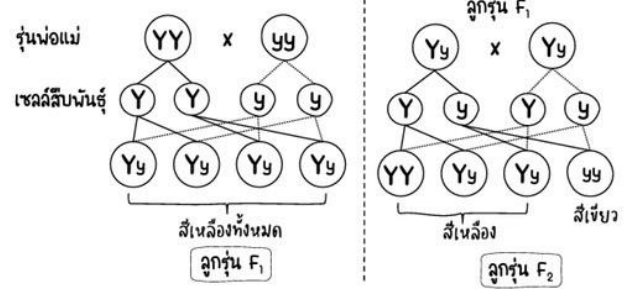


• การทดลองของเมนเดล

















บิดาแห่งพันธุศาสตร์:  
เกรเกอร์ เมนเดล  
(Gregor Mendel)  
พืชที่ใช้ในการทดลอง: ถั่วลันเตา  
เนื่องจาก: ปลูกง่าย อายุสั้น

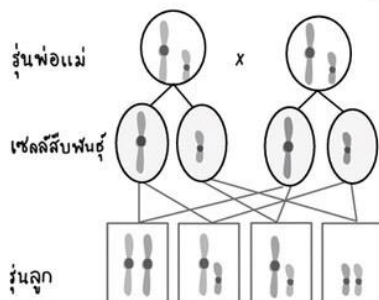
ตัวอย่าง กำหนดให้สีเมล็ด (Y=เหลือง, y=เขียว)



ผลการทดลองของเมนเดล

| รุ่นพ่อแม่ (ใช้พันธุ์แท้ผสม)  | ลูกรุ่นที่ 1 (F <sub>1</sub> ) | ลูกรุ่นที่ 1 (F <sub>2</sub> )        |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|
|  x <br>เมล็ดกลม x เมล็ดขรุขระ       | เมล็ดกลมทั้งหมด                | เมล็ดกลม : เมล็ดขรุขระ<br>3 : 1       |
|  x <br>เมล็ดสีเหลือง x เมล็ดสีเขียว | เมล็ดสีเหลืองทั้งหมด           | เมล็ดสีเหลือง : เมล็ดสีเขียว<br>3 : 1 |
|  x <br>ดอกสีม่วง x ดอกสีขาว     | ดอกสีม่วงทั้งหมด               | ดอกสีม่วง : ดอกสีขาว<br>3 : 1         |
|  x <br>ฝักสีเขียว x ฝักสีเหลือง | ฝักสีเขียวทั้งหมด              | ฝักสีเขียว : ฝักสีเหลือง<br>3 : 1     |
|  x <br>ฝักอวบ x ฝักแฟบ          | ฝักอวบทั้งหมด                  | ฝักอวบ : ฝักแฟบ<br>3 : 1              |
|  x <br>ต้นสูง x ต้นเตี้ย        | ต้นสูงทั้งหมด                  | ต้นสูง : ต้นเตี้ย<br>3 : 1            |
|  x <br>ดอกที่กิ่ง x ดอกที่ยอด   | ดอกที่กิ่งทั้งหมด              | ดอกที่กิ่ง : ดอกที่ยอด<br>3 : 1       |

• การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม



\*ลูกจะได้รับยีนจากพ่อและแม่อย่างละครึ่ง

1) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของยีนบนโครโมโซมร่างกาย

ยีนเด่น - มีลักษณะ/มีติ่งหู/ผมหยักศก/โรคท้าวแสนปม ฯลฯ  
ยีนด้อย - ไม่มีลักษณะ/ไม่มีติ่งหู/ผมตรง/ผิวเผือก/โรคธาลัสซีเมีย ฯลฯ

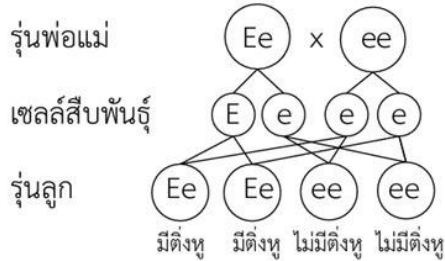
2) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของยีนบนโครโมโซมเพศ

โครโมโซม X - ตาบอดสี/ฮีโมฟีเลีย/กล้ามเนื้อแขนขาลีบ ฯลฯ

โรคทางพันธุกรรมส่วนใหญ่จะถ่ายทอดผ่านทางโครโมโซม X มากกว่า Y เนื่องจาก มีขนาดใหญ่บรรจุยีนได้มากกว่า ดังนั้น ช จึงมีโอกาสเป็นโรค > หญิง

**ตัวอย่าง 1** ชายคนหนึ่งมีดั่งหู (ซึ่งประวัติของแม่ฝ่ายชายไม่มีดั่งหู) แต่งงานกับหญิงสาวที่ไม่มีดั่งหู  
 อยากทราบว่าลูกที่เกิดมาจะมีดั่งหูร้อยละเท่าใด? กำหนดให้: E=ยีนมีดั่งหู e=ยีนไม่มีดั่งหู

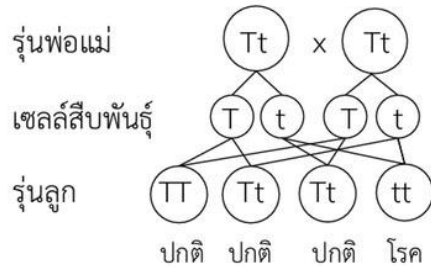
วิธีทำ หาจีโนไทป์รุ่นพ่อ ชายมีดั่งหู (E $\bar{E}$ , Ee) เพราะแม่ไม่มีดั่งหู และหญิงไม่มีดั่งหู (ee)



