

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101

รายวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้

และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 60 ชั่วโมง

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง
- ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากการผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่น ข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
- ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิด จีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
- ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
- ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม
- ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่ก่อนแต่งงาน ควรปรึกษาแพทย์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม
- ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
- ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตถูกถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปอีกรุ่นผ่านยีน ซึ่งอยู่บนดีเอ็นเอ ภายในโครโมโซม ซึ่งมีที่มาจากการทดลองของเมนเดลที่ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของต้นถั่ว ชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ที่พบว่าโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตมี 2 ชุดเป็นคู่ เรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม และยีนในตำแหน่งเดียวกันอาจมีแอลลีลที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดลักษณะทางพันธุกรรมที่หลากหลาย โดยมนุษย์มีโครโมโซม 23 คู่ แบ่งเป็นออโตโซม 22 คู่ และโครโมโซมเพศ 1 คู่

กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มี ลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น และไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวน โครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอด โครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่ และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม เช่น ธาลัสซีเมีย และกลุ่มอาการดาวน์ โดยปัจจุบันมนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การผลิต อาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร และเรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- 1) อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม
- 2) บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม
- 3) บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ
- 4) อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน
- 5) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
- 6) อธิบายโอกาสการเข้าสู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์
- 7) อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก
- 8) อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
- 9) อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์
- 10) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา
- 11) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย
- 12) บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิด

โรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก

- 13) บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม
- 14) อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 15) อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- 16) อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน
- 17) สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ
- 18) ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 1) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
- 2) สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์
- 3) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม
- 4) การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข
- 5) อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
- 6) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีลตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- 7) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้
- 8) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ
- 9) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่
- 10) ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2
- 11) การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ
- 12) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 13) ทักษะการใช้จำนวน โดยนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย

- 14) การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 15) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ
- 16) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ
- 17) ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และอธิบาย เหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 18) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 19) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ
- 20) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือก วิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- 1) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม
- 2) มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหาโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์
- 3) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นและตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
- 4) วัตถุประสงค์ วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของ เมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ
- 5) ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปิดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้ จะไม่ตรงตามทฤษฎี
- 6) ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ
- 7) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ ของสิ่งมีชีวิต
- 8) มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์ อย่างรอบคอบ และพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ
- 9) กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย

- 10) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม
- 11) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 12) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ
- 13) การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 14) การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง
- 15) ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 16) ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และ มีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล
- อธิบายความรู้ที่สัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะ และโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน
- เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย
- สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล
- สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์
- คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ
- อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ด้วยความอยากรู้อยากเห็น

-คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ

-คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย

-เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

-แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

-สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

-สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน

-ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง

-ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

-ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
- 2) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร
- 3) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
- 4) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
- 5) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
- 6) ใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
- 7) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
- 8) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
- 9) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
- 10) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
- 11) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 12) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 13) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
- 14) ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 15) ใบงานที่ 1 เรื่อง ทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 16) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 17) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถตรวจสอบได้ขณะตั้งครรภ์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองได้ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้	อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคมไม่ได้ แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น
1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม 2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทั้ง 2 ประเด็น ดังนี้ - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้นบริเวณที่เคยเป็นนิวเคลียสของเซลล์ - โครโมโซมและดีเอ็นเอมีความสัมพันธ์กัน โดยโครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอพันอยู่รอบโปรตีนที่มี	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่และครบถ้วน ทั้งสองประเด็น	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ปลายรากหอมและอธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซมและดีเอ็นเอได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็น โครโมโซมขณะที่เซลล์ มีการแบ่งเซลล์ ซึ่งใน โครโมโซม จะมีดีเอ็นเอเป็นสาร พันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต		
1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่ กำหนดลักษณะพันธุกรรม หรือยีน 2. อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม หรือยีนได้ว่าทำหน้าที่ กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์ กัน โครโมโซม ประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของ ดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม หรือยีนได้ โดยได้รับคำแนะนำจาก ผู้อื่นว่าอธิบายหน้าที่ของ ยีน หรือหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม หรือยีนว่าทำหน้าที่ กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมี ความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดี เอ็นเอ บางช่วงของ ดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม หรือยีนได้บางส่วน แม้จะได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่น
1. อธิบายการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมจาก การผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่น ข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่ เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้จะมี รูปแบบเหมือนกันหรือ แตกต่างกันก็ได้	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่ เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้จะมี รูปแบบเหมือนกันหรือ แตกต่างกันก็ได้ รูปแบบ	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็น คู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่ อยู่ เป็นคู่นี้จะมีรูปแบบ เหมือนกันหรือแตกต่าง กันก็ได้ รูปแบบที่ แตกต่างกันของยีน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล	รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่นจะข่ม แอลลีลด้อยไม่ให้ ปรากฏลักษณะด้อย ออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดง ลักษณะด้อยออกมาได้ จะต้องมีการแสดง ทั้งสองแอลลีลได้อย่าง ถูกต้อง สมบูรณ์	ที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อย ไม่ให้ปรากฏลักษณะ ด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดง ลักษณะด้อยออกมาได้ จะต้องมีการแสดง ทั้งสองแอลลีลได้อย่าง ถูกต้อง สมบูรณ์	เรียกว่า แอลลีล (allele) แต่ไม่สามารถให้เหตุผลที่ สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะ เด่นหรือลักษณะด้อย ออกมาได้ บางส่วน
อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของ แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	อธิบายการเข้าคู่กัน ของแอลลีลในเซลล์ สืบพันธุ์เมื่อมีการ ปฏิสนธิระหว่างเซลล์ สืบพันธุ์เพศผู้และเพศ เมีย ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน รวมถึง สามารถคำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และ ฟีนไทป์โดยใช้ แบบจำลองการสุ่ม หยิบลูกปิดได้ถูกต้อง	อธิบายการเข้าคู่กันของ แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อมีการปฏิสนธิ ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้และเพศเมีย ได้ ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รวมถึงสามารถคำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และ ฟีนไทป์โดยใช้ แบบจำลองการสุ่ม หยิบ ลูกปิดได้ แต่มี ข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายการเข้าคู่กันของ แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และ เพศเมีย ได้ถูกต้องน้อย และคำนวณหาอัตราส่วน จีโนไทป์และฟีนไทป์โดยใช้แบบจำลองการสุ่ม หยิบลูกปิดได้ แต่มีข้อผิดพลาดแห่ง แม้จะได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่น
อธิบายการเกิดจีโนไทป์ และฟีนไทป์รุ่นลูก	อธิบายได้ว่าการโยน เหรียญ 2 เหรียญ พร้อมกันเปรียบเหมือน โอกาสการเข้าคู่กันของ แอลลีล ทำให้เกิดจีโน	อธิบายได้ว่าการโยน เหรียญ 2 เหรียญพร้อม กันเปรียบเหมือนโอกาส การเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ	อธิบายได้ว่าการโยน เหรียญ 2 เหรียญพร้อม กันเปรียบเหมือนโอกาส การเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งสองประเด็น	ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน และสามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ทั้ง 2 ประเด็น	ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้อง
อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากแผนภาพเวนน ได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน ได้น้อยหรือไม่ได้เลย
1. อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) (Down	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) (Down syndrome) ซึ่งจะมี	อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) (Down syndrome) ซึ่งจะมี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	syndrome) ซึ่งจะมี ความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และอธิบาย ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็น กลุ่มอาการดาวน์ ว่ามีความสัมพันธ์กับ อายุของมารดาได้ ถูกต้องครบถ้วนทั้ง 2 ประเด็น	ความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และสามารถอธิบาย ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็น กลุ่มอาการดาวน์ว่ามี ความสัมพันธ์กับอายุของ มารดาได้ถูกต้อง ครบถ้วนประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง	ความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่ บุตรจะเป็นกลุ่มอาการ ดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์ กับอายุของมารดาได้ ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง และไม่ครบถ้วน
อธิบายการเปลี่ยนแปลงของ ยีนที่ส่งผลให้เกิด โรคธาลัสซีเมีย	อธิบายเกี่ยวกับโรค ธาลัสซีเมียว่าเป็น ความผิดปกติของยีนที่ เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่ เป็นส่วนประกอบของ เฮโมโกลบิน ทำให้ เซลล์เม็ดเลือดแดงมี อายุสั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซี เมีย จะมีภาวะซีด ตา เหลือง ตัวเหลือง ตับ และม้ามโต และ ร่างกายเจริญเติบโตช้า กว่าปกติได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับโรค ธาลัสซีเมียได้ว่าเป็น ความผิดปกติของยีนที่ เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของ เฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์ เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้น และแตกง่าย ผู้ป่วยที่ เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมี ภาวะซีด ตาเหลือง ตัว เหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโต ช้ากว่าปกติได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	อธิบายเกี่ยวกับอาการ ป่วยของโรคธาลัสซีเมีย ได้ว่าผู้ป่วยที่เป็น โรคธาลัสซีเมีย จะมี ภาวะซีด ตาเหลือง ตัว เหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโต ช้ากว่าปกติ แต่ไม่ สามารถอธิบายได้ว่าเกิด จากความผิดปกติของยีน ที่เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของ เฮโมโกลบิน
บรรยายเหตุการณ์ในการ วางแผนครอบครัว เพื่อลด	บรรยายเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลด	บรรยายเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความ	บรรยายเหตุการณ์การ วางแผนครอบครัว โดยไม่คำนึงถึงการลด

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
ความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	ความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง สมบูรณ์	เสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง	ความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรมและธาลัสซีเมีย
บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องสมบูรณ์	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พร้อมยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และสามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมไม่ได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ แต่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม ใดอย่างหนึ่งถูกต้อง	อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม ใดอย่างหนึ่ง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)			
	ถูกต้องสมบูรณ์		แต่ไม่สมบูรณ์
อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 ด้าน และเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่งและเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่ง แต่เหตุผลไม่มีความสมเหตุสมผล
สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เข้าใจง่าย ถูกต้อง และครบถ้วนทุกประเด็น	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจ ถูกต้องทุกประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน	บรรยายสรุปความรู้จากการชมนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจถูกต้องเป็นบางประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน
ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ ได้ทุกสถานการณ์ และให้เหตุผล เหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้ทุกสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ ได้เป็นส่วนใหญ่ และให้เหตุผลเหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้เป็นบางสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ ได้บางสถานการณ์ แต่ให้เหตุผลไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	44 - 54	คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนน	31 - 43	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	18 - 30	คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้ว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ถูกต้อง โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อตนเอง	ไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้
สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นได้ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมไม่เป็นไปตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม และให้เหตุผลได้	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม แต่ให้เหตุผลไม่ได้	ไม่สามารถระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์ว่าเป็นโครโมโซม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องทั้งหมด	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องบางส่วน
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม ได้ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลได้ถูกต้อง แต่สรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมไม่ถูกต้อง	แปลความหมายจากตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลไม่ถูกต้อง
ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคูสีของลูกปิดที่สุ่มหยิบได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคูสีของลูกปิดที่สุ่มหยิบ และบอกความหมายของผลการคำนวณคูสีของลูกปิดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคูสีของลูกปิดที่สุ่มหยิบได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของผลการคำนวณคูสีของลูกปิดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคูสีของลูกปิดที่สุ่มหยิบได้ ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง
ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้จากแผนภาพได้ถูกต้อง และบอก	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้จากแผนภาพได้ถูกต้อง แต่บอก	คำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้จากแผนภาพได้บ้าง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
	ความหมายของการคำนวณได้	ความหมายของการคำนวณไม่ได้	และบอกความหมายของการคำนวณได้หรือได้น้อยมาก
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง 1 แบบ	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครู
การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ โดยบอกความแตกต่าง และมีรายละเอียดถูกต้องครบถ้วน	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ โดยบอกความแตกต่าง ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตโครโมโซมของทารกเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติได้ ไม่ครบถ้วน
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ ทั้ง 3 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ 2 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยอ้างเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลได้ เพียง 1 สถานการณ์
ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่น	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะ	คำนวณสัดส่วนของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ของพ่อแม่มาคำนวณ สัดส่วนและร้อยละของ โอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็น โรคธาลัสซีเมีย	ลูกจะเป็นปกติเป็น พาหะของโรคและเป็น โรคธาลัสซีเมียได้ ถูกต้อง และอธิบาย ความหมายได้	เป็นปกติเป็นพาหะของ โรคและเป็นโรคธาลัสซี เมียได้ถูกต้อง แต่อธิบาย ความหมายได้บางส่วน	ปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ สามารถอธิบายได้
การสร้างแบบจำลอง โดย แสดงบทบาทสมมติเพื่อ จำลองเหตุการณ์การ วางแผนครอบครัว เพื่อลด ความเสี่ยงของทารกใน ครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทาง พันธุกรรม	แสดงบทบาทสมมติ เพื่อจำลองเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ ทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรม ได้เหมาะสมสอดคล้อง กับข้อมูล และ ครอบคลุม แนวคิดที่ต้องการ สื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อ จำลองเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยง ของทารกในครรภ์ที่จะ ป่วยเป็นโรคทาง พันธุกรรมได้เหมาะสม สอดคล้องกับข้อมูล แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิด ที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติ เพื่อจำลองเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ ทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรมได้ ไม่เหมาะสมกับข้อมูล
การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของ กระบวนการพันธุวิศวกรรม มาสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมตาม จินตนาการ	สร้างแบบจำลอง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมเพื่ออธิบาย ได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์และ ครอบคลุมแนวคิดที่ ต้องการสื่อสาร และ กำหนดสิ่งที่ เป็น ตัวแทนในการอธิบาย ได้เหมาะสมและ ครบถ้วนตามสิ่งที่ ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลอง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมเพื่ออธิบายได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ และครอบคลุมแนวคิดที่ ต้องการสื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่ เป็น ตัวแทนในการอธิบาย ไม่เหมาะสมหรือไม่ ครบถ้วน ตามสิ่งที่ ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมเพื่อ อธิบายได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิด ที่ต้องการสื่อสาร

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม มาวิเคราะห์และ อธิบายเหตุผลของการ ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ลงความเห็นเกี่ยวกับการ ใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม โดยใช้ ข้อมูลหรือหลักฐานที่ เกี่ยวข้องได้ มากกว่า 1 อย่าง และมีความ สมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการ ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ ข้อมูลหรือหลักฐานที่ เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการ ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม โดยไม่ ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ เกี่ยวข้อง
ลงความเห็นจากข้อมูล โดย นำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปร พันธุกรรม มา วิเคราะห์และอธิบายเหตุผล ของการยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ลงความเห็นเกี่ยวกับการ การใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ข้อมูล หรือหลักฐานที่ เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความ สมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการ ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ ข้อมูลหรือหลักฐานที่ เกี่ยวข้องได้ 1 อย่างและ มีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่ โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือ หลักฐานที่เกี่ยวข้อง
จัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล โดยจัด กระทำข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดง นิทรรศการ	เลือกรูปแบบในการ จัดการกับข้อมูลเพื่อจัด นิทรรศการเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมจากข้อมูลได้ เหมาะสมกับข้อมูล และสื่อสารให้ผู้อื่น เข้าใจได้ง่าย	เลือกรูปแบบในการ จัดการกับข้อมูลเพื่อจัด นิทรรศการเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมได้เหมาะสม กับข้อมูล หรือสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายอย่างใด อย่างหนึ่ง	เลือกรูปแบบในการ จัดการกับข้อมูล เพื่อจัดทำนิทรรศการ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมจากข้อมูลได้ ไม่เหมาะสมกับข้อมูล
ลงความเห็นจากข้อมูล โดย นำข้อมูลที่กำหนดให้มา	ลงความเห็นที่เป็นไปได้ มากกว่า 1 อย่าง โดย	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูล หรือหลักฐานที่เป็นไปได้	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูล หรือหลักฐานที่เป็นไปได้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)			
วิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ครบถ้วน และมีความสมเหตุสมผล	1 อย่างที่ได้จากการสังเกต และมีความสมเหตุสมผล	จากการสังเกตแต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	49 - 60	คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนน	34 - 48	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	20 - 33	คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ พอใช้ ขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้มาก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โรคทางพันธุกรรมเป็นโรคที่เกิดจากพ่อแม่มีพันธุกรรมที่ผิดปกติ ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกได้ โรคทางพันธุกรรมอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย สติปัญญา การใช้ชีวิต หรืออาจมีอันตรายอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรค และอาการของโรคก็สามารถรับมือและหาแนวทางป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาก็ได้