อัตราส่วนจีโนไทป์ Ee:ee = 2:2 หรือ 1:1  
 อัตราส่วนฟีโนไทป์ มีดั่งหู:ไม่มีดั่งหู = 1:1  
 ดังนั้น ลูกที่เกิดมาจะมีดั่งหู คิดเป็นร้อยละ 50

**ตัวอย่าง 2** การแต่งงานระหว่างชายและหญิงที่มีพาหะของโรคธาลัสซีเมีย โอกาสที่ลูกจะเป็นโรคธาลัสซีเมีย  
 ร้อยละเท่าใด กำหนดให้: T = ยีนปกติ t = ยีนธาลัสซีเมีย

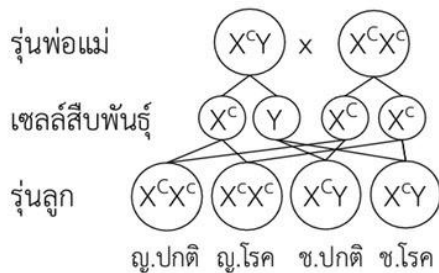
วิธีทำ จีโนไทป์ของชายที่เป็นพาหะ (Tt) และ หญิงที่เป็นพาหะ (Tt)



อัตราส่วนจีโนไทป์ TT:Tt:tt = 1:2:1  
 อัตราส่วนฟีโนไทป์ ปกติ:โรค = 3:1  
 ดังนั้น ลูกมีโอกาสเป็นโรคธาลัสซีเมียร้อยละ 25

**ตัวอย่าง 3** ชายตาบอดสีแต่งงานกับหญิงที่เป็นพาหะตาบอดสี โอกาสที่ลูกชายจะเป็นโรคตาบอดสีร้อยละเท่าใด  
 กำหนดให้: C = ยีนปกติ c = ยีนตาบอดสี

วิธีทำ จีโนไทป์ของชายตาบอดสี (X<sup>c</sup>Y) และ หญิงที่เป็นพาหะ (X<sup>C</sup>X<sup>c</sup>)



อัตราส่วนจีโนไทป์ X<sup>c</sup>Y : X<sup>c</sup>Y = 1:1  
 อัตราส่วนฟีโนไทป์ ปกติ : โรค = 1:1  
 ดังนั้น ลูกชายมีโอกาสเป็นโรคตาบอดสีร้อยละ 50

• **การแบ่งเซลล์** คือ การเพิ่มจำนวนของเซลล์ในสิ่งมีชีวิต เพื่อการเจริญเติบโตรวมถึงสร้างเซลล์สืบพันธุ์  
 (Cell Division) มีการแบ่งเซลล์ 2 แบบ ได้แก่ ไมโทซิส (Mitosis) และไมโอซิส (Meiosis)



**วัฏจักรเซลล์** (Cell Cycle) มี 2 ขั้นตอน ได้แก่

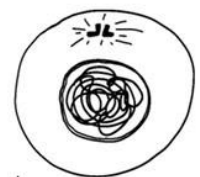
1) ระยะเวลาอินเตอร์เฟส (Interphase)

\*ระยะนี้ใช้เวลานานที่สุด แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

G<sub>1</sub> ⇒ เซลล์จะมีการเจริญเติบโต และมีขนาดใหญ่

S ⇒ จำลอง DNA

G<sub>2</sub> ⇒ เตรียมตัวก่อนแบ่ง+สร้างออร์แกเนลล์ต่างๆ

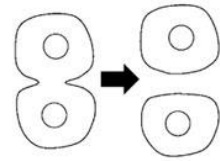


2) ระยะเวลาแบ่งตัว (2.1) การแบ่งนิวเคลียส (M phase) (2.2) การแบ่งไซโทพลาสซึม (Cytokinesis)

Mitosis: แบ่งเซลล์ร่างกาย

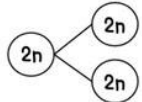
Meiosis: แบ่งเซลล์สืบพันธุ์

เซลล์คอดกัว & แยกจากกัน



• การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

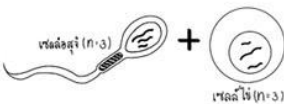
(Mitosis)



- พบในเซลล์ร่างกาย เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- 1 เซลล์ แบ่งได้ 2 เซลล์ จำนวนโครโมโซมเท่าเดิม ( $2n \Rightarrow 2n$ )
- แบ่งเซลล์เพียง 1 ครั้ง โดยแบ่งเป็นระยะ ดังต่อไปนี้

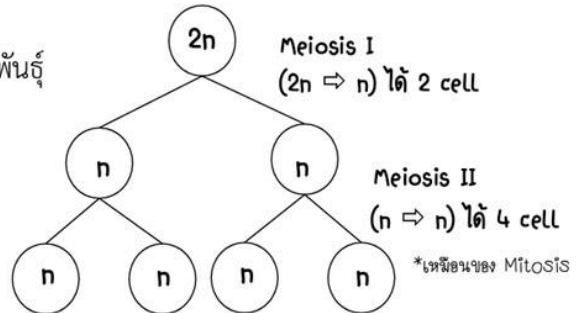
| ระยะโพรเฟส (Prophase)  | ระยะเมตาเฟส (Metaphase)  | ระยะแอนาเฟส (Anaphase)   | ระยะเทโลเฟส (Telophase)   |
|--|--|--|---|
| <p>เยื่อหุ้มนิวเคลียสสลายไป</p> <p><math>2n=4</math></p>   | <p><math>2n=4</math></p>   | <p><math>2n=8</math></p>   | <p><math>2n=4</math>      <math>2n=4</math></p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- โครมาทินหดตัวสั้นเป็นโครโมโซม</li> <li>- เซนทริโอลเคลื่อนไปยังขั้วเซลล์</li> <li>- สร้างเส้นใยสปินเดิล</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มองเห็นโครโมโซมชัดเจนที่สุด</li> <li>- โครโมโซมเรียงตัวกลางเซลล์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นระยะที่สั้นที่สุด</li> <li>- Spindle fiber หดตัวสั้น</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- โครโมโซมคลายตัว</li> <li>- Spindle fiber สลายตัว</li> <li>- มีการแบ่งไซโทพลาสซึมต่อ (Cytokinesis)</li> </ul> |

• การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)



- เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อการสืบพันธุ์
- พบในเซลล์สืบพันธุ์เท่านั้น!