3. สาระการเรียนรู้

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูก รวมทั้งพันธุกรรมที่มีความผิดปกติซึ่งอาจส่งผลต่อลูก ทำให้เกิดความผิดปกติทางร่างกาย เช่น เจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ปัญหาทางสุขภาพ บางกรณีอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ถ้าหากเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม และอาการของโรคแต่ละประเภท ก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกันหรือแก้ไขปัญหาก็ได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล (สมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร 1.4)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็น เกี่ยวกับผลกระทบของความ ผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อ ตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่าน การวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูเล่าสถานการณ์ให้นักเรียนฟังเกี่ยวกับ สถิติจากกองสถิติกระทรวงสาธารณสุขที่พบว่า ในปัจจุบันประเทศไทยมีทารกเกิดใหม่มี แนวโน้มลดลงทุกปี จากนั้นถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะสาเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) 2. ครูเล่าต่อว่ามีงานวิจัยพบว่าหนึ่งในเหตุผลที่ คนไทยไม่ยอมามีลูกคือเรื่องค่าใช้จ่ายในการ เลี้ยงดู พร้อมแนบภาพประกอบดังนี้		-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	 3. ครูชวนนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในช่วงตั้งครรภ์และช่วงทารก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดในการประเมินค่าใช้จ่ายในวัยเรียนของตัวเอง จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	2-3 กลุ่ม เพื่อสังเกตทิศทางของคำตอบ จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันหาค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายของนักเรียนในห้อง 4. ครูให้นักเรียนข่าวเกี่ยวกับโรคโลหิตจางจากใบความรู้ที่ 1 และให้นักเรียนตอบคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้ 4.1 เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของเด็กชาย ก กับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักเรียน นักเรียนคิดว่าแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด (ค่าใช้จ่ายของเด็กชาย ก มากกว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักเรียน เพราะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพื่อรักษาโรคโลหิตจาง) 4.2 นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น นักเรียนคิดว่าโรคทางพันธุกรรมจะส่งผลกระทบต่อเด็กชาย ก ในด้านอื่นอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)		-สื่อ Power Point - ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ข่าวขอรับบริจาคเลือดของเด็กชาย ก		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูพูดต่อว่าในช่วงนี้นักเรียนจะต้องทำกิจกรรมเพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของโรคทางพันธุกรรม				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งชื่อกิจกรรม ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าเขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล 2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม พร้อมตรวจสอบความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านวิธีทำข้อที่ 1-4 จากนั้นทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม และตั้งใจฟังพร้อมตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 เรื่องผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม		-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.1 นักเรียนต้องทำอะไรเป็นอย่างแรก (อ่านใบความรู้) 2.2 เมื่อนักเรียนอ่านใบความรู้แล้วต้องทำ อย่างไรต่อไป (วิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบ ของความผิดปกติทางพันธุกรรม) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการ ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน ใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออก ถึงความใฝ่เรียนรู้ เช่น ความตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนรู้	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความใฝ่เรียนรู้ เช่น ความตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความ เพียรพยายาม			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และตอบคำถามท้าย กิจกรรม	1. นักเรียนอาจขีดเส้นใต้คำสำคัญ หรือ ใจความสำคัญของเนื้อเรื่อง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนนักเรียนเขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม และครูแนะนำว่าการเขียนแสดงความคิดหรือความรู้สึกที่ดีนั้น ควรเขียนทั้งเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 4. ครูสุ่มนักเรียนให้สะท้อนการเขียนของตนเอง และครูให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเหมาะสม	2. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนแสดงความรู้สึกให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม รวมถึงทำความเข้าใจเกณฑ์ในการประเมินการเขียนแสดงความคิดที่ดี 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 4. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ ซึ่งควรสรุปได้ว่าโรคทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การใช้ชีวิต หรือ อาจมีอันตรายอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ยังมีผลต่อสังคม เศรษฐกิจ แต่ถ้าหากเรียนรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับโรค และอาการของโรคก็สามารถรับมือ และหาแนวทางป้องกัน หรือ แก้ไขปัญหาได้ 3. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองข้อ 1-2 ตามความเป็นจริง จากนั้นถามเหตุผลเกี่ยวกับ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ระดับที่ฉันทำได้ที่นักเรียนประเมินตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองและครูอาจ ให้ข้อมูลย้อนกลับ สิ่งนี้นักเรียนทำดีแล้ว สิ่งที น่าจะปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมทั้งถามนักเรียนว่า ในการเรียนครั้งต่อไปอยากจะทำอะไร ให้ดีขึ้นบ้าง				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
- 2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	สังเกตการตอบคำถาม ในชั้นเรียนและเนื้อหา ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มา วิเคราะห์และลงความเห็นเกี่ยวกับ ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับ ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่ สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับผลกระทบ ของความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่มีต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจาก ความผิดปกติทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
โดยมีเหตุผลสนับสนุนที่ผ่านการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูล			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา	อธิบายผลกระทบของความ ผิดปกติทางพันธุกรรมต่อ ตนเองและสังคมได้ว่าความ ผิดปกติทางพันธุกรรม สามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อ แม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถ ตรวจสอบได้ขณะตั้งครรภ์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ	อธิบายผลกระทบของความ ผิดปกติทางพันธุกรรมต่อ ตนเองได้ โดยได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่นว่าความผิดปกติทาง พันธุกรรมสามารถถ่ายทอด จากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้	อธิบายผลกระทบของ ความผิดปกติทาง พันธุกรรมต่อตนเองและ สังคมไม่ได้ แม้จะได้รับ คำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็น จากข้อมูล	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่าน ใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ ได้ว่าความผิดปกติทาง พันธุกรรมสามารถถ่ายทอด จากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ และ สามารถส่งผลกระทบต่อ ตนเอง	อธิบายข้อมูลที่ได้จากการอ่าน ใบความรู้และเชื่อมโยงความรู้ ถูกต้องโดยได้รับ คำแนะนำจากผู้อื่นว่าความ ผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถ ถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูก ได้ และสามารถส่งผลกระทบต่อ ตนเอง	ไม่สามารถอธิบายข้อมูล ที่ได้จากการอ่านใบ ความรู้และเชื่อมโยง ความรู้ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การยอมรับความเห็นต่าง	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองทั้งเชิงบวกและเชิงลบ	ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองเฉพาะเชิงบวกหรือเชิงลบ	ไม่ยอมรับความเห็นต่างเกี่ยวกับผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเอง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (4 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถในการสื่อสาร				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความสามารถในการสื่อสาร	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกที่สะท้อนให้เห็น เกี่ยวกับผลกระทบต่อ ตนเอง ทั้งเชิงบวกและเชิง ลบ โดยมีเหตุผลสนับสนุน ที่ผ่านการวิเคราะห์จาก แหล่งข้อมูลได้อย่าง ละเอียดครบถ้วน	เขียนแสดงความคิด ความรู้สึก ที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับ ผลกระทบต่อนตนเอง เชิงบวก หรือเชิงลบได้	ไม่สามารถเขียนแสดง ความคิด ความรู้สึกที่ สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับ ผลกระทบต่อนตนเอง ทั้งเชิงบวกและเชิงลบได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ไฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ไฝ่เรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้ อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้ อย่างเป็นระบบ	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้ อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วันที่ 18 พฤษภาคม 2566 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า กลายเป็นเรื่องราวดีๆ ที่เกิดขึ้นและถูกพูดถึงในโลกออนไลน์ เมื่อผู้ใช้เฟซบุ๊ก Maitree ได้โพสต์ภาพพร้อมระบุข้อความว่า เด็กชาย ก ลูกชายผม เป็นโรคโลหิตจาง ต้องเติมเลือดทุกเดือน เดือนละ 2 ถัง ที่ผมไม่เคยโพสต์ขอความช่วยเหลือจากใครเลย เพราะผมไม่อยากให้เขาคิดว่า มันเป็นปมด้อยของลูก

น้องเติมเลือดมาตั้งแต่อายุ 1 ขวบ เติบโตทุกเดือน เติบโตมาเกือบ 10 ปีแล้ว หลาย ๆ คนชอบทักว่าทำไมน้องตัวเล็กจัง ทำไมน้องไม่โตเลย เพราะเลือดน้องจางครับ หรือโรคธาลัสซีเมีย มีแต่คนสนิทจริง ๆ ของผมเท่านั้นถึงรู้ ครั้งนี้ผมต้องขอความช่วยเหลือ จากเพื่อน ๆ แล้วครับ เพราะช่วงนี้โรงพยาบาล และสภากาชาดไทย ขาดแคลนเลือดมาก เลือดไม่พอ จำเป็นต้องเปิดรับบริจาคเลือด สำหรับคนที่ต้องการบริจาคเลือด บริจาคได้ที่ สภากาชาดไทย หรือโรงพยาบาลของรัฐทั่วประเทศบริจาคเพื่อเด็กชาย ก โรงพยาบาลจอมทอง จ.เชียงใหม่ บริจาคได้ทุกกรุ๊ปครับ สภากาชาดไทยเอาไปแลกได้ ขอขอบคุณทุกความห่วงใยนะครับ และขอบคุณเพื่อน ๆ จำนวนมาก ที่แชร์ข่าวนี้ออกไป และทักมาขอชื่อน้องเพื่อไปบริจาคเลือดให้ ขอให้ผลบุญที่ท่านได้ทำขอให้ชีวิตพบแต่ความสุข ความเจริญ รวย ๆ เฮง ๆ ยิง ๆ ขึ้นไป

หลังจากโพสต์ดังกล่าวถูกเผยแพร่ออกไป ต่างมีคนเข้ามาแสดงความคิดเห็นเป็นจำนวนมาก ทั้งยังได้แชร์เรื่องราวดังกล่าวเพื่อประชาสัมพันธ์ให้คนในโลกออนไลน์ที่สนใจ หรือต้องการจะช่วยเหลือ เข้าไปบริจาคเลือดเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วย

ที่มา <https://mgronline.com/politics/detail/9660000100361>

ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

อธิบายผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรมต่อตนเองและสังคม

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. อ่านข้อมูลจากเรื่องราวต่อไปนี้

ตัวอย่างเรื่องราวที่ 1

มาร์ค ผู้ที่ป่วยเป็นโรค *Hemophilia* หรือโรคเลือดไหลไม่หยุด เป็นโรคที่เกิดจากการขาดโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้ง่ายเหมือนคนทั่วไป โรคนี้มักพบในเพศชาย และการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อยก็อาจทำให้เลือดไหลมากจนเกิดอันตรายได้ สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้

มาร์คเติบโตขึ้นมาพร้อมกับการระมัดระวังตัวเป็นพิเศษ เพราะเพียงแค่บาดแผลเล็กน้อยก็อาจทำให้เขาต้องเข้าโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษาให้เลือดหยุดไหล เขามีความทรงจำในวัยเด็กที่ต้องเฝ้าดูเพื่อน ๆ เล่นกันอย่างสนุกสนาน ในขณะที่เขาต้องนั่งดูอยู่ข้างสนามเพราะการเล่นกีฬาหรือการกระโดดโลดเต้นเป็นสิ่งที่เสี่ยงเกินไป เมื่อโตขึ้น มาร์คเริ่มเรียนรู้ที่จะอยู่กับข้อจำกัดของตนเองและไม่ปล่อยให้โรคนี้มาขัดขวางความฝันของเขา

ตัวอย่างเรื่องราวที่ 2

ปีโป้มาจากครอบครัวที่มีประวัติของโรคมะเร็งเต้านม ซึ่งเป็นโรคที่สามารถสืบทอดผ่านทางยีน BRCA1 หรือ BRCA2 ที่ผิดปกติ ปีโป้ตัดสินใจที่จะตรวจสุขภาพเป็นประจำ เพื่อตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของยีน เมื่อผลตรวจออกมาแสดงว่าเขามียีนที่มีความเสี่ยงสูง เขาได้ปรึกษาแพทย์และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันและการเฝ้าระวัง ปีโป้ตัดสินใจทำการผ่าตัดป้องกันและเข้ารับการรักษาที่จำเป็น เพื่อป้องกันการเกิดมะเร็งในอนาคต เขาได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อน ๆ ซึ่งช่วยให้เขามีกำลังใจในการต่อสู้กับโรค เรื่องราวเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความกล้าหาญและการไม่ยอมแพ้ของผู้ที่เป็นโรคทางพันธุกรรม แม้ว่าจะต้องเผชิญกับความท้าทาย แต่พวกเขายังสามารถใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพและเป็นแรงบันดาลใจให้กับผู้อื่นในสังคม

2. นักเรียนวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ความผิดปกติทาง พันธุกรรม	สาเหตุการเกิดโรค	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	
		ต่อตัวผู้ป่วยเอง	ต่อสังคม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความผิดปกติทางพันธุกรรมในตัวอย่างสถานการณ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมอย่างไร

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคพันธุกรรมได้อย่างไร

.....

.....

4. สมมติว่านักเรียนเป็นโรคทางพันธุกรรม นักเรียนจะมีวิธีคิดอย่างไรเพื่อให้ตนเองมีคุณค่า
และทำประโยชน์ให้กับสังคมได้

.....

.....

.....

5. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่อย่างไร

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบของความผิดปกติทางพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ความผิดปกติทางพันธุกรรม	สาเหตุการเกิดโรค	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	
		ต่อตัวผู้ป่วยเอง	ต่อสังคม
โรคเลือดไหลไม่หยุด	เกิดจากการขาดโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้ง่าย	เลือดหยุดไหลยากกว่าคนปกติ ต้องระมัดระวังในการทำกิจกรรมที่เสี่ยงอุบัติเหตุ	ขาดแรงงานในการพัฒนาประเทศ และต้องใช้ทรัพยากรในการดูแลผู้ป่วยค่อนข้างมาก
โรคมะเร็งเต้านม	ยีน BRCA1 หรือ BRCA2 ที่ผิดปกติ	มีความเสี่ยงที่จะป่วยเป็นมะเร็งเต้านม	

คำถามท้ายกิจกรรม

- ความผิดปกติทางพันธุกรรมในตัวอย่างสถานการณ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
เป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้เหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่สาเหตุและลักษณะอาการของโรค
- นักเรียนคิดว่าความผิดปกติทางพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมอย่างไร
นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง
- นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคพันธุกรรมได้อย่างไร
ควรเข้ารับคำปรึกษาจากแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุศาสตร์ หรือเข้ารับการตรวจเลือดเพื่อตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม

4. สมมติว่านักเรียนเป็นโรคทางพันธุกรรม นักเรียนจะมีวิธีคิดอย่างไรเพื่อให้ตนเองมีคุณค่า และทำประโยชน์ให้กับสังคมได้

ปรับวิธีคิดและมองโลกในแง่บวก พัฒนาตัวเองในด้านที่ชอบ เช่น การเรียน การทำงาน หรือการพัฒนาทักษะพิเศษที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

5. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

ความผิดปกติทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่สู่รุ่นลูกได้ สามารถตรวจสอบได้ขณะ ตั้งครรภ์ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โครโมโซมประกอบ ด้วยดีเอ็นเอที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงต่อกันเป็นสาย 2 สายบิดเป็นเกลียวพันอยู่รอบโปรตีน

3. สาระการเรียนรู้

โครโมโซมมีลักษณะเป็นแท่งหรือท่อนสั้น สังเกตได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยจะอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์ โครโมโซมประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกหรือดีเอ็นเอ พันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์ โดยดีเอ็นเอ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวต่อกันเป็นสาย 2 สายจับคู่กันและบิดเป็นเกลียว ดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม
2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์
2. ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหาโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายความรู้ที่สัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะ และโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน (สมรรถนะความสามารถด้านการคิด 2.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน ด้านความรู้ 1. บรรยายลักษณะของโครโมโซมภายในเซลล์ของปลายรากหอม	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเปิดภาพตัวอย่างบุคคลจำนวน 5 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนสังเกตลักษณะของบุคคลทั้ง 5 ภาพและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 จากการสังเกต นักเรียนคิดว่าแต่ละคนมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ลักษณะแต่ละคนไม่เหมือนกัน เช่น รูปร่างของจมูก รูปร่างของปาก รูปร่าง ของหู สีผิว สีตาสีผม ความสูง ฯลฯ) ครูเขียนคำตอบไว้บนกระดานดำ จากนั้นครูถามต่อว่า 1.2 เพราะเหตุใด บุคคลแต่ละคนจึงมีลักษณะแตกต่างกัน (เพราะแต่ละคนมีพ่อแม่ต่างกัน และได้รับการถ่ายทอดลักษณะมาจากพ่อแม่ต่างกัน)	- นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะของภาพบุคคลที่ครูยกตัวอย่าง - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม	- ภาพบุคคลลักษณะแตกต่างกัน 5 ภาพ - สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. บรรยายลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ ด้านทักษะกระบวนการ 1. สังเกตลักษณะของโครโมโซมผ่านกล้องจุลทรรศน์ 2. ลงความเห็นจากข้อมูลโดยการสังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุได้ว่าเป็นโครโมโซม ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อในการตรวจหา	1.3 ลักษณะที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่หรือบรรพบุรุษ เรียกว่าอะไร (ลักษณะทางพันธุกรรม) 1.4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับโครงสร้างใดภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (นิวเคลียส) จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาอธิบายลักษณะของนิวเคลียสและวาดภาพนิวเคลียสของเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์บนกระดานดำ 2. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 2 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร ดังนี้ 2.1 จากที่นักเรียนเคยเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของนิวเคลียส และรู้ว่ามีการพันธุกรรมซึ่งทำหน้าที่ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐาน - ตัวแทนนักเรียนวาดภาพนิวเคลียสของเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์และบรรยายลักษณะนิวเคลียส - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
โครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	ของสิ่งมีชีวิต สารพันธุกรรมอยู่ภายใน โครงสร้างใดของนิวเคลียส (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลย คำตอบ) ครูชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำ กิจกรรมในใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะ อย่างไร		-สื่อ Power Point		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบ สังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะที่ ต้องการให้เกิดในชั่วโมงนี้อธิบายความรู้ที่ ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและ โครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ ด้วยความมุ่งมั่นอดทน				-การสังเกต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร พร้อมตรวจสอบความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม 2.1 นักเรียนต้องสังเกตข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะโครงสร้างภายในเซลล์ของปลายรากหอม) 2.2 นักเรียนจะใช้กล้องจุลทรรศน์สังเกตเซลล์ปลายรากหอมได้อย่างไร (ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน และขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน)	- นักเรียนอ่านวิธีทำกิจกรรม จากนั้นทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรม และตั้งใจฟังพร้อมตอบคำถาม - นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การอดทนไม่ย่อท้อต่อการสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์รากหอม		-ใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีลักษณะอย่างไร	พฤติกรรม/ แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ -การสังเกต พฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

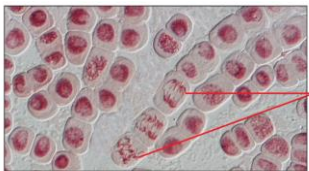
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.3 เมื่อนักเรียนสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอมแล้ว จะต้องทำอะไร จึงจะสามารถระบุตำแหน่งของโครโมโซมได้ (เปรียบเทียบกับภาพโครโมโซมและอ่านใบความรู้) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในช่วงนี้ คือ การอดทนไม่ย่อท้อต่อการสังเกตโครงสร้างภายในเซลล์รากหอม				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 เพื่อให้นักเรียนสังเกตลักษณะของโครโมโซม โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง			-ใบงานที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3. ครูชวนนักเรียนคุยเกี่ยวกับผลการทำ กิจกรรม อาจนำภาพผลการสังเกตเซลล์ปลาย รากหอม มาให้นักเรียนบรรยายสิ่งที่ค้นพบ เช่น เห็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนว เดียวกันตรงกลางเซลล์ เห็นขอบเขตเซลล์ เป็น ต้น  ที่มา : ดร.เบญจมา จันทวิมลรัตน์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 4. ครูชวนนักเรียนตอบคำถามข้อ 1.2 โดยให้ นักเรียนเขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซมที่ สังเกตพบในเซลล์ปลายรากหอม	- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำ กิจกรรม - นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิด ที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจาก ครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไป ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป		การถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรม มี ลักษณะ อย่างไร	-การสรุปความรู้ /แบบประเมิน ความรู้ ความ เข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 6. ครูสุ่มนักเรียนให้สะท้อนการเขียนของตนเอง และครูให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเหมาะสม 7. ให้นักเรียนอ่านจับประเด็นสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซมแล้วร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 7.1 เพราะเหตุใดเราจึงใช้ปลายรากหอมซึ่งเป็นบริเวณที่เซลล์กำลังอยู่ในช่วงแบ่งเซลล์ระยะต่าง ๆ ในการสังเกตโครโมโซม (เพราะจะสามารถมองเห็นโครโมโซมได้ชัดเจน) 7.2 โครโมโซมกับโครมาทินเกี่ยวข้องกันอย่างไร (โครโมโซมเป็นโครมาทินที่ขดตัวสั้น แต่ถ้านำโครโมโซมมายืดออกให้เห็นเป็นเส้นยาว จะเรียกว่า โครมาทิน)	- นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม และสังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกันตอบคำถาม	-ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7.3 โครมาทิดคืออะไร (เป็นชื่อเรียกโครโมโซม แต่ละข้างที่อยู่ติดกัน โดยโครโมโซม 1 แท่ง จะ มี 2 โครมาทิด) 7.4 โครโมโซม มีสารใดเป็นส่วนประกอบ (โครโมโซม ประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบ นิวคลีอิก (deoxyribonucleic acid) หรือดี เอ็นเอ และโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม โดยดีเอ็นเอจะพันอยู่รอบโปรตีน) 7.5 ดีเอ็นเอมีลักษณะอย่างไร(ดีเอ็นเอมี ลักษณะเป็นสาย 2 สายจับคู่และบิดเป็นเกลียว แต่ละสายประกอบด้วยหน่วย ย่อย ๆ เรียงตัวกัน โดยหน่วยย่อยแต่ละหน่วย ประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต และเบส)				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ดีเอ็นเอเป็นองค์ประกอบของโครโมโซมและเป็นสารพันธุกรรมที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับ ลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ 2. ครูชวนนักเรียนอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ ซึ่งควรสรุปได้ว่า - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้นประกอบด้วย ดีเอ็นเอพันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่เซลล์มีการแบ่งเซลล์	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโครโมโซม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ดีเอ็นเอ หรือกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงตัวต่อกันเป็นสาย 2 สายจับคู่กันและบิดเป็นเกลียว ดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต 3. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองข้อ 1-2 ตามความเป็นจริง จากนั้นถามเหตุผลเกี่ยวกับระดับที่ฉันทำได้ที่นักเรียนประเมินตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองและครูอาจให้ข้อมูลย้อนกลับ สิ่งนี้นักเรียนทำดีแล้ว สิ่งที่น่าจะปรับปรุงให้ดีขึ้น รวมทั้งถามนักเรียนว่าในการเรียนครั้งต่อไปอยากจะทำอะไรให้ดีขึ้นบ้าง 4. ครูชี้แจงนักเรียนว่า ในคาบหน้าเราจะมาอภิปรายกันต่อว่า หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันส่งผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต	3. นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. บรรยายลักษณะของโครโมโซม ภายในเซลล์ของปลายรากหอม 2. บรรยายลักษณะและโครงสร้าง ของดีเอ็นเอ	สังเกตการตอบคำถาม ในชั้นเรียนและเนื้อหา ในใบงาน	แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. สังเกตลักษณะของโครโมโซม ผ่านกล้องจุลทรรศน์ 2. ลงความเห็นจากข้อมูล โดยการ สังเกตเซลล์ปลายรากหอมและระบุ ได้ว่าเป็นโครโมโซม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรมมีลักษณะ อย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) มุ่งมั่นอดทน ไม่ย่อท้อ ในการตรวจหาโครโมโซม โดยใช้กล้องจุลทรรศน์และ การอ่านใบความรู้	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้ กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอ จากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา	เขียนบรรยายลักษณะของโครโมโซม ภายในเซลล์ปลายรากหอมและ อธิบายความสัมพันธ์ของโครโมโซม และดีเอ็นเอ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทั้ง 2 ประเด็น ดังนี้ - โครโมโซมมีลักษณะเป็นท่อนสั้น บริเวณที่เคยเป็นนิวเคลียสของเซลล์ - โครโมโซมและดีเอ็นเอ มีความสัมพันธ์กัน โดยโครโมโซม ประกอบด้วยดีเอ็นเอพันอยู่รอบ โปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สามารถมองเห็นโครโมโซมขณะที่ เซลล์มีการแบ่งเซลล์ ซึ่งในโครโมโซม จะมีดีเอ็นเอเป็นสารพันธุกรรมใน สิ่งมีชีวิต	เขียนบรรยายลักษณะ ของโครโมโซมภายใน เซลล์ปลายรากหอม และอธิบาย ความสัมพันธ์ของ โครโมโซมและดีเอ็นเอ ได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่และ ครบถ้วน ทั้งสองประเด็น	เขียนบรรยายลักษณะ ของโครโมโซมภายใน เซลล์ปลายรากหอมและ อธิบายความสัมพันธ์ ของโครโมโซมและดีเอ็น เอได้ถูกต้องประเด็นใด ประเด็นหนึ่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสังเกต			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสังเกต	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่ได้เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นได้ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่ได้เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมไม่เป็นไปตามที่ได้เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และเขียนบรรยายรายละเอียดของโครงสร้างที่เห็นไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นข้อมูล	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม และให้เหตุผลได้	ระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์เป็น/ไม่เป็นโครโมโซม แต่ให้เหตุผลไม่ได้	ไม่สามารถระบุได้ว่าสิ่งที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์ว่าเป็นโครโมโซม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นอดทน				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นอดทน	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมด้วยความมุ่งมั่นอดทนตามระยะเวลาที่กำหนด	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์ แต่ไม่สามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมได้ตามเวลาที่กำหนด	วาดภาพโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมตามที่เห็นจริงในกล้องจุลทรรศน์และสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้อธิบายลักษณะของโครโมโซมไม่ได้ตามเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถในการคิด				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมที่สังเกตได้กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอจากการอ่านใบความรู้ด้วยความมุ่งมั่นอดทน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซมกับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้อง และครบถ้วน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	อธิบายความรู้ที่ความสัมพันธ์กันระหว่างโครโมโซม กับลักษณะและโครงสร้างของดีเอ็นเอได้ถูกต้องเป็นบางส่วน และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทน และไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรค เพื่อให้งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ส่งงานล่าช้า

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

**ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
มีลักษณะอย่างไร**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเซลล์ปลายรากหอม 1 แผ่น

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. สังเกตโครงสร้างภายในของเซลล์ปลายรากหอมจากสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน
2. ขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน บันทึกผลโดยวาดภาพลงในใบงาน และระบุตำแหน่งโครโมโซมที่เห็นภายในเซลล์โดยเปรียบเทียบกับภาพตัวอย่างโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม

3. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การสังเกตลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

- 1.1 ภาพวาดโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ของปลายรากหอม

- 1.2 ระบุส่วนที่เป็นโครโมโซมในภาพข้อ 1.1 และบรรยายลักษณะของโครโมโซม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งที่เราเห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมแต่ละเซลล์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่าส่วนใดเป็นโครโมโซม เพราะเหตุใด

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....



ใบงานที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

มีลักษณะอย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครโมโซม และดีเอ็นเอ

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและบรรยายลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1 กล้อง
2. สไลด์ถาวรเซลล์ปลายรากหอม 1 แผ่น

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. สังเกตโครงสร้างภายในของเซลล์ปลายรากหอมจากสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุ กำลังขยายต่ำสุดแล้วเลือกบริเวณที่เห็นเซลล์แต่ละเซลล์ชัดเจน
2. ขยายภาพโดยเปลี่ยนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงขึ้น ปรับภาพจนเห็นภาพชัดเจน บันทึกผลโดยวาดภาพลงในใบงาน และระบุตำแหน่งโครโมโซมที่เห็นภายในเซลล์โดยเปรียบเทียบกับภาพตัวอย่างโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม

3. อ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การสังเกตลักษณะของโครโมโซมโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

- 1.1 ภาพวาดโครงสร้างที่เห็นภายในเซลล์ของปลายรากหอม



ที่มา : ผศ.ปรศนา จรรย์วิทยาวัฒน์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.2 ระบุส่วนที่เป็นโครโมโซมในภาพข้อ 1.1 และบรรยายลักษณะของโครโมโซม

มีลักษณะเป็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันตรงกลางเซลล์ และบางเซลล์เห็นท่อนสั้นแยกออกเป็น 2 กลุ่มอยู่ภายในเซลล์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่ง que เห็นภายในเซลล์ปลายรากหอมแต่ละเซลล์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

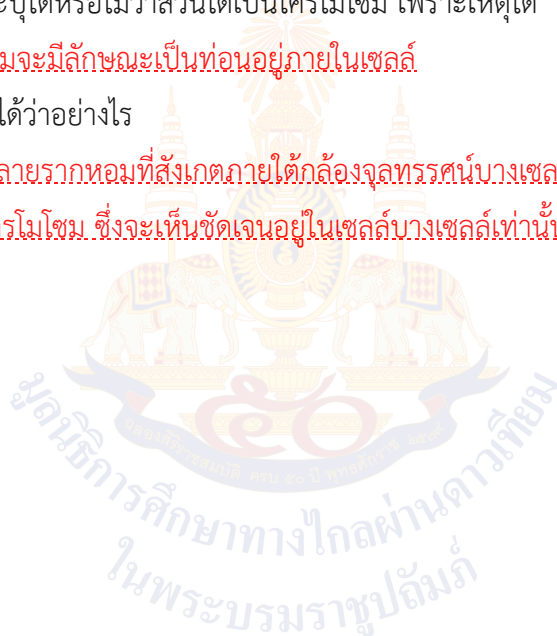
สิ่งที่เห็นเหมือนกันในบางเซลล์คือนิวเคลียสและเห็นภายในเป็นจุดสี ซึ่งแตกต่างจากบางเซลล์ที่ไม่เห็นนิวเคลียส แต่พบโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อนสั้นหลายท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันตรงกลางเซลล์ และบางเซลล์เห็น ท่อนสั้นแยกออกเป็น 2 กลุ่มอยู่ภายในเซลล์

2. นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่าส่วนใดเป็นโครโมโซม เพราะเหตุใด

ได้ เพราะโครโมโซมจะมีลักษณะเป็นท่อนอยู่ภายในเซลล์

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

ภายในเซลล์ของปลายรากหอมที่สังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์บางเซลล์จะเห็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อน ๆ คือ โครโมโซม ซึ่งจะเห็นชัดเจนอยู่ในเซลล์บางเซลล์เท่านั้น แต่บางเซลล์เห็นเฉพาะนิวเคลียสที่ติดสี



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของโครโมโซม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โครโมโซม และดีเอ็นเอ

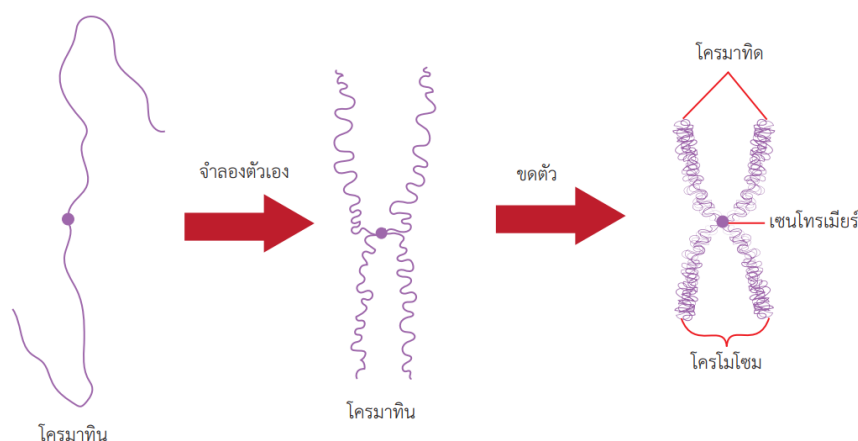
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

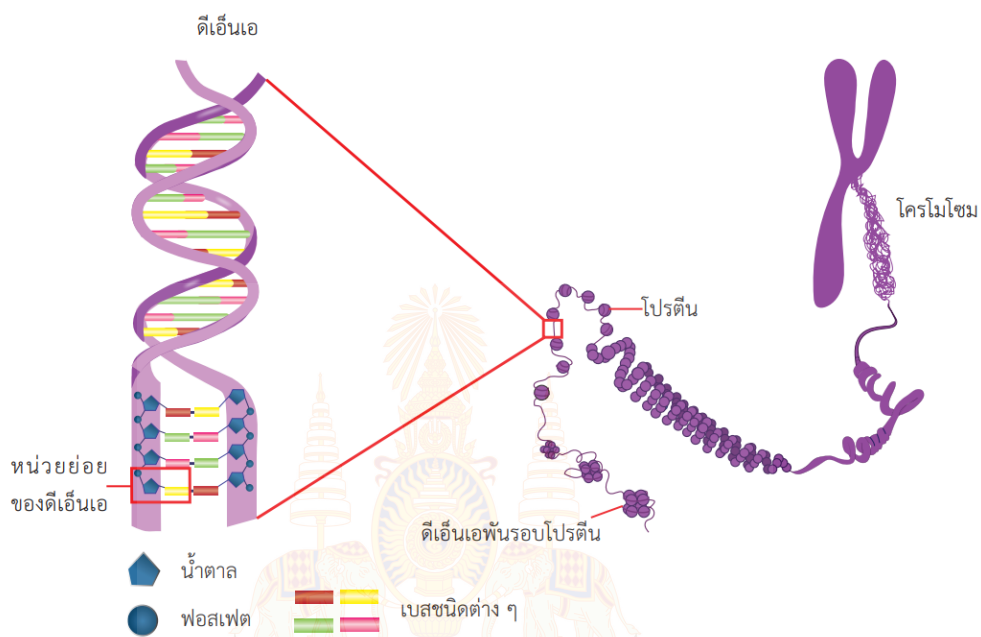
ในเซลล์ที่ยังไม่มีการแบ่งเซลล์โครโมโซมจะอยู่ในสภาพคลายตัวออกเป็นเส้นใยเล็ก ๆ ยาวพันกันอยู่ภายในนิวเคลียสของเซลล์เรียกว่า โครมาติน (chromatin) ซึ่งจะไม่สามารถมองเห็นเป็นเส้น หรือแบ่งอย่างชัดเจนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ดังภาพที่ 1



ในเซลล์ที่จะมีการแบ่งเซลล์ โครมาตินจะจำลองตัวเองเป็น 2 เส้น และขดตัวสั้นลงเป็นโครโมโซม โดยจะเห็นเป็น สองแท่งที่เชื่อมติดกันอยู่ ซึ่งแต่ละแท่งเรียกว่า โครมาทิด (chromatid) ดังนั้นหนึ่งโครโมโซมจึงประกอบด้วย 2 โครมาทิด โครมาทิดทั้งสองมีส่วนที่ติดกันอยู่ตรงบริเวณที่เรียกว่า เซนโทรเมียร์ (centromere) ดังภาพที่ 2



นักวิทยาศาสตร์พบว่าโครโมโซมประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก หรือ ดีเอ็นเอ (deoxyribonucleic acid : DNA) และโปรตีน ดีเอ็นเอเป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบด้วยหน่วยย่อยเรียงตัวกันเป็นสายจำนวน 2 สายซึ่งจะจับคู่ และบิดเป็นเกลียว ในหน่วยย่อยแต่ละหน่วยประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต และเบส ดีเอ็นเอที่เป็นสายคู่นี้พันอยู่รอบ โปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม ดูเหมือนสายลูกปัด ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างของดีเอ็นเอ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ยีน หรือหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน

3. สาระการเรียนรู้

หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน ดีเอ็นเอประกอบด้วยยีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นโครโมโซมจึงมียีนอยู่เป็นจำนวนมาก

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นและตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนด
ลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูล
ด้วยความกระตือรือร้นโดยการตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย (สมรรถนะด้านการคิด ข้อ 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราขึ้นแตกต่างกัน

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน เขียนเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและ หาคำตอบที่สงสัย ด้านความรู้ 1. อธิบายหน้าที่ของ หน่วยที่กำหนดลักษณะ พันธุกรรมหรือยีน	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1.ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมาและ เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 โดยใช้คำถาม ดังนี้ 1.1 โครงสร้างใดที่มองเห็นภายใต้กล้อง จุลทรรศน์ในช่วงที่เซลล์กำลังแบ่งเซลล์ ซึ่งมี หน้าที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต (โครโมโซม) 1.2 ลักษณะทางพันธุกรรมถูกกำหนดโดยหน่วย ที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งอยู่บน โครโมโซม นักเรียนอยากรู้อะไรเกี่ยวกับหน่วยที่ กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม (นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ เช่น อยากรู้หรือ สงสัยว่าหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมคือ อะไร มีหน้าที่ และกำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิตได้	- นักเรียนตั้งใจฟังครูต้นทาง ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากชั่วโมง ที่ผ่านมาและร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราเห็นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม ด้านทักษะกระบวนการ การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	อย่างไร หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันจะส่งผลให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่) 2. ครูจดคำถามที่นักเรียนสงสัยบนกระดานและเชื่อมโยงไปสู่การหาคำตอบจากกิจกรรมเรื่อง เหตุผลที่เราเห็นแตกต่าง				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งชื่อกิจกรรม เหตุผลที่เราเห็นแตกต่างและ สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและหาคำตอบที่สงสัย	- นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด	- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เราเห็นแตกต่าง		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้น เกี่ยวกับหน่วยกำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ครูชวนนักเรียนทำกิจกรรม เหตุผลที่เรานั้นแตกต่างพร้อมตรวจสอบ ความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมในประเด็น ดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่ออธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต โดยใช้แบบจำลอง) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (หยิบขึ้นกระดาษที่มีรหัสภาพในช่องกระดาษ หรือแก้วพลาสติก ลักษณะละ 1 ชิ้น รวม 5 ชิ้น แล้วนำไปเทียบกับตารางแปลลักษณะของสุนัข จากนั้นวาดรูปสุนัขจากลักษณะที่หยิบได้)	2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจ			-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราเห็นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ ของสุนัขที่ได้จากรหัสภาพแล้วนำมาวาดภาพสุนัข) 3. ครูชี้แจงหลังจากให้นักเรียนอ่านวิธีทำว่า ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน มุ่งมั่นในการทำงาน และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ การมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การตั้งใจ ทำกิจกรรมการรับผิดชอบในหน้าที่งานสำเร็จ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน เช่น การตั้งใจ ทำกิจกรรมการรับผิดชอบในหน้าที่งานสำเร็จ			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราขึ้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) - ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข - ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบลงในใบงาน - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมว่าหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ	-นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 - นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม		- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เราขึ้นแตกต่าง - ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เราขึ้นแตกต่าง	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราเห็นแตกต่าง

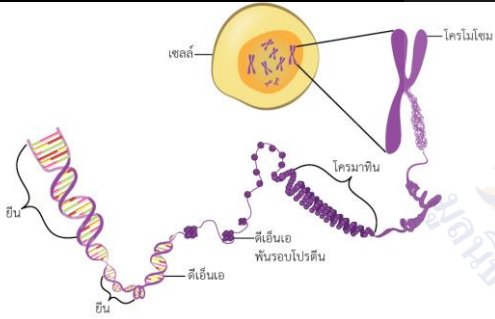
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ออกมา การที่มีชีวิตมีหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน มีผลทำให้ สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน 5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ยีน ทำหน้าที่กำหนดหรือควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ยีนสัมพันธ์กับโครโมโซมและดี เอ็นเออย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ โดยให้แต่ละกลุ่มสังเกตภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนในใบ ความรู้ที่ 1 แล้วสุ่มให้นักเรียนอธิบายตามความ เข้าใจก่อน จากนั้นใช้คำถามดังนี้	 - นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับ สิ่งที่ครูให้ความรู้เพิ่มเติม - นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของโครโมโซม และ สังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกัน ตอบคำถาม	- ภาพความสัมพันธ์ระหว่าง โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน - ใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน		-การสรุป ความรู้ /แบบประเมิน ความรู้ ความ เข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 5.1 จากภาพนักเรียนคิดว่า โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนสัมพันธ์กันอย่างไร (โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอซึ่งพันรอบโปรตีน ส่วนยีน คือ ช่วงของดีเอ็นเอ) 5.2 ดีเอ็นเอตลอดทั้งสายเป็นยีนทั้งหมดหรือไม่ (ไม่ทั้งหมด ยีนอยู่เป็นช่วง ๆ บนสายดีเอ็นเอ)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เราเห็นแตกต่างกัน

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5.3 โครโมโซมแท่งหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยดีเอ็นเอที่ยาวมาก นักเรียนคิดว่าโครโมโซมแต่ละแท่งจะมีจำนวนยีนเป็นอย่างไร (มียีนเป็นจำนวนมาก) 6. ให้นักเรียนอ่านรายละเอียดในใบความรู้ที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน หรือศึกษาเพิ่มเติมจากภาพเคลื่อนไหว เพื่อเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้น 7. นักเรียนเขียนแผนผังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม ลงในใบงานและออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน	- นักเรียนอ่านรายละเอียดตามใบความรู้ที่ 1 และศึกษาเพิ่มเติมจากภาพเคลื่อนไหว - นักเรียนเขียน Concept Map เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	- สื่อภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน จาก https://www.scimath.org/video-item/10571-2019-08-29-04-30-58	- ใบงานที่ 1 เหตุผลที่เราเห็นแตกต่างกัน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีนทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซม ประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของดีเอ็นเอเป็นยีน และดีเอ็นเอประกอบด้วยยีนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นโครโมโซมจึงมียีนอยู่เป็นจำนวนมาก	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับยีนและโครงสร้างของโครโมโซม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายหน้าที่ของหน่วยที่กำหนดลักษณะพันธุกรรมหรือยีน 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสังเกต โดยนำข้อมูลรหัสภาพที่แทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัข	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน เขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซมจากการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยความกระตือรือร้น โดยการตั้งคำถามและหาคำตอบ ที่สงสัย	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้น แตกต่าง	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือ หน่วยที่กำหนดลักษณะ ทางพันธุกรรมหรือยีนได้ ว่าทำหน้าที่กำหนด ลักษณะต่าง ๆ ของ สิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็น เอ และยีนมีความสัมพันธ์ กัน โครโมโซม ประกอบด้วยดีเอ็นเอ บาง ช่วงของ ดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือ หน่วยที่กำหนดลักษณะทาง พันธุกรรมหรือยีนได้ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นว่า อธิบายหน้าที่ของยีน หรือ หน่วยที่กำหนดลักษณะทาง พันธุกรรมหรือยีนว่าทำหน้าที่ กำหนดลักษณะต่าง ๆ ของ สิ่งมีชีวิต โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนมีความสัมพันธ์กัน โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอ บางช่วงของ ดีเอ็นเอเป็นยีน	อธิบายหน้าที่ของยีน หรือหน่วยที่กำหนด ลักษณะทางพันธุกรรม หรือยีนได้บางส่วน แม้จะได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสังเกต			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสังเกต	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องทั้งหมด	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตข้อมูลรหัสภาพที่สุ่มได้มาเปรียบเทียบกับตารางแปลรหัสภาพและสรุปลักษณะของสุนัขได้ถูกต้องบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบที่สงสัยบ่อยครั้ง และสม่ำเสมอ	มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้และตั้งคำถาม เพื่อหาคำตอบที่สงสัยเป็นครั้งคราว	ไม่ค่อยมีความกระตือรือร้นและตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบที่สงสัยนาน ๆ ครั้ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถด้านการคิด				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยความกระตือรือร้น สนใจใฝ่รู้ ตั้งคำถามและ หาคำตอบที่สงสัย	เขียนแผนผังเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม จากการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ถูกต้อง ครบถ้วน เข้าใจง่าย	เขียนแผนผังเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็น เอ และโครโมโซมจากการ วิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เขียนแผนผังเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซมจากการ วิเคราะห์ข้อมูลได้ ถูกต้องบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานด้วยความ เพียรพยายาม และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทุกครั้ง	ตั้งใจทำงานด้วย ความเพียร พยายาม มีความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมายทุกครั้ง แต่ต้องให้ คุณครูติดตาม	ตั้งใจทำงานด้วย ความ เพียรพยายาม มีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย บางครั้ง แม้ได้รับ คำแนะนำจาก คุณครู

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และอธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตโดยใช้แบบจำลอง

วัสดุและอุปกรณ์

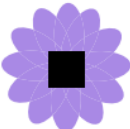
1. กระดาษหัตถ์ภาพกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข 5 ลักษณะ แต่ละลักษณะมีหัตถ์ภาพที่แตกต่างกัน 4 แบบ 20 ชิ้น
2. ซองกระดาษหรือแก้วพลาสติกทึบ 4 ซอง หรือ 4 ใบ
3. กรรไกร 1 เล่ม
4. กระดาษปรีฟ (กระดาษสร้างแบบ) หรือกระดาษ A4 1 แผ่น

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. กำหนดให้หัตถ์ภาพแทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข 5 ลักษณะ ได้แก่ ลำตัว หัว ใบหู ขา และหาง แต่ละลักษณะมี 4 แบบ ดังภาพ

ลักษณะของลำตัว	
แบบที่ 1	   
แบบที่ 2	   
แบบที่ 3	   
แบบที่ 4	   

ลักษณะของหัว				
แบบที่ 1				
แบบที่ 2				
แบบที่ 3				
แบบที่ 4				

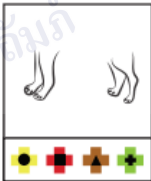
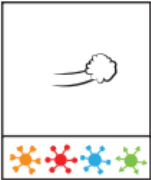
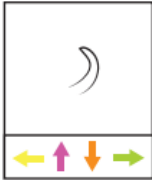
ลักษณะของใบหู				
แบบที่ 1				
แบบที่ 2				
แบบที่ 3				
แบบที่ 4				