- 1 เซลล์ แบ่งได้ 4 เซลล์
- จำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง ( $2n \Rightarrow n$ )
- แบ่งเซลล์ 2 ครั้ง คือ ไมโอซิส I และ ไมโอซิส II

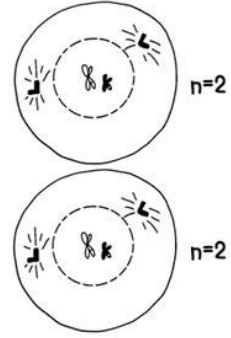
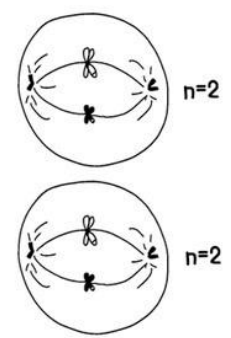
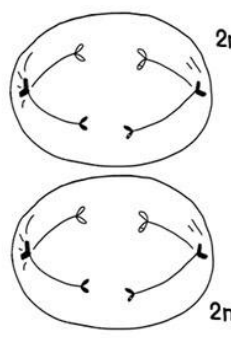
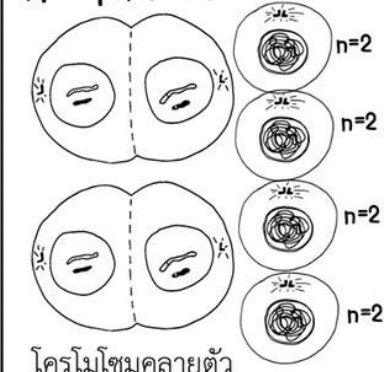


ไมโอซิส I (Meiosis I) แบ่งเป็นระยะ

| ระยะโพรเฟส I (Prophase I)   | ระยะเมตาเฟส I (Metaphase I)   | ระยะแอนาเฟส I (Anaphase I)  | ระยะเทโลเฟส I (Telophase I)  |
|---|---|---|--|
| <p>Crossing over ทำให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรม</p> <p><math>2n=4</math></p>   | <p><math>2n=4</math></p>  | <p><math>2n=4</math></p>  | <p><math>n=2</math>      <math>n=2</math></p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homologous chromosome เข้าคู่กัน</li> <li>- เกิดการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของ non-sister chromatid</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homologous chromosome มาเรียงตัวกลางเซลล์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Homologous chromosome แยกจากกัน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- โครโมโซมจำนวนลดลงครึ่งหนึ่ง</li> <li>- มีการแบ่งไซโทพลาสซึมต่อ</li> </ul> |



## ไมโอซิส II (Meiosis II) \*\*\*เหมือนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

| ระยะโพรเฟส II (Prophase II)   | ระยะเมตาเฟส II (Metaphase II)   | ระยะแอนาเฟส II (Anaphase II)   | ระยะเทโลเฟส II (Telophase II)   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| - เยื่อหุ้มนิวเคลียสสลายตัว<br>- โครโมโซมหดตัว                                    | - โครโมโซมเรียงตัวกลางเซลล์   | - Sister chromatid แยกจากกัน   | - มีการสร้างเยื่อหุ้มนิวเคลียส<br>- มีการแบ่งไซโทพลาสซึมต่อ (Cytokinesis)           |

### • โรคความผิดปกติทางพันธุกรรม มีสาเหตุจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม สามารถถ่ายทอด

1) ความผิดปกติของยีน ไปยังรุ่นลูกได้ 2 สาเหตุ ดังนี้

บนโครโมโซมร่างกาย (Autosome)

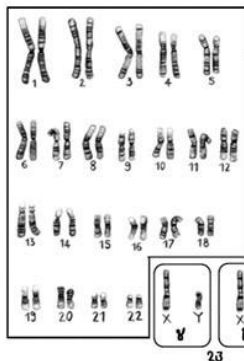
ยีนเด่น - ท้าวแสนปม ยีนด้อย - ธาลัสซีเมีย / ผิวเผือก

บนโครโมโซมเพศ (Sex Chromosome)

โครโมโซม X - ตาบอดสี / ฮีโมฟีเลีย / ภาวะพร่อง

เอนไซม์ G-6-PD

2) ความผิดปกติของโครโมโซม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือจำนวนโครโมโซม



โครโมโซมร่างกาย (Autosome)

• แขนคู่ที่ 5 ขาด  $\Rightarrow$  ครีดูชาต์ซินโดรม

• คู่ที่ 13 เกินมา  $\Rightarrow$  พาเทาชินโดรม

• คู่ที่ 18 เกินมา  $\Rightarrow$  เอ็ดเวิร์ดซินโดรม

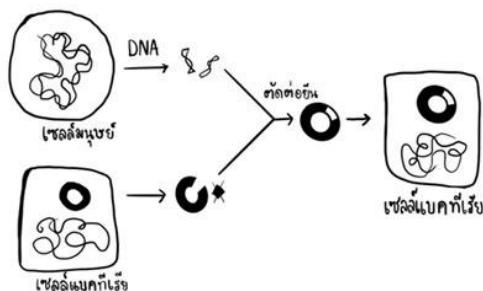
• คู่ที่ 21 เกินมา  $\Rightarrow$  ดาวน์ซินโดรม

โครโมโซมเพศ (Sex Chromosome)

• ญ: X หายไป (44+X)  $\Rightarrow$  เทอร์เนอร์ซินโดรม

• ช: X เกินมา (44+XXY)  $\Rightarrow$  ไคลน์เฟลเตอร์ซินโดรม

### • พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering) หรือ การตัดต่อยีน เป็นกระบวนการที่ใช้ในการดัดแปรพันธุกรรม



หรือ การตัดต่อยีน เป็นกระบวนการที่ใช้ในการดัดแปรพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต โดยใช้เทคนิคการนำชิ้นส่วนดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งจนเกิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่ต้องการ สิ่งมีชีวิตนี้เรียกว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMOs) มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิตอาหาร การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การผลิตยา รักษาโรค เป็นต้น



ผลงานนักเรียน

## กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์

### จุดประสงค์

1. กำหนดปัญหาของการทำกิจกรรมได้
2. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้
3. ทำกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมเรื่องลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ได้
4. อธิบายลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
5. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมได้

### วิธีทำ

1. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่ปรากฏในตัวนักเรียนและพ่อแม่ ดังนี้ รอยหยักเชิงหน้าผาก ลักษณะหนังตา ตำแหน่งของนิ้วหัวแม่มือขณะประสาน การท้อลิ้น
2. วิเคราะห์ลักษณะที่สังเกตได้ บันทึกลงในตาราง





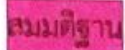




## คำถามก่อนทำกิจกรรม



1. ปัญหาของการทำกิจกรรมนี้คืออะไร ลักษณะที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปจนถึงลูกหลาน  
มีลักษณะใดบ้าง



2. ลักษณะที่สังเกตในตัวนักเรียนและพ่อแม่ นักเรียนคิดว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม  
ลักษณะที่สังเกตจากลักษณะที่เป็นลักษณะทางพันธุกรรม

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะที่สังเกตได้ในตัวนักเรียนและพ่อแม่

|    | ลักษณะที่สังเกต                         | พ่อ | แม่ | นักเรียน | พ่อ | แม่ |
|----|---|-----|-----|----------|-----|-----|
| 1. | มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                    | ✓   | ✓   |          | ✓   |     |
|    | ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                 |     |     | ✓        |     | ✓   |
| 2. | ตาชั้นเดียว                             |     |     |          |     |     |
|    | ตาสองชั้น                               | ✓   | ✓   | ✓        | ✓   | ✓   |
| 3. | นิ้วหัวแม่มือขวาอยู่ข้างบนขณะประสานมือ  |     | ✓   |          | ✓   |     |
|    | นิ้วหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบนขณะประสานมือ | ✓   |     | ✓        |     | ✓   |
| 4. | ห่อลิ้นได้                              |     |     |          |     |     |
|    | ห่อลิ้นไม่ได้                           | ✓   | ✓   | ✓        | ✓   | ✓   |

## คำถามหลังทำกิจกรรม

1. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่เหมือนพ่อแม่ ลักษณะที่เหมือนพ่อ ตาสองชั้น ห่อลิ้นไม่ได้  
ลักษณะที่เหมือนแม่ ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก ตาสองชั้น จีวรหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบน  
ขวาอยู่ข้างล่าง ห่อลิ้นไม่ได้
2. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่ไม่เหมือนพ่อแม่ ที่ไม่เหมือนพ่อ รอยหยักเชิงหน้าผาก  
จีวรหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบน ขวาอยู่ข้างล่าง ที่ไม่เหมือนแม่ ไม่มี
3. จงสรุปผลการทำกิจกรรม... พ่อ แม่ ถ่ายทอดลักษณะ... นานอย่างไรลูกได้
4. ลักษณะต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด

พันหน้าห่าง

ลักษณะนิ้วเกิน

การมีติ่งหู

การมีลักยิ้ม

ลักษณะ จาก ลักษณะ ที่กล่าวไว้เป็นลักษณะทางพันธุกรรม เพราะ สามารถถ่ายทอด  
จากพ่อแม่ ไปยัง ลูกหลาน

## คำถามก่อนทำกิจกรรม

จุดมุ่ง

1. ปัญหาของการทำกิจกรรมนี้คืออะไร ลักษณะที่สังเกตเห็นจากพ่อแม่ ไปช่วยดู, ความถี่ลักษณะ : 2 ครั้ง

สมมติฐาน

2. ลักษณะที่สังเกตในตัวนักเรียนและพ่อแม่ นักเรียนคิดว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม  
 ลักษณะ : ลักษณะที่สังเกตทุกลักษณะ เป็นลักษณะทางพันธุกรรม

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะที่สังเกตได้ในตัวนักเรียนและพ่อแม่

|    | ลักษณะที่สังเกต                         | ปู่ | ย่า | นักเรียน | พ่อ | แม่ |
|----|---|-----|-----|----------|-----|-----|
| 1. | มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                    | ✓   | ✓   |          |     |     |
|    | ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                 |     |     | ✓        | ✓   | ✓   |
| 2. | ตาชั้นเดียว                             | ✓   |     | ✓        | ✓   |     |
|    | ตาสองชั้น                               |     | ✓   |          |     | ✓   |
| 3. | นิ้วหัวแม่มือขวาอยู่ข้างบนขณะประสานมือ  | ✓   | ✓   | ✓        | ✓   | ✓   |
|    | นิ้วหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบนขณะประสานมือ |     |     |          |     |     |
| 4. | ห่อลิ้นได้                              | ✓   | ✓   | ✓        | ✓   | ✓   |
|    | ห่อลิ้นไม่ได้                           |     |     |          |     |     |





## คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทำกิจกรรมนี้คืออะไร ลักษณะที่ถ่ายทอดจากแม่ไปจ้ดลูกจนเป็นแบบใด

สมมติฐาน

2. ลักษณะที่สังเกตในตัวนักเรียนและพ่อแม่ นักเรียนคิดว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม  
ลักษณะที่ถ่ายทอดจากแม่ไปจ้ดลูก

## บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะที่สังเกตได้ในตัวนักเรียนและพ่อแม่

|    | ลักษณะที่สังเกต                         | ปู่ | ย่า | นักเรียน | พ่อ | แม่ |
|----|---|-----|-----|----------|-----|-----|
| 1. | มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                    | ✓   | ✓   |          | ✓   |     |
|    | ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก                 |     |     | ✓        |     | ✓   |
| 2. | ตาชั้นเดียว                             |     | ✓   |          |     |     |
|    | ตาสองชั้น                               | ✓   |     | ✓        | ✓   | ✓   |
| 3. | นิ้วหัวแม่มือขวาอยู่ข้างบนขณะประสานมือ  | ✓   | ✓   | ✓        |     | ✓   |
|    | นิ้วหัวแม่มือซ้ายอยู่ข้างบนขณะประสานมือ |     |     |          | ✓   |     |
| 4. | ห่อลิ้นได้                              |     | ✓   |          | ✓   |     |
|    | ห่อลิ้นไม่ได้                           | ✓   |     | ✓        |     | ✓   |

## คำถามหลังทำกิจกรรม

1. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่เหมือนพ่อแม่ ลักษณะแว่นผม คือ สก๊อตสูง ลักษณะเป็นมือไม้คือ  
มือขวา ขี่จักรยาน ลักษณะที่เหมือนแม่คือ สก๊อตสั้น

2. นักเรียนมีลักษณะอะไรบ้างที่ไม่เหมือนพ่อแม่ ไม่มี

3. จงสรุปผลการทำกิจกรรม พ่อแม่ต่างทอด ทอดต่างให้ลูก

4. ลักษณะต่อไปนี้เป็นลักษณะทางพันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด

พื้นหน้าท่าง

ลักษณะนิ้วเกิน

การมีติ่งหู

การมีลักยิ้ม

ลักษณะไหนทุกๆด้านทางพันธุกรรม เพราะ สวมชุดต่างทอด จากปู่ย่า ตายาย พ่อแม่  
ไปจึงลูกหลานได้



|   |  |  |       |
|---|--|--|-------|
| หน่วยที่<br><b>2</b>                          | พันธุศาสตร์  | ใบงานเรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต | คะแนน |
| สาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>มาตรฐาน 2.1.3 ม.3/4 | ชื่อ-นามสกุล ด.ช. ภาณุภักดิ์ ถิ่นมยุร ..... ชั้น ม.3/1 เลขที่ 12 |  |       |

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ กระบวนการ ได้แก่ การแบ่งนิวเคลียส และ การแบ่งไซโทพลาซึม

2.การแบ่งนิวเคลียสของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ ได้แก่ การแบ่งไมโทซิส และการแบ่งไมโอซิส

3.การแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายคือการแบ่งแบบ ไมโทซิส มีเซลล์ใหม่เกิดขึ้นจำนวน ๒ เซลล์

4.นำถักระพอน้ำข้อความด้านขวามือ เติมลงในประโยคหรือข้อความด้านซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน

- ก 4.1 เป็นระยะที่โครโมโซมประกอบด้วย 2 โครมาทิด  
จะถูกเส้นใยสปินเดิลดึงให้เคลื่อนที่มาอยู่ตรงกึ่งกลางของเซลล์
- ข 4.2 เป็นระยะที่เซลล์เตรียมความพร้อมก่อนเริ่มแบ่งเซลล์  
มีการสังเคราะห์สารต่างๆ และมีการจำลองตัวของดีเอ็นเอ  
โดยเซลล์ในระยะนี้จะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่ และเห็นนิวคลีโอลัสชัดเจน
- ค 4.3 เป็นระยะที่โครโมโซมถูกดึงให้แยกออกจากกันไปยังขั้วเซลล์  
ทำให้มีโครโมโซมเพียง 1 แท่ง อยู่บริเวณขั้วเซลล์
- ง 4.4 เป็นระยะที่โครโมโซมหยุดเคลื่อนที่ เส้นใยสปินเดิลสลายตัว  
มีการสังเคราะห์เยื่อหุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัส โครมาทิดจะคลายตัว  
เป็นเส้นใยโครมาทิน แล้วจึงมีการแบ่งไซโทพลาซึม
- จ 4.5 เป็นระยะที่โครโมโซมปรากฏให้เห็นเป็นแท่ง แต่ละแท่ง  
ประกอบด้วย 2 โครมาทิด ซึ่งยึดติดกันอยู่บริเวณเซนโทรเมียร์  
เซนโทรโซมที่อยู่ในไซโทพลาสซึมเริ่มมีการสร้างเส้นใยสปินเดิล

- ก. ระยะอินเตอร์เฟส(interphase)
- ข. ระยะโพรเฟส(prophase)
- ค. ระยะเมทาเฟส(metaphase)
- ง. ระยะแอนาเฟส(anaphase)
- จ. ระยะเทโลเฟส(telophase)

5.การแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตคือการแบ่งแบบ ไมโอซิส ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์จำนวน 4 เซลล์ แต่ละเซลล์จะมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร สด สุวศรีวิภาณี