ลักษณะของขา				
แบบที่ 1				
แบบที่ 2				
แบบที่ 3				
แบบที่ 4				

ลักษณะของหาง				
แบบที่ 1				
แบบที่ 2				
แบบที่ 3				
แบบที่ 4				

2. ตัดกระดาษที่มีรหัสภาพกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัขแต่ละลักษณะตามแนวยาวออกเป็น 4 ชิ้น ชิ้นละ 1 แบบ รวม 4 ชิ้น ต่อ 1 ลักษณะ ใส่ลงในช่องกระดาษ ลักษณะละ 1 ช่อง
3. ให้สมาชิกกลุ่มแต่ละคน สุ่มหยิบกระดาษ 1 ชิ้นจากแต่ละช่อง บันทึกผลในใบงานที่ 3 ข้อ 1
4. นำลักษณะที่ได้จากข้อ 3 เทียบกับตารางแสดงการแปรหัสภาพลักษณะต่าง ๆ ของสุนัขที่กำหนดให้แล้วนำข้อมูล มาประกอบการวาดเป็นภาพสุนัขลงในใบงานที่ 3 ข้อ 2
5. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงการแปรหัสภาพลักษณะของสุนัข

ลักษณะ	รูปแบบของแต่ละลักษณะ			
ลำตัว				
หัว				
ใบหู				
ขา				
หาง				

บันทึกผลการทำกิจกรรม

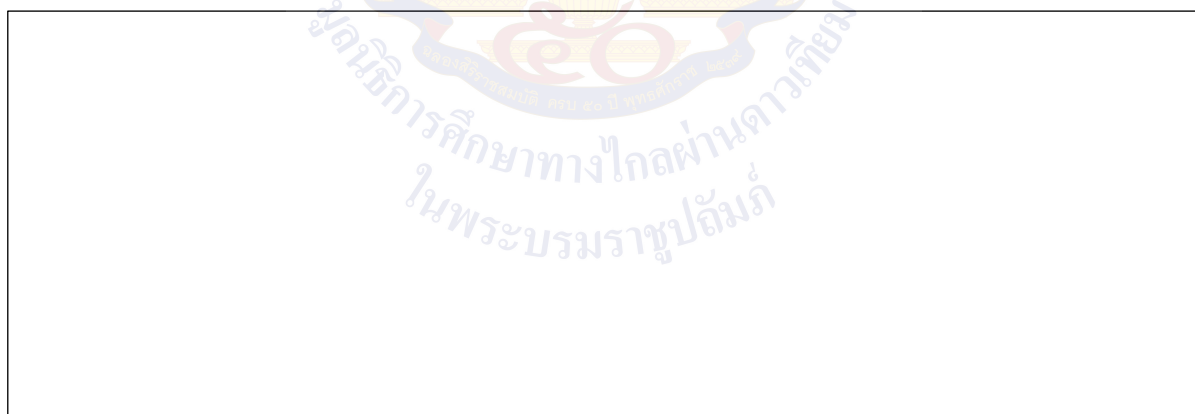
ตอนที่ 1

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมวาดภาพสุนัขที่ได้จากการสุมหีบรหัสภาพ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. การสุมรหัสภาพแทนแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสุนัข

ส่วนประกอบของสุนัข	รหัสภาพที่สุมได้
ลักษณะของลำตัว	
ลักษณะของหัว	
ลักษณะของใบหู	
ลักษณะของขา	
ลักษณะของหาง	

2. ภาพสุนัขได้จากการนำรหัสภาพแต่ละลักษณะเทียบกับตารางแปลรหัส



คำถามท้ายกิจกรรม

- แบบจำลองรหัสภาพนี้ใช้แทนหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใด

.....

- รหัสภาพแบบต่าง ๆ ที่หีบโดยการสุมแต่ละครั้งแทนลักษณะใดของสิ่งมีชีวิต

.....

.....

3. ภาพสิ่งมีชีวิตของนักเรียนแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแผนผัง (Concept Map) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม (Concept Map)



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

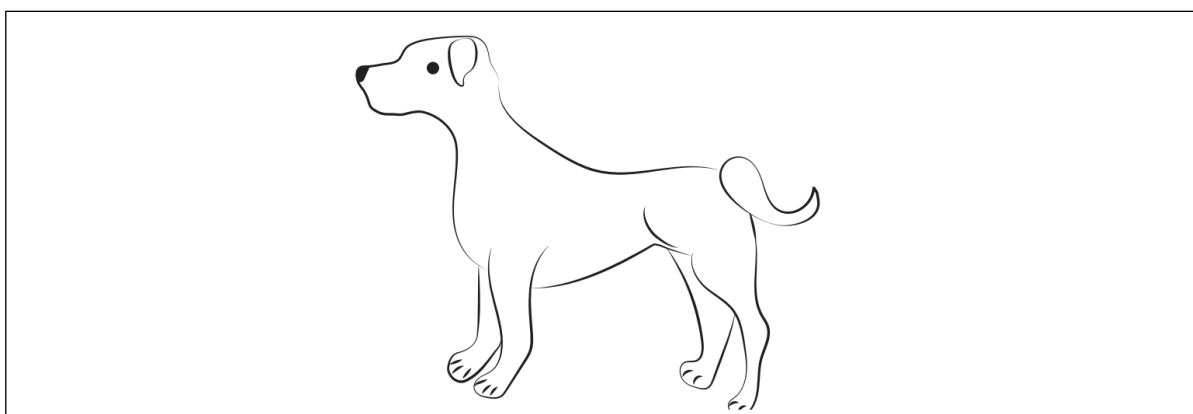
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมวาดภาพสุนัขที่ได้จากการสุ่มหีบรหัสภาพ และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. การสุ่มรหัสภาพแบบจำลองของหน่วยกำหนดลักษณะต่าง ๆ ของสุนัข

ส่วนประกอบของสุนัข	รหัสภาพที่สุ่มได้
ลักษณะของลำตัว	แบบที่ 1 
ลักษณะของหัว	แบบที่ 3 
ลักษณะของใบหู	แบบที่ 4 
ลักษณะของขา	แบบที่ 4 
ลักษณะของหาง	แบบที่ 2 

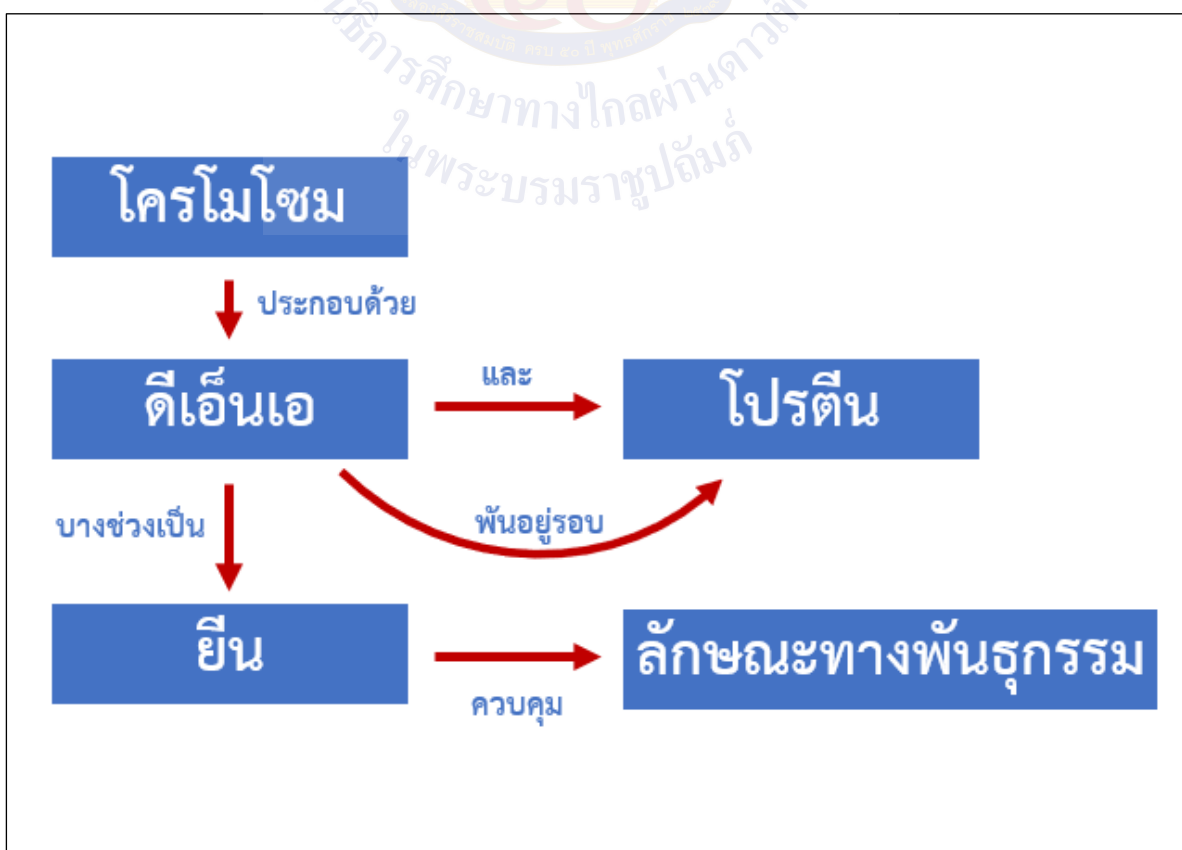
2. ภาพสุนัขได้จากการนำรหัสภาพแต่ละลักษณะเทียบกับตารางแปลรหัส



คำถามท้ายกิจกรรม

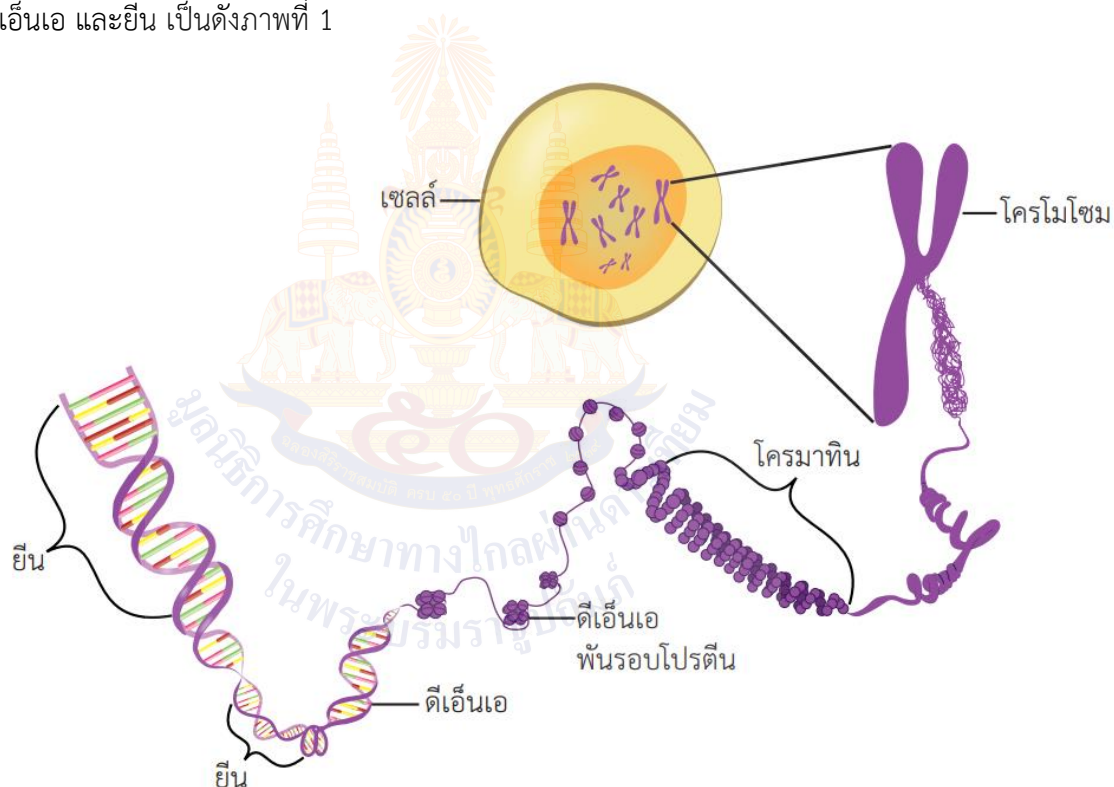
1. แบบจำลองรหัสภาพนี้ใช้แทนหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดใด
สุนัข
2. รหัสภาพแบบต่าง ๆ ที่หีบโดยการสุ่มแต่ละครั้งแทนลักษณะใดของสิ่งมีชีวิต
ลักษณะลำตัว หัว ใบหูขา และหาง
3. ภาพสิ่งมีชีวิตของนักเรียนแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
อาจเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจะมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ลักษณะหางของสุนัข บางกลุ่ม มีปลายหางม้วนเข้าหาลำตัว บางกลุ่มมีขนฟูอยู่ที่ปลายหาง บางตัวหางชี้ขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลที่ได้จากการ สุ่มหยิบขึ้นกระดาษที่มีรหัสภาพของแต่ละกลุ่ม
4. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข
รหัสภาพบนชิ้นกระดาษเป็นตัวกำหนดลักษณะของสุนัข
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
รหัสภาพบนชิ้นกระดาษเป็นตัวกำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้ สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา การที่สิ่งมีชีวิตมีหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม แตกต่างกัน มีผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแผนผัง (Concept Map) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และ โครโมโซม (Concept Map)



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เหตุผลที่เรานั้นแตกต่าง
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภายในนิวเคลียสของเซลล์มีโครโมโซมซึ่งประกอบด้วยดีเอ็นเอและโปรตีน ดีเอ็นเอบางช่วงทำหน้าที่เป็นยีนซึ่งควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม และบางช่วงไม่เป็นยีนจึงไม่ได้ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม เนื่องจากดีเอ็นเอในแต่ละโครโมโซมมีความยาวมาก โครโมโซมจึงมียีนเป็นจำ นวนมาก ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน เป็นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากการผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม ยีนประกอบด้วย 2 แอลลีล ซึ่งอาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือต่างกันได้ ยีนที่มีแอลลีลที่ต่างกันได้ แอลลีลหนึ่งอาจข่มอีกแอลลีลหนึ่งไม่ให้เห็น ลักษณะออกมา เรียกแอลลีลนี้ว่า แอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มและไม่สามารถแสดงลักษณะออกมาได้ เรียกว่า แอลลีลด้อย การข่มลักษณะนี้เรียกว่า การข่มอย่างสมบูรณ์

3. สาระการเรียนรู้

การศึกษาของเมนเดลทำให้พบว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งด้วยยีนที่ควบคุมลักษณะ ยีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ซึ่งยีนที่อยู่เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เมื่อแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เรียกการข่มนี้ว่าการข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วนแอลลีลด้อยเป็นแอลลีลที่ถูกแอลลีลเด่นข่มไว้ไม่ให้แสดงออก สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

วิถีวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ

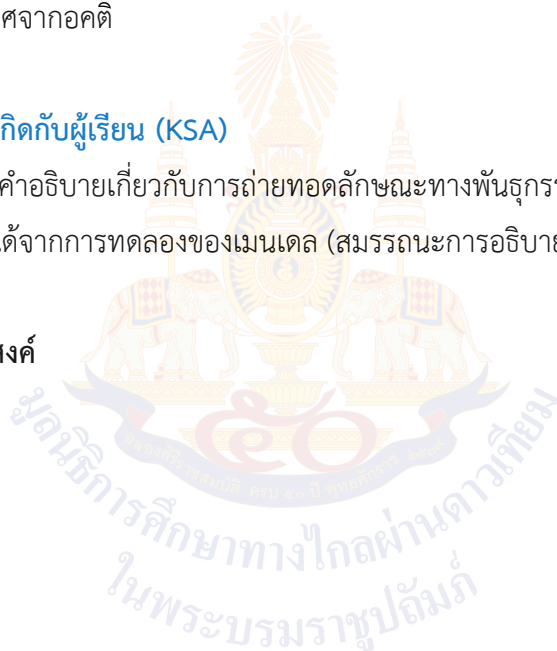
5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างและปรับปรุงคำอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปลความหมายจากหลักฐานที่ได้จากการทดลองของเมนเดล (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน สร้างและปรับปรุง คำอธิบายเกี่ยวกับการ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมโดยวิเคราะห์ และแปลความหมายจาก หลักฐานที่ได้จากการ ทดลองของเมนเดล ด้านความรู้ 1. อธิบายการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างลักษณะของตนเองที่เหมือนพ่อ หรือแม่ประมาณ 4-5 ลักษณะ โดยใช้คำถามว่า 1.1 นักเรียนมีลักษณะใดบ้างที่เหมือนพ่อหรือเหมือนแม่ หรือเหมือนทั้งพ่อและแม่ (ตอบตามที่นักเรียนสังเกตลักษณะของตัวเองกับพ่อและ แม่ เช่น ลักษณะสันจมูก (โด่ง/แบน) โครงสร้างของใบหน้า (สี่เหลี่ยม/รูปไข่/กลม) ความสูง (สูง/เตี้ย) สีผิว (ดำ /ขาว) ดั่งหู (มี/ไม่มี) 1.2 ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดมาจากพ่อแม่ไปยังลูกได้นั้น เรียกว่าอะไร (ลักษณะทางพันธุกรรม) 1.3 สิ่งใดเป็นตัวกำหนดการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม (ยีน)	1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม เกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรม	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
จากการผสมโดยพิจารณา ลักษณะเดียว ที่แอลลีลเด่นข้าม แอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างยีนและแอลลีล ด้านทักษะกระบวนการ ตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุป โดยวิเคราะห์ และแปลความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการ ทดลองของเมนเดลและ ลงข้อสรุปเกี่ยวกับการ	2. ครู้นำภาพหรือต้นถั่วลันเตามาให้นักเรียนดู (หรือครูอาจให้นักเรียนอาจดูภาพนี้ได้จากเอกสารของ นักเรียน) จากนั้นใช้คำถามว่า  2.1 พืชในภาพคือพืชชนิดใด (นักเรียนตอบตาม ประสบการณ์เดิมซึ่งนักเรียนควรตอบได้ว่าเป็น ต้นถั่ว ลันเตา) 2.2 นักเรียนสนใจศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของถั่ว ลันเตาลักษณะใดบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรใน การศึกษา (นักเรียนตอบตามความสนใจ เช่น สีของดอก ลักษณะ	2. นักเรียนสังเกตภาพตัวอย่างที่ครู ให้ชมด้วยความตั้งใจ 3. นักเรียนวิเคราะห์และร่วมกันตอบ คำถามคุณครู	-ต้นถั่วลันเตาหรือภาพ ต้นถั่วลันเตา		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม วัตถุวิสัย วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้ สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ของฝึก วิธีการศึกษาโดยนำต้นที่มีลักษณะแตกต่างกันมาผสมพันธุ์กันแล้วสังเกตลูกที่เกิดขึ้น) 3. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การทดลองของเมนเดล ดังนี้ 3.1 นักเรียนเคยรู้มาก่อนหรือไม่ว่า ใครเป็นผู้ค้นพบความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และการค้นพบนั้นมีวิธีการอย่างไร (นักเรียนตอบตามประสบการณ์เดิมโดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 3.2 ถั่วลิ้นเต่าเกี่ยวข้องกับการค้นพบความรู้ได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) ครูชักชวนให้นักเรียนค้นหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1		-สื่อ Power Point		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เฝื่อนรเรียนรู้	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดลมาอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต 2. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านเฝื่อนรเรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเฝื่อนรเรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ การตั้งใจวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองของเมนเดลเพื่ออธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต 3. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามว่า	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเฝื่อนรเรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.1 ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลศึกษามีลักษณะอะไรบ้าง เหมือนหรือแตกต่างจากที่นักเรียนสนใจหรือไม่อย่างไร (เมนเดลศึกษาถั่วลันเตา 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของลำต้น ลักษณะที่เมนเดลศึกษาอาจเหมือนหรือไม่เหมือนกับลักษณะที่นักเรียนสนใจ) 3.2 ลักษณะทางพันธุกรรมภายนอกของถั่วลันเตามีเป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่า เมนเดลเลือกศึกษาถั่วลันเตาเพียง 7 ลักษณะด้วยเหตุผลอะไร (เพราะลักษณะที่เลือกศึกษานั้นเป็นลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ต้นสูงและต้นเตี้ย เมล็ดกลมและเมล็ดขรุขระ ดอกสีม่วงและดอกสีขาว)	3. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 และร่วมกันตอบคำถาม	ใบความรู้ที่ 1 การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล		สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

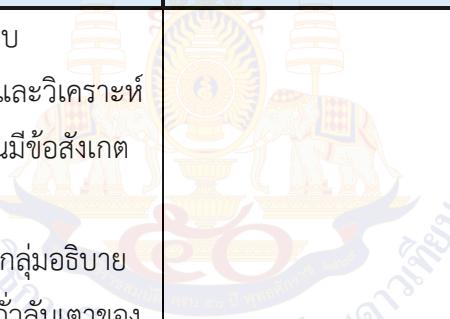
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.3 เพราะเหตุใดเมนเดลจึงต้องใช้ถั่วลันเตาพันธุ์แท้ในการทดลอง (เพื่อให้แน่ใจว่าถั่วลันเตาที่นำมาใช้มีลักษณะที่ต้องการศึกษาเพียงแบบเดียว เท่านั้น) 3.4 การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว คืออะไร (การผสมพันธุ์โดยศึกษาลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ ตัวอย่างเช่น ผสมพันธุ์ถั่วรุ่นพ่อดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับถั่วรุ่นแม่ดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาเฉพาะสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้นโดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น)				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดลในใบงานที่ 1				-การสรุป ความรู้ /แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม และบันทึกคำตอบลงในใบงานที่ 1 และฝึกให้นักเรียนพิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง โดยครูใช้คำถามว่า “นักเรียนมีข้อสังเกตอะไรจากข้อมูลในตารางบ้าง” 2. ครูใช้ประเด็นคำถามเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล ดังนี้ 2.1 ลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 1 หายไปไหน 2.2 เพราะเหตุใด ลักษณะด้อยจึงไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏอีกครั้งในลูกรุ่นที่ 2 3. นักเรียนนำเสนอการอธิบายของกลุ่มตนเอง 4. ครูชวนนักเรียนเปรียบเทียบความสมเหตุสมผลของคำอธิบายของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่น ๆ และคำอธิบายของเมนเดลซึ่งได้อธิบายไว้ว่าลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 1 ไม่ได้หายไปไหน แต่แฝงอยู่ในลูกรุ่นที่ 1 เพียงแต่ไม่สามารถ	 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม		ใบงานที่ 1 ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล	ความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

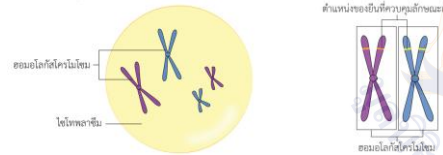
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แสดงออกมาได้ แสดงว่าจะต้องมีสิ่งที่คุณสมบัติทางพันธุกรรมนั้น และสามารถถ่ายทอดไป ยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้เมนเดลเรียกสิ่งที่คุณสมบัติทางพันธุกรรมนั้นว่า แพกเตอร์ 5. ครูให้นักเรียนปรับปรุงคำอธิบายของกลุ่มตนเองให้ถูกต้องและครบถ้วน 6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ต่อมานักวิทยาศาสตร์ใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเซลล์ และสังเกตเห็นโครโมโซมภายในนิวเคลียสขณะที่มีการแบ่งเซลล์ และพบว่าโครโมโซม จะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตโดยโครโมโซมแต่ละคู่ซึ่งมาจากพ่อและแม่ จะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ความยาวเท่ากันและมียีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมที่เป็นคู่กัน โครโมโซมที่เป็นคู่กันนี้ เรียกว่า โฮโมโลกัส				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โครโมโซม (homologous chromosome) ดังภาพ (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้ได้จากเอกสารของนักเรียน)  7. ครูใช้คำถามว่า แพลกเตอร์หรือยีนที่อยู่เป็นคู่ซึ่งควบคุมลักษณะเดียวกันบนฮอมอโลกัสโครโมโซมในเซลล์ร่างกายจะมีรูปแบบเหมือนกันหรือไม่ ครูให้นักเรียนหาคำตอบจากการอ่านใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ยีนและแอลลีล 8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการอ่านอีกครั้ง ดังนี้ 8.1 ยีนและแอลลีลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (ยีนเป็นหน่วยที่กำหนดหรือควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะอยู่กันเป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่เป็นคู่	2. นักเรียนอ่านเนื้อหาใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล และสังเกตภาพในใบความรู้ และร่วมกันตอบคำถาม	ใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เช่น ยีนกำหนดลักษณะสีดอกของถั่วลิสงเตาถูกควบคุมด้วยแอลลีล 2 รูปแบบ ได้แก่ แอลลีลเด่นควบคุมลักษณะดอกสีม่วง และแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะดอกสีขาว) 8.2 ยีนที่ควบคุมลักษณะใดของถั่วที่มีแอลลีลเหมือนกัน และยีนที่ควบคุมลักษณะใด ที่มีแอลลีลต่างกัน (ยีนที่ควบคุมตำแหน่งของดอกมีแอลลีลที่เหมือนกัน คือ แอลลีลควบคุมตำแหน่ง ของดอกเกิดที่ลำ ต้น ส่วนยีนที่ควบคุมลักษณะของฝัก และยีนที่ควบคุมความสูง ของลำ ต้นมีแอลลีลต่างกัน คือ ยีนที่ควบคุมลักษณะของฝักมีแอลลีลควบคุม ลักษณะฝักแฟบและแอลลีลควบคุมลักษณะ ฝักอวบ ยีนที่ควบคุมความสูงของ ลำ ต้นมีแอลลีลควบคุม ลักษณะต้นเตี้ยและแอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง) 8.3 แอลลีลเด่น และแอลลีลด้อย คืออะไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(แอลลีลเด่น คือ แอลลีลที่ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะเด่นนั้นออกมาได้แม้ว่า จะมีแอลลีลเด่นเพียงแอลลีลเดียว ส่วนแอลลีลด้อย คือ แอลลีลที่ถูกแอลลีลเด่น ซ่อนไว้ ดังนั้น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสอง แอลลีล) 8.3 เมื่อแอลลีลของถั่วลิ้นเตาที่ควบคุมลักษณะต้นสูงมา เข้าคู่กับแอลลีลที่ควบคุม ลักษณะต้นเตี้ย ถั่วลิ้นเตาจะแสดงลักษณะต้นสูงออกมา อยากทราบว่าแอลลีลใด เป็น แอลลีลเด่น (แอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง) 8.4 ต้นถั่วลิ้นเตาจะแสดงลักษณะต้นเตี้ยออกมาได้นั้น จะต้องมีการมีแอลลีลเป็นอย่างไร (มีแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยทั้งสองแอลลีล) 8.5 การข้ามอย่างสมบูรณ์คืออะไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(การที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ออกมาปรากฏลักษณะ ด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เพียงลักษณะเดียวเท่านั้น)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การศึกษาของเมนเดลทำให้พบว่า ลักษณะของสิ่งมีชีวิต ถูกควบคุมด้วยยีน ยีนจะอยู่เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่ต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) เมื่อแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ออกมาปรากฏลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะเด่นออกมา เรียกการข่มนี้ว่า การข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วนแอลลีลด้อยเป็นแอลลีล	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป แนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับ การค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกัน อภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษา ของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่ถูก แอลลีลเด่นข่มไว้ไม่ให้แสดงออก สิ่งมีชีวิตจะแสดง ลักษณะด้อยออกมาได้จะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล				



8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล
- 3) ใบความรู้ที่ 2 ยีนและแอลลีล
- 4) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีนและแอลลีล	สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียนและเนื้อหาในใบงาน	แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปโดยวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองของเมนเดลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) วัตถุประสงค์ วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน สร้างและปรับปรุงคำอธิบาย เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมโดยวิเคราะห์และแปล ความหมายจากหลักฐานที่ได้จาก การทดลองของเมนเดล	สังเกตพฤติกรรม ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็น คู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมีรูปแบบ เหมือนกันหรือแตกต่าง กันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่าง กันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่นจะข่ม แอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏ ลักษณะด้อยออกมาให้ เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดง ลักษณะด้อยออกมาได้ จะต้องมีแอลลีลด้อย ทั้งสองแอลลีลได้อย่าง ถูกต้อง สมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่เป็นคู่ใน เซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้ อาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือ แตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่ แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แอลลีลเด่น จะข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏ ลักษณะด้อยออกมาให้เห็น สิ่งมีชีวิตจะแสดงลักษณะด้อย ออกมาได้จะต้องมี แอลลีลด้อย ได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	อธิบายได้ว่ายีนจะอยู่ เป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่อยู่ เป็นคู่นี้อาจมี รูปแบบเหมือนกันหรือ แตกต่างกันก็ได้ รูปแบบ ที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล (allele) แต่ไม่สามารถ ให้เหตุผลที่สิ่งมีชีวิต แสดงลักษณะเด่นหรือ ลักษณะด้อยออกมาได้ บางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	แปลความหมายจาก ตารางแสดงผลการทดลอง การผสมแก้วล้นเตา 7 ลักษณะของเมนเดล ได้ถูกต้อง และสรุป เกี่ยวกับการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม ได้ถูกต้อง	แปลความหมายจากตาราง แสดงผลการทดลองการผสมแก้ว ล้นเตา 7 ลักษณะของเมนเดล ได้ถูกต้อง แต่สรุปเกี่ยวกับการ ถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรมไม่ถูกต้อง	แปลความหมายจาก ตารางแสดงผลการ ทดลองการผสมแก้ว ล้นเตา 7 ลักษณะของ เมนเดลไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		วัตถุประสงค์				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วัตถุประสงค์	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลได้ สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรง ปราศจากอคติ	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลสอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดลอย่างเที่ยงตรงเพียงบางส่วน	วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล ไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของเมนเดล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	สร้างและปรับปรุง คำอธิบายเกี่ยวกับการ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมโดยวิเคราะห และแปลความหมายจาก หลักฐานที่ได้จากการ ทดลองของเมนเดลได้ ถูกต้อง สมเหตุสมผล	สร้างและปรับปรุงคำอธิบาย เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห และแปลความหมายจาก หลักฐานที่ได้จากการทดลอง ของเมนเดลได้ถูกต้อง แต่ไม่สมเหตุสมผล	สร้างและปรับปรุง คำอธิบายเกี่ยวกับการ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมโดยวิเคราะห และแปลความหมาย จากหลักฐานที่ได้จาก การทดลองของเมนเดล ถูกต้องเป็นบางส่วน และไม่มีเหตุผล สนับสนุน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ไฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ไฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลาทุกครั้ง มีความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ และมีส่วน ร่วมในการเรียนรู้ทุกครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลาเป็นส่วนใหญ่ มีความเพียรพยายามในการ เรียนรู้ และมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลาเป็น บางครั้ง เอาใจใส่ใน การเรียนรู้ และมีส่วน ร่วมในการเรียนรู้เป็น บางครั้ง

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

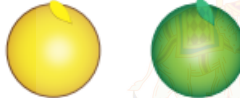
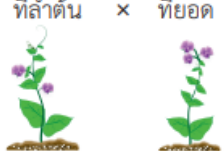
ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม
 ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะ พันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วน รุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ 	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฝบ 	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฝบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง 	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด 	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว 	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย 	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 อย่างไร
.....
.....
2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2
.....
.....
3. ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนระหว่างลักษณะที่ปรากฏของแต่ละแบบเป็นอย่างไร
.....
.....
4. เหตุใดเมนเดลจึงทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเป็นจำนวนมาก
.....
.....
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
.....
.....
.....
.....