6.การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะมีการแบ่งเซลล์ต่อเนื่องกัน ๒ รอบ คือ ไมโอซิส I และ ไมโอซิส II

7.เซนโทรโซม คือ ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม พบในเซลล์สัตว์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก 2 อัน วางตั้งฉากกัน แต่ละอันจะเรียกว่า เซนทริโอล

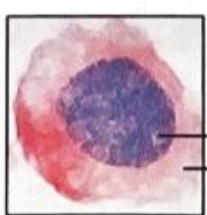
8. ระบุระยะของการแบ่งเซลล์จากภาพที่กำหนดให้ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



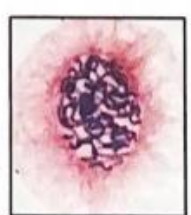
metaphase



Telophase



inter phase

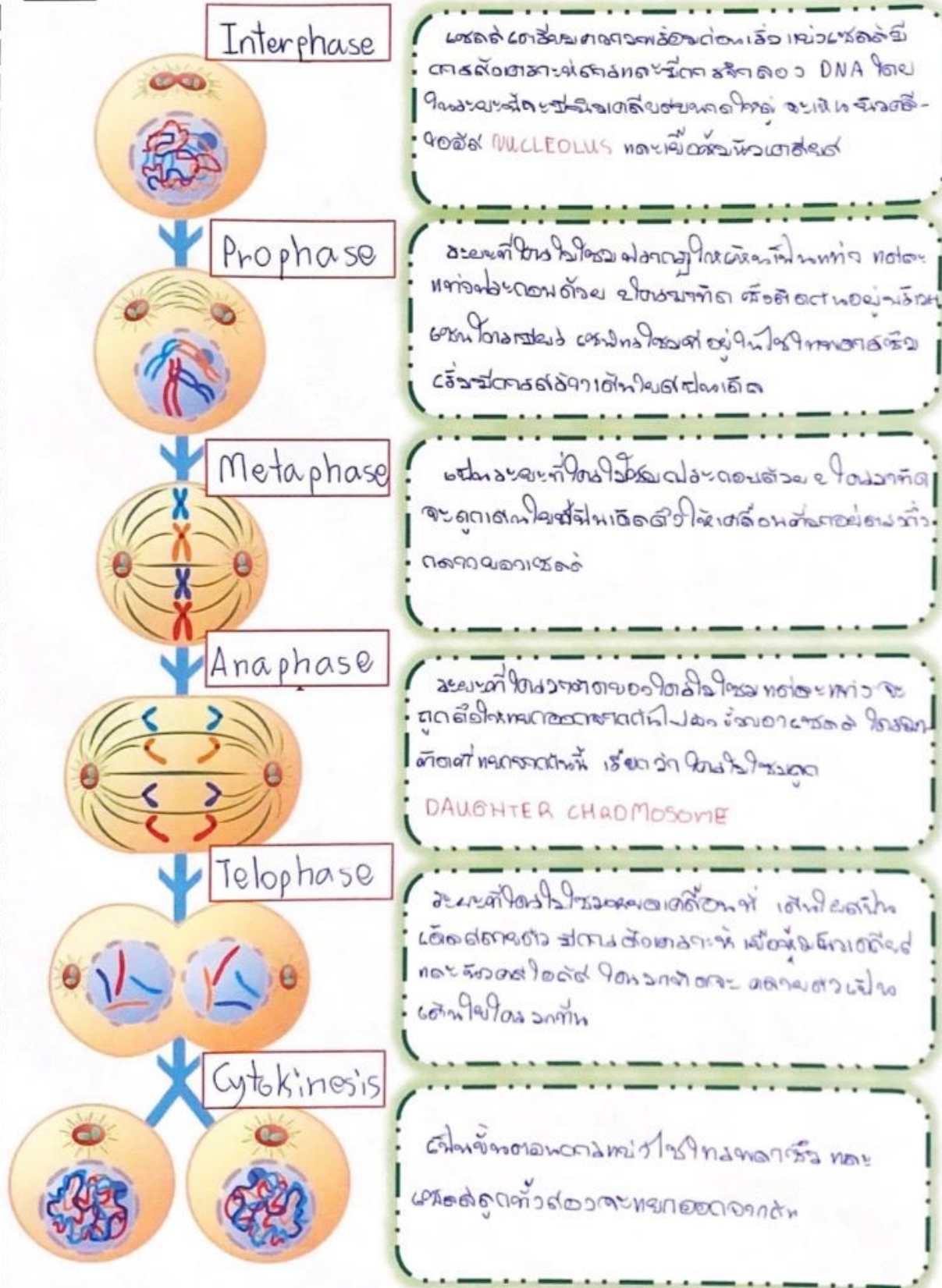


prophase



anaphase

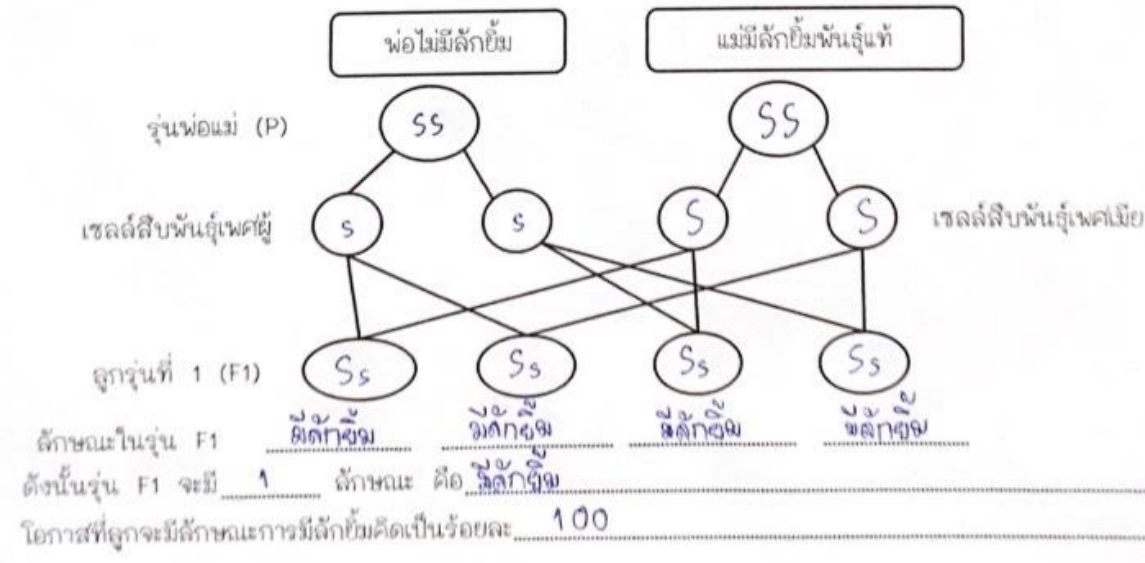
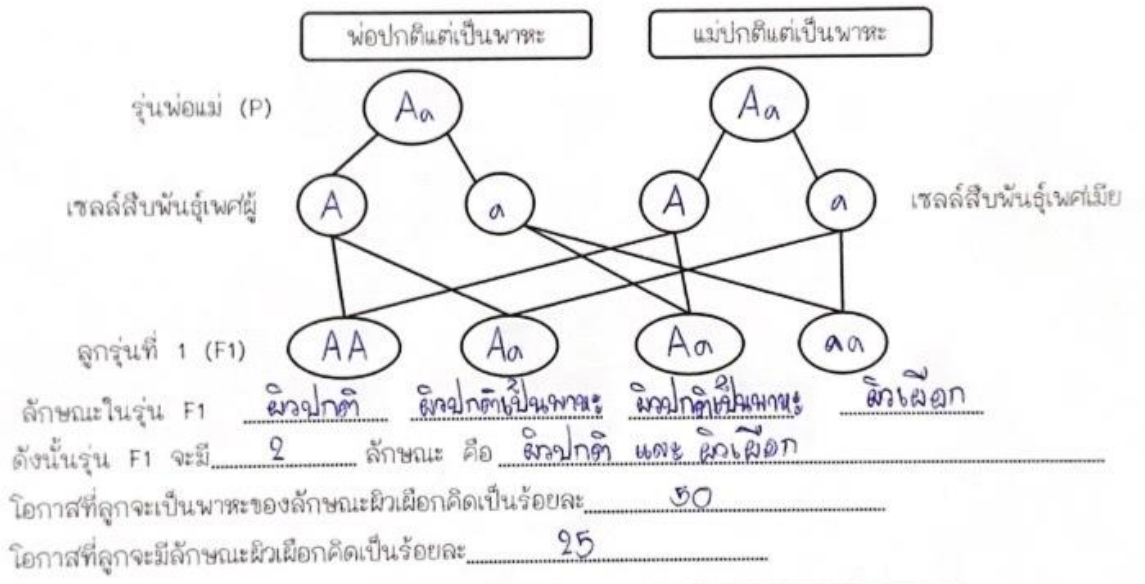
คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกระยะการแบ่งเซลล์และสิ่งที่เกิดขึ้นในระยะนั้นๆ





|   |  |  |       |
|---|--|--|-------|
| ตอนที่<br><b>2</b>                              | พันธุศาสตร์                              | ใบงานเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม | คะแนน |
| สาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>มาตรฐาน 2.1.3 ม.3/5-6 | ชื่อ-นามสกุล <u>ทนายหญิงพัตาน อิมะดี</u> | ชั้น <u>ม.3/1</u> เลขที่ <u>7</u>        |       |

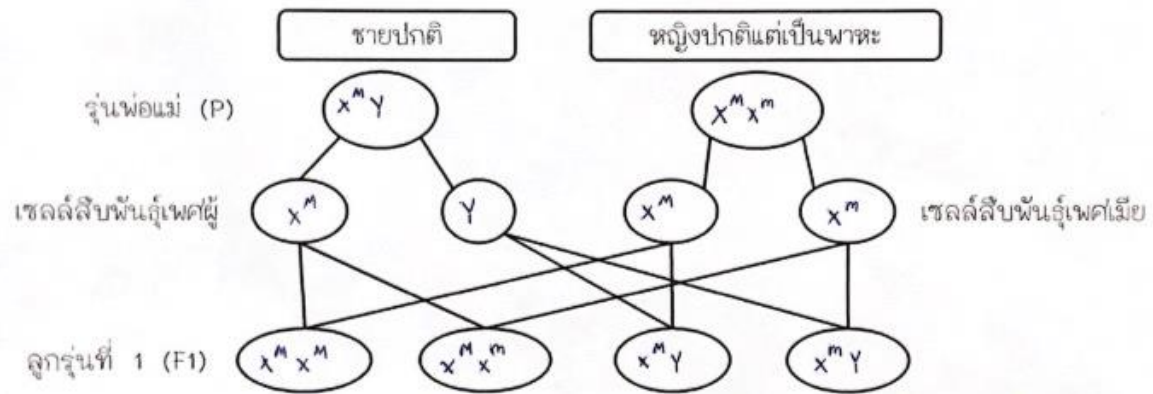
- ข้อชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง
- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากยีนบนออโตโซม แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนเด่นบนออโตโซม และ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนถ่มบนออโตโซม
  - การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนด้อยบนออโตโซม เช่น ลักษณะผิวสีชมพู โรคตาถัดที่เข้ย โรคปากเกิดแผลหรือเจ็บเกิดเลือดออกในช่องได้ย
  - การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนเด่นบนออโตโซม เช่น การมีหนังถัก การมีถักยิม สันกระดูก โรคหัวใจและปอด กลุ่มอาการมาร์แฟน
  - ในการถ่ายทอดลักษณะผิวเผือก โดยทั้งพ่อและแม่เป็นพาหะของลักษณะผิวเผือกจะได้ลูกมีลักษณะเป็นอย่างไรบ้างคิดเป็นอัตราส่วนเท่าใด (กำหนดให้ A แทนยีนที่ควบคุมลักษณะผิวปกติ a แทนยีนที่ควบคุมลักษณะผิวเผือก)



|   |   |                                     |       |
|---|---|-------------------------------------|-------|
| หน่วยที่<br><b>2</b>                            | พันธุศาสตร์                             | ใบงานเรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม | คะแนน |
| สาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ<br>มาตรฐาน ว.1.3 ม.3/5-6 | ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่..... |                                     |       |

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความที่กำหนดให้ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- โครโมโซมเพศของเพศหญิง คือ  $XX$  และเพศชายมีโครโมโซมเพศ คือ  $XY$
- กำหนดให้ C แทนยีนที่ควบคุมลักษณะตาปกติ c แทนยีนที่ควบคุมลักษณะตาบอดสี สามารถเขียนจีโนไทป์ได้ดังนี้
  - หญิงตาปกติ คือ  $X^C X^C$
  - หญิงตาปกติ แต่เป็นพาหะ คือ  $X^C X^c$
  - หญิงตาบอดสี คือ  $X^c X^c$
  - ชายตาปกติ คือ  $X^C Y$
  - ชายตาปกติ แต่เป็นพาหะ คือ ไม่มี
  - ชายตาบอดสี  $X^c Y$
- ยีนที่เกี่ยวข้องกับเพศ หมายถึง ยีนที่อยู่ในโครโมโซมเพศ ซึ่งได้แก่ โครโมโซม X โครโมโซม Y
- ยีนที่ควบคุมลักษณะตาบอดสีเป็นยีนเด่นหรือยีนด้อย ยีนด้อย ซึ่งอยู่บนโครโมโซม X
- โรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบควบคุมโดยยีนด้อยบนโครโมโซม X ชายปกติแต่งงานกับหญิงปกติแต่เป็นพาหะของโรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบ (กำหนดให้  $X^H$  ไม่เป็นโรค  $X^h$  เป็นโรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบ)



ลักษณะในรุ่น F1 หญิงปกติ หญิงปกติแต่เป็นพาหะ ชายปกติ ชายเป็นโรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบ  
 ลูกที่เป็นโรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบคือเพศ ชาย คิดเป็นร้อยละ 25  
 ลูกที่ไม่เป็นโรคกล้ามเนื้อเนื้อแขนขาลีบคือเพศ หญิง คิดเป็นร้อยละ 75

สมชายตาบอดสีแต่งงานกับสมหญิงซึ่งตาปกติและไม่เป็นพาหะของตาบอดสี

- หากทั้งสองคนมีลูกเป็นผู้หญิง จะมีลักษณะเป็นอย่างไร และมีร้อยละเท่าไรของลูกทั้งหมด  
ลูกผู้หญิงจะมีลักษณะตาปกติแต่เป็นพาหะ คิดเป็นร้อยละ 50
- หากทั้งสองคนมีลูกเป็นผู้ชาย จะมีโอกาสที่ลูกชายเป็นตาบอดสีหรือไม่ อย่างไร  
ลูกชายได้มีโอกาสเป็นตาบอดสี เนื่องจากตาบอดสีเป็นยีนด้อยที่ส่งอยู่บนโครโมโซม X เท่านั้น ในกรณีนี้  
เซลล์ต้นกำเนิดของแม่ ไม่มียีนตาบอดสีบนโครโมโซมจึงไม่สามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกได้



การอบรม PLC  
โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์





วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2566

โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้  
ด้วยกระบวนการ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning  
Community) สำหรับครูโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ หัวข้อ “การพัฒนารูปแบบการ  
จัดการเรียนรู้และนวัตกรรมจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning”

ได้รับอนุเคราะห์จาก สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์  
เป็นวิทยากรในการจัดอบรม

















การอบรม PLC  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี



# จดหมายข่าว ประชาสัมพันธ์

โรงเรียนมารีย์อัสสัมชัญ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์  
โรงเรียนรางวัลพระราชทาน/โรงเรียนคุณธรรมต้นแบบ  
โรงเรียน MOE Award / ออัครคุณธรรม AWOAD  
ออัครคุณธรรมคนดี / โรงเรียนรางวัลวัฒนคุณาธร

ฉบับที่ 67/2566

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) วันที่ 13 กรกฎาคม 2566  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ปีการศึกษา 2566 ฝ่ายวิชาการ ร่วมกับสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์ นำทีมโดย  
ศึกษานิเทศก์ นายประติบุรุษ ปักษา พัฒนา นิเทศ ติดตามการสร้างนวัตกรรม การจัดการ  
เรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพชุมชนแห่งการเรียนรู้สู่ศรสมืออาชีพ (PLC) พัฒนาอย่างต่อเนื่อง  
ทุกกลุ่มเป้าหมาย ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้




โรงเรียนมารีย์อัสสัมชัญ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์









การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
แบบ5 STEPS Active Learning