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

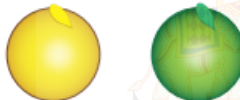
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม
ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะ พันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วน รุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ 	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฝบ 	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฝบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง 	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด 	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว 	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย 	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 อย่างไร
 รุ่นที่ 1 มีลักษณะที่ปรากฏเพียงแบบเดียว ซึ่งต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งมี 2 แบบ เช่น
 ลักษณะ รูปร่างของเมล็ด ลูกรุ่นที่ 1 มีรูปร่างเมล็ดกลม ส่วนลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งเมล็ดกลม และเมล็ด
 ขรุขระ 2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลิสงในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏ
 ในลูกรุ่นที่
2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลิสงในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏ
 ในลูกรุ่นที่ 2
 ลักษณะที่ไม่ปรากฏในรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในรุ่นที่ 2 ได้แก่ เมล็ดขรุขระ เมล็ดสีเขียว ฝักแฟบ ฝักสี
 เหลือง ดอกเกิดที่ยอด ดอกสีขาว และต้นเตี้ย
3. ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนระหว่างลักษณะที่ปรากฏของแต่ละแบบเป็นอย่างไร
 ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 3:1
4. เหตุใดเมนเดลจึงทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิสงเป็นจำนวนมาก
 เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณมากซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ทำให้ผลการ
 ทดลองที่ได้ มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
 ลักษณะเด่น ได้แก่ เมล็ดกลม เมล็ดสีเหลือง ฝักอวบ ฝักสีเขียว ดอกเกิดที่ลำ ต้น ดอกสีม่วง
 และต้นสูง ลักษณะด้อย ได้แก่ เมล็ดขรุขระ เมล็ดสีเขียว ฝักแฟบ ฝักสีเหลือง ดอกเกิดที่ยอด ดอกสี
 ขาว และต้นเตี้ย

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีบาทหลวงชาวออสเตรียชื่อ เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel) มีความสนใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ได้ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อศึกษา การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสรุปเป็นกฎของการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมขึ้น

เมนเดลใช้ถั่วลันเตาในการทดลองเพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว และให้ผลในระยะเวลาสั้น เมนเดลได้ผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มี ลักษณะต่าง ๆ โดยเลือกศึกษาเพียง 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของ เมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของ ลำ ต้น โดยแต่ละลักษณะของถั่วลันเตาที่นำมาผสมพันธุ์กันนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างชัดเจน เช่น ลำ ต้นสูงและลำ ต้นเตี้ย ฝักสีเขียวและฝักสีเหลือง

ต้นถั่วลันเตาที่เมนเดลนำมา ใช้เป็นพันธุ์แท้ ได้จากการเลือกต้นถั่ว ซึ่งมีลักษณะที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ดังภาพที่ 3 และเมื่อถั่วออกผล เมนเดลก็จะนำ เมล็ดแก่ไปปลูกจนกระทั่งต้นถั่วเจริญเติบโต จึงคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเดิมที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมภายในดอกเดียวกัน จนได้ผลและเมล็ด แล้วนำ เมล็ดไปปลูก ทำ เช่นนี้อีกหลาย ๆ รุ่นจนได้เป็น ต้นถั่วพันธุ์แท้ที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เช่น ถั่วดอกสีขาวพันธุ์แท้ เกิดจากการผสมภายในดอกเดียวกันหลาย ๆ รุ่น จนได้ต้นถั่วที่มีลักษณะ ดอกสีขาวทั้งหมดในทุกรุ่นที่ผสม



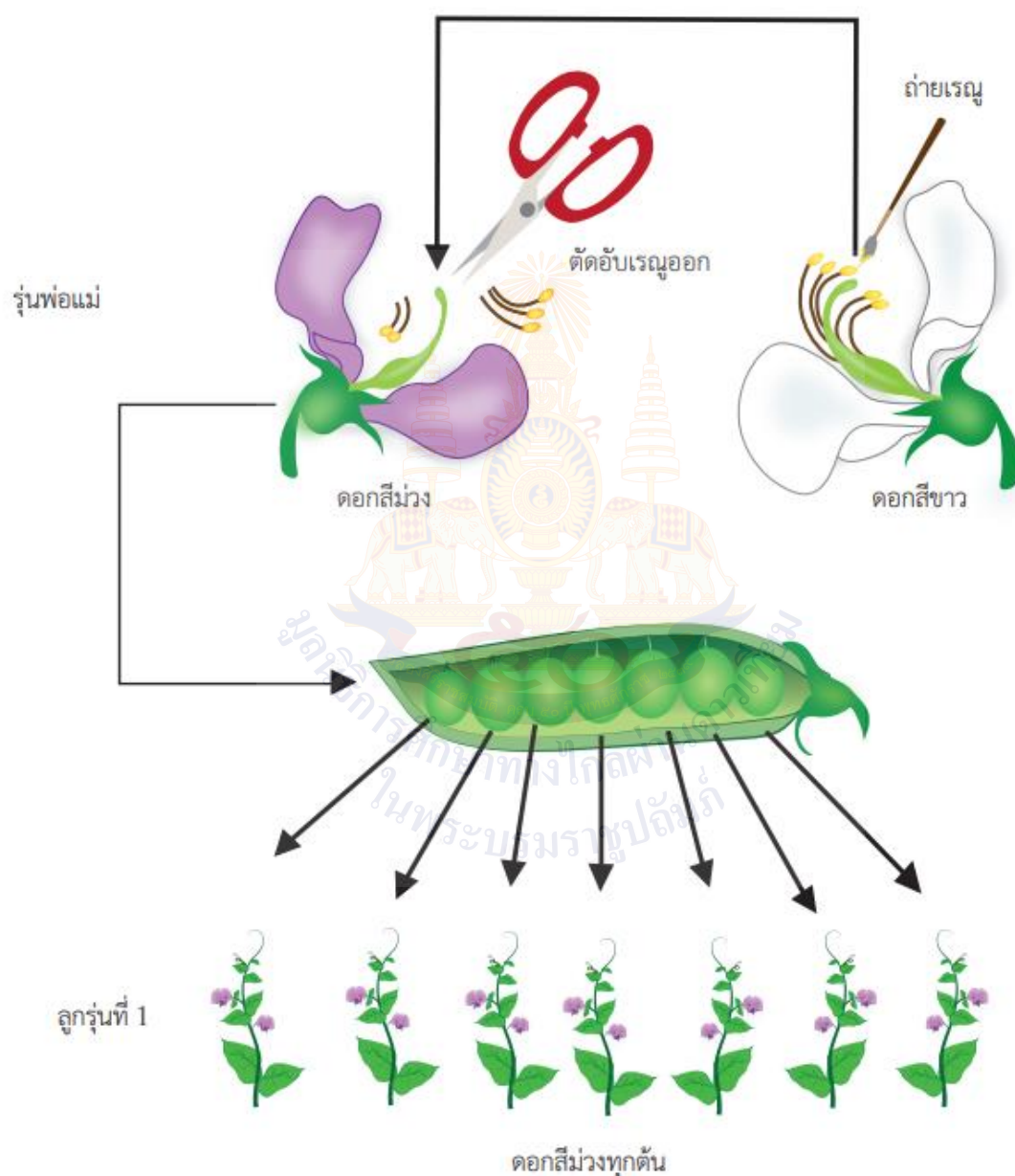
ภาพที่ 1 เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล



ภาพที่ 2 ต้นถั่วลันเตา

เมนเดลทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้โดยศึกษาเฉพาะลักษณะ ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ เช่น ในการศึกษาลักษณะสี ของดอกถั่ว เมนเดลจะผสมพันธุ์ข้ามต้น โดยผสมถั่วรุ่นพ่อแม่ดอกสีม่วง พันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้น โดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น เรียกการ ผสมลักษณะนี้ว่าการผสมโดย พิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross)

ตัวอย่างการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ โดยเริ่มจากการตัดอับเรณูของดอกถั่วสีม่วงทิ้งไปในขณะที่ดอกยังตูมอยู่ แล้วใช้ถุงคลุมดอกตูมนั้นไว้เพื่อไม่ให้มีเรณูใดเข้าไปผสม เมื่อดอกเจริญเต็มที่ จึงเขี่ยเรณูจากดอกถั่วพันธุ์สีขาวมาแตะที่ยอดเกสรเพศเมียของดอกสีม่วงที่คลุมไว้ และใช้ถุงคลุมดอกไว้ดังเดิม รอจนกว่าจะติดผล ซึ่งมีเมล็ดอยู่ภายใน เมื่อเมล็ดแก่จึงนำ เมล็ดแก่ไปเพาะ สังเกตลักษณะสีดอกของต้นลูกที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 4



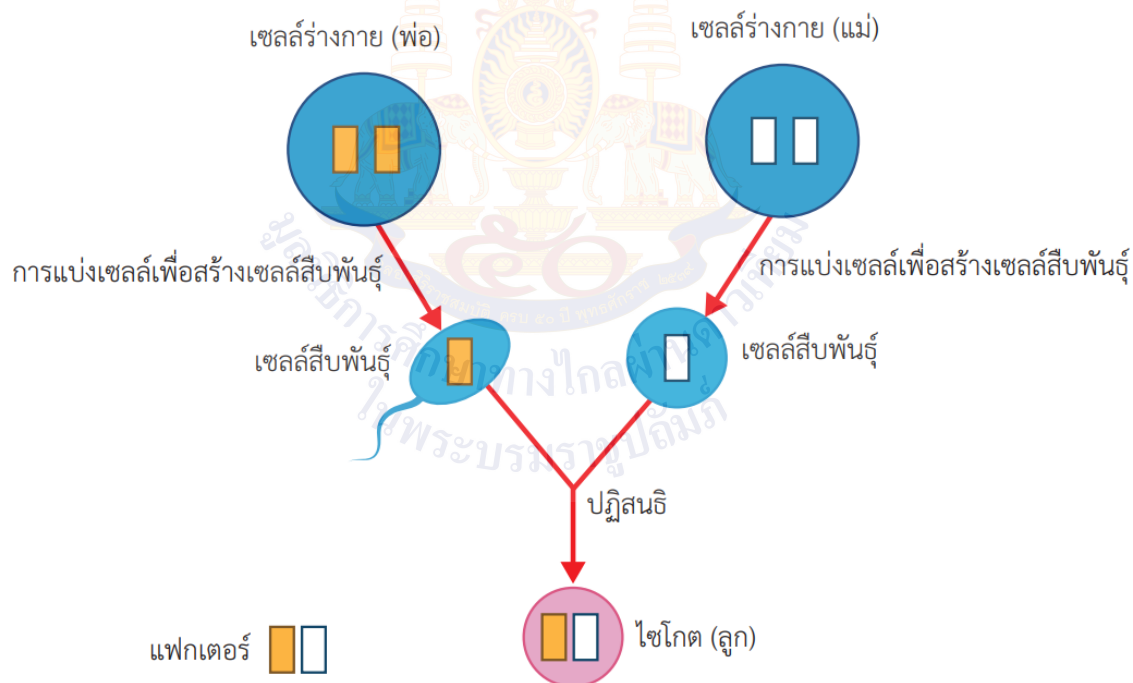
ภาพที่ 4 การผสมพันธุ์ถั่วลันเตาดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้

เมนเดลได้ทำ การทดลองแบบเดียวกันนี้ในการศึกษาลักษณะอื่น ๆ ของถั่วลันเตาอีก 6 ลักษณะ แล้วบันทึกลักษณะ ของต้นถั่วลูกผสมที่เกิดขึ้น จากนั้นให้ลูกผสมรุ่นที่ 1 ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ทำให้เกิดลูกผสมในรุ่นที่ 2 แล้วสังเกต และบันทึกลักษณะของลูกผสมในรุ่นนี้การผสมพันธุ์ถั่วลันเตาโดยพิจารณาทีละลักษณะทั้ง 7 ลักษณะ ได้ผลดังตาราง

ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลันเตา 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะพันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วนรุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ  × 	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว  × 	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แฝบ  × 	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แฝบ 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง  × 	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด  × 	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว  × 	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย  × 	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1

ผลจากการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพบว่าลูกรุ่นที่ 1 มีลักษณะของรุ่นพ่อแม่ปรากฏเพียงลักษณะเดียว และลูกในรุ่นที่ 2 มี ลักษณะของรุ่นพ่อแม่ปรากฏทั้งสองลักษณะในอัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน เมนเดลเรียกลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 ว่า ลักษณะเด่น (dominant trait) และลักษณะที่ไม่ปรากฏในรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏในรุ่นที่ 2 ว่า ลักษณะด้อย (recessive trait) เมนเดลสังเกตว่าลักษณะด้อยจะไม่ปรากฏให้เห็นในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏในรุ่นที่ 2 และเมื่อนับจำนวนลูกใน รุ่นที่ 2 พบว่ามีอัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นและลักษณะด้อยมีค่าประมาณ 3 ต่อ 1 เมนเดลตั้งสมมติฐานโดยใช้หลักการ ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายผลการทดลองว่า ลักษณะแต่ละลักษณะของพืชถูกควบคุมด้วยหน่วยควบคุมลักษณะซึ่งเมนเดล เรียกว่า แพลกเตอร์ (factor) ที่มีอยู่เป็นคู่ในเซลล์ของร่างกาย โดยแพลกเตอร์หนึ่งมาจากพ่อและอีกแพลกเตอร์หนึ่งมาจากแม่ เมื่อถึงเวลาที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แพลกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่จะแยกจากกันอยู่เป็นแพลกเตอร์เดี่ยวในเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ สมมติฐานของเมนเดลปัจจุบันรู้จักกันในชื่อว่า กฎการแยก (law of segregation) และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิจะทำให้ ได้ไซโกตซึ่งเป็นรุ่นลูกมีแพลกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่เช่นเดิมอีก ดังภาพที่ 5 ต่อมาเรียกแพลกเตอร์นี้ว่า ยีน

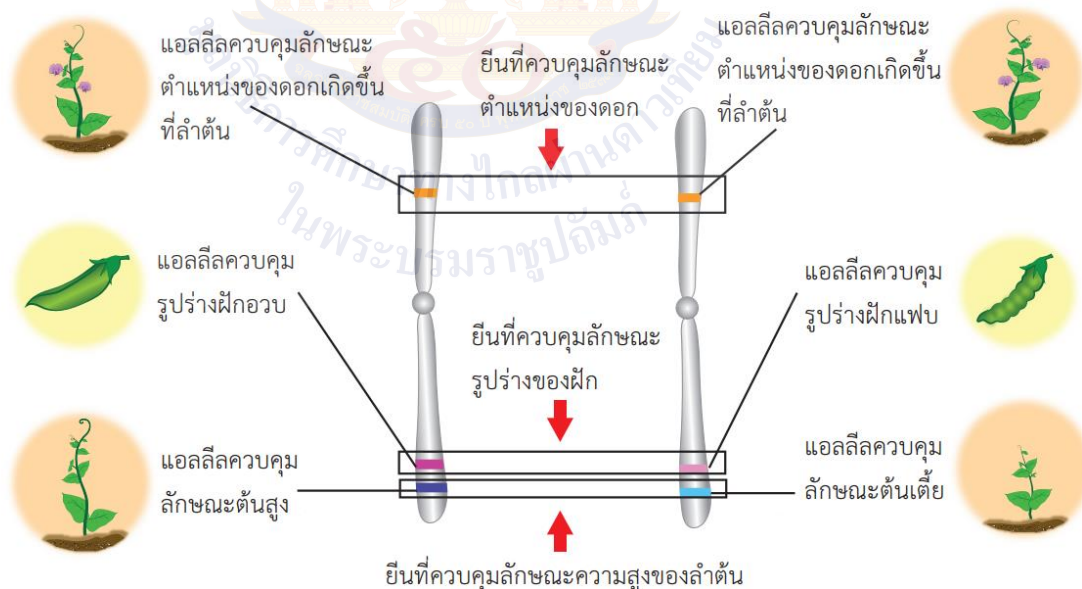


ภาพที่ 5 แผนภาพการอธิบายสมมติฐานของเมนเดล

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ยีนและแอลลีล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การค้นพบของเมนเดล
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สิ่งมีชีวิตมียีนเป็นหน่วยกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะอยู่กันเป็นคู่ในเซลล์ร่างกาย ยีนที่ควบคุมแต่ละลักษณะจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงปรากฏเป็นลักษณะที่ต่างกัน เรียกรูปแบบที่แตกต่างกันของยีนว่า **แอลลีล (allele)** ยีนจะอยู่บนโครโมโซมซึ่งมีลักษณะเป็นคู่ยกเว้นในเซลล์สืบพันธุ์โดยโครโมโซมแต่ละคู่ซึ่งมาจากพ่อและแม่จะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ความยาวเท่ากันและมียีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมที่เป็นคู่กัน เรียกโครโมโซมคู่นี้ว่า **โฮมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome)**

โฮมอโลกัสโครโมโซมในเซลล์ของต้นถั่วจะมียีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ เช่น ยีนที่ควบคุมตำแหน่งของดอก ยีนที่ควบคุมลักษณะของฝัก และยีนที่ควบคุมความสูงของลำต้น ซึ่งแต่ละยีนจะมีรูปแบบของยีนอยู่ 2 รูปแบบหรือ 2 แอลลีล เช่น ยีนที่ควบคุมความสูงของลำต้นมีแอลลีลควบคุมลักษณะต้นสูง และแอลลีลควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แอลลีลที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของต้นถั่วในแต่ละตำแหน่งบนโฮมอโลกัสโครโมโซม

ยีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันในต้นถั่วอาจมีแอลลีลที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ขึ้นอยู่กับแอลลีลที่ได้รับมาจากพ่อ และแม่ เช่น ถ้าพ่อและแม่มีแอลลีลที่เหมือนกัน ลูกจะมีแอลลีลที่อยู่บนโฮมอโลกัส

โครโมโซมเหมือนกัน แต่ถ้าพ่อและแม่มี แอลลีลต่างกัน ลูกก็จะมีแอลลีลบนฮอมอโลกัสโครโมโซมต่างกัน แอลลีลที่ควบคุมลักษณะเด่น เรียกว่า **แอลลีลเด่น (dominant allele)** ส่วนแอลลีลที่ควบคุมลักษณะด้อย เรียกว่า **แอลลีลด้อย (recessive allele)** เมื่อมาเข้าคู่กัน แอลลีลเด่นจะสามารถข่มแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏ ลักษณะด้อยออกมา เรียกแอลลีลเด่นที่ข่มแอลลีลด้อยแบบนี้ว่า **การข่มอย่างสมบูรณ์ (complete dominant)** ดังนั้นแม้มีแอลลีลเด่นเพียงแอลลีลเดียว สิ่งมีชีวิตก็จะแสดงลักษณะเด่นออกมาได้ส่วนสิ่งมีชีวิตที่แสดงลักษณะด้อยจะต้องมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล นักพันธุศาสตร์นิยมใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง แทนแอลลีลเด่น และอักษรตัวพิมพ์เล็ก ตัวเอียง แทนแอลลีลด้อย เช่น ใช้ตัวอักษร T แทนแอลลีลเด่นที่ควบคุมลักษณะต้นสูง และ t แทนแอลลีลด้อยที่ควบคุมลักษณะ ต้นเตี้ย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/3

อธิบายการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ของรุ่นลูก

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียและเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ รูปแบบคู่ของแอลลีล เรียกว่า จีโนไทป์ซึ่งส่งผลต่อลักษณะที่แสดงของสิ่งมีชีวิตหรือฟีโนไทป์

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อมีการปฏิสนธิจะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย รูปแบบคู่ของแอลลีล เรียกว่า จีโนไทป์ โดยสามารถจำลองการเข้าคู่กันของแอลลีลจากการสุ่มหยิบลูกปิดสีแดงและสีขาว ผลจากการสุ่มจะได้ลูกปิดตามคู่สี หรือมีจีโนไทป์เป็น 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (จีโนไทป์เป็น TT) : แดง-ขาว (จีโนไทป์เป็น Tt) : ขาว-ขาว (จีโนไทป์เป็น tt) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีฟีโนไทป์ในอัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยประมาณ 3 : 1

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปิดที่สุ่มหยิบได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกปัดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

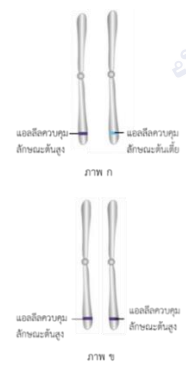
สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ (สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ด้านความรู้ อธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูตรวจสอบความรู้เดิม เรื่อง ยีนและแอลลีล โดยสังเกตคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม ดังภาพ (นักเรียนสังเกตภาพนี้ได้จากเอกสารของนักเรียน)  	-นักเรียนสังเกตภาพคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม	- ภาพคู่ของแอลลีลบนโครโมโซม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกบิดที่สุ่มหยิบได้ ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกบิดตามความเป็นจริงถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตามทฤษฎี	จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายดังนี้ 1.1 ถ้าถั่วลันเตามีโครโมโซมที่มียีนควบคุมลักษณะความสูงของลำต้นดังภาพ ก. ข. และ ค. ถั่วลันเตาจะแสดงลักษณะใดออกมา (ภาพ ก. ต้นสูง ภาพ ข. ต้นสูง และภาพ ค. ต้นเตี้ย) 1.2 เพราะเหตุใดถั่วลันเตาในภาพ ก. จึงแสดงลักษณะต้นสูง (ในภาพ ก. ถั่วลันเตาแสดงลักษณะต้นสูง เพราะแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นสูงเป็นแอลลีลเด่นข่มแอลลีลที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยซึ่งเป็นแอลลีลด้อยไม่ให้ปรากฏให้เห็น ต้นถั่วจึงแสดงลักษณะต้นสูง) 2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่ารูปแบบคู่ของแอลลีล บนฮอโมโลกัสโครโมโซม เรียกว่า จีโนไทป์ ซึ่งนักพันธุศาสตร์นิยมใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง แทนแอลลีลเด่น และอักษรตัวพิมพ์เล็ก ตัวเอียง แทนแอลลีลด้อย เช่น ใช้ตัวอักษร <i>T</i> แทนแอล				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	ลิลเด้น ที่ควบคุมลักษณะต้นสูง และ t แทนแอลลี ล้อยที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ครูให้นักเรียนออกมา เขียนจีโนไทป์ของ ถั่วลิ้นเต่าในภาพ ก. ข. และ ค. บน กระดานดำ (จีโนไทป์ในภาพ ก. คือ Tt ภาพ ข. คือ TT และภาพ ค. คือ tt) 3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมอีกว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ ปรากฏออกมาให้เห็นหรือแสดงออกมาเรียกว่า ฟีโน ไทป์ เช่น ลำต้นสูง ลำต้นเตี้ย ดอกสีม่วง ดอกสีขาว ฝัก อวบ ฝักแฟบ จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกัน ยกตัวอย่างฟีโนไทป์โดยใช้คำถามว่า 3.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างฟีโนไทป์ของคนมา 5 ตัวอย่าง (ตัวอย่างฟีโนไทป์ของคน เช่น ตาสีน้ำตาล หน้ตาชั้น เดียว มีติ่งหูลิ้นม้วนได้ มีลักยิ้ม)	- นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบ คำถามตามความเข้าใจของตนเอง - ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียน จีโนไทป์ของถั่วลิ้นเต่าในภาพ ก. ข. และ ค. บนกระดานดำ			-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบ สังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ -การสังเกต พฤติกรรม/

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมเรื่อง โอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีลเป็นเท่าใด โดยใช้คำถามว่า 4.1 เมนเดลนำ ถั่วรุ่นที่ 1 ที่เป็นลูกผสม โดยปล่อยให้ถั่วผสมตัวเองได้ถั่วรุ่นที่ 2 ที่มีลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยในอัตราส่วนใกล้เคียง 3 : 1 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในช่วงนี้คือสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปัด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเข้าคู่ของแอลลีลโดยใช้ลูกปัดเป็นแบบจำลอง) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่อคำนวณและอธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีล) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (ใส่ลูกปัดสีแดงและสีขาวอย่างละ 5 เม็ดลงในกล่องพลาสติก 2 ใบคนให้ทั่วจากนั้นหยิบลูกปัดจากกล่องทั้ง 2 ใบ ใบละ 1 เม็ดพร้อมกัน บันทึกรูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบได้ในแต่ละครั้ง จากนั้นให้ใส่ลูกปัดกลับคืนลงในกล่อง ทำให้ครบ 100 ครั้ง คำนวณอัตราส่วนจำนวนครั้งของรูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบ นำผลการทดลองของทุกกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณ	- นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 และร่วมกันตอบคำถาม	- ใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อัตราส่วนของจำนวนครั้งของรูปแบบของสีลูกปิดที่หยิบได้ของทั้งสอง) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในช่วงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามที่ได้รับ	- นักเรียนแต่ละกลุ่มรับวัสดุและอุปกรณ์และใบงานที่ 1 จากนั้นวางแผนการทำงานร่วมกัน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	มอบหมายจากกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนในการสรุปผล 2. ครูชี้แจงและเน้นย้ำนักเรียนก่อนทำกิจกรรมดังนี้ 2.1 ลูกปัดแต่ละเม็ดแทนแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์โดยการหยิบแต่ละครั้งเปรียบได้กับการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ 2.2 ให้นักเรียนเขย่าหรือใช้มือคนลูกปัดให้ทั่ว เพื่อให้ลูกปัดแต่ละเม็ดมีโอกาสถูกหยิบเท่า ๆ กัน 2.3 ขณะหยิบลูกปัดแต่ละครั้งไม่ควรแอบมอง และเมื่อหยิบขึ้นมาแล้วต้องนำลูกปัดใส่คืนในกล่องทุกครั้ง 3. ให้แต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผล ลงในตารางที่ 1 ของใบงานที่ 1 4. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน	- นักเรียนตั้งใจฟังคำชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมจากครูต้นทาง	- ใบงานที่ 1 โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูเขียนตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมบนกระดานดำ จากนั้นให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำจำนวนครั้งของสีของลูกปัดที่หยิบได้ มาบันทึกลงในตารางบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนหาผลรวมทั้งหมด และคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 2 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน 6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 6.1 นักเรียนคิดว่าลูกปัดแต่ละเม็ดในกิจกรรมแทนอะไร (แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์) 6.2 การหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบได้กับอะไร (การเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์)	- นักเรียนลงมือทำกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าการที่นักเรียนได้ใช้การสุมหยิบลูกปัดเป็นแบบจำลองในการศึกษาการเข้าคู่ของแอลลีล ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอโมโลกโครโมโซมมี 2 แอลลีล ลูกปัดสีแดงแทนแอลลีล T ซึ่งเป็นแอลลีลเด่นควบคุมลักษณะต้นสูง และลูกปัดสีขาวแทน แอลลีล t ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยควบคุมลักษณะต้นเตี้ย การสุมหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบได้กับการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ รูปแบบของสีลูกปัดที่หยิบอาจหยิบได้มี 3 แบบเป็นตัวแทนของจีโนไทป์ 3 แบบ ได้แก่ TT Tt และ tt				
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบของคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมว่า การสุมหยิบลูกปัดแต่ละครั้งเปรียบเหมือนการเข้าคู่กันของ	นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ซึ่งมีโอกาสการเข้าคู่กันหรือมีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (TT) : แดง-ขาว (Tt) : ขาว-ขาว (tt) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีฟีโนไทป์ในอัตราส่วนระหว่างต้นสูงต่อต้นเตี้ยประมาณ 3 : 1 2. ครูชี้แจงนักเรียนว่า นอกจากเราจะคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ด้วยการหาอัตราส่วนอย่างต่ำแล้ว เรายังสามารถทำได้โดยใช้วิธีอื่นอีก ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในคาบต่อไป				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าสู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าสู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายโอกาสการเข้าสู่ของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์	สังเกตการตอบคำถาม ในชั้นเรียนและเนื้อหา ความเข้าใจในใบงาน	แบบประเมินความรู้	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณ ค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของ จำนวนครั้งของคูสีของลูกปิดที่สุ่ม หยิบได้	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าสู่ของ แอลลีลเป็นเท่าใด	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความซื่อสัตย์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการ สุ่มหยิบลูกปิดตามความเป็นจริง ถึงแม้ว่าผลที่หยิบได้จะไม่ตรงตาม ทฤษฎี	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าสู่ กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อมีการปฏิสนธิโดยใช้ แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปิด และ คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์ และฟีโนไทป์	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าสู่ของ แอลลีลเป็นเท่าใด	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายการเข้าคู่กันของ แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และ เพศเมีย ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน รวมถึงสามารถคำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และ ฟีโนไทป์โดยใช้ แบบจำลองการสุมหิบบ ลูกปิดได้ถูกต้อง	อธิบายการเข้าคู่กันของแอลลีล ในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการ ปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้และเพศเมีย ได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่ รวมถึงสามารถคำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และ ฟีโนไทป์โดยใช้แบบจำลองการ สุมหิบบลูกปิดได้ แต่มี ข้อผิดพลาดเล็กน้อย	อธิบายการเข้าคู่กันของ แอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อมีการปฏิสนธิ ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้และเพศเมีย ได้ ถูกต้องน้อย และ คำนวณหาอัตราส่วน จีโนไทป์และฟีโนไทป์ โดยใช้แบบจำลองการ สุมหิบบลูกปิดได้ แต่มีข้อผิดพลาดแห่ง แม้จะได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		ทักษะการใช้จำนวน			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทักษะการใช้จำนวน	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบ และบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ แต่ไม่สามารถบอกความหมายของผลการคำนวณคู่สีของลูกปัดได้	คำนวณค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งของคู่สีของลูกปัดที่สุ่มหยิบได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวมคะแนน (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความซื่อสัตย์				
		3	2	1		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความซื่อสัตย์	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุม หีบลูกปิดตามความเป็น จริงถึงแม้ว่าผลที่หีบได้ จะไม่ตรงตามทฤษฎี และแตกต่างจากผู้อื่น	ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสุมหีบ ลูกปิดตามความเป็นจริง เป็นส่วนใหญ่	ไม่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการ สุมหีบลูกปิด ตามความเป็นจริง และใช้ความคิดเห็น ส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปิด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องทั้งสองประเด็น	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปิด หรือคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการเข้าคู่กันของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ โดยใช้แบบจำลองการสุ่มหยิบลูกปิด และคำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ถูกต้องเป็นบางส่วนเพียงประเด็นเดียว

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลิลเป็นเท่าใด
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

 จุดประสงค์

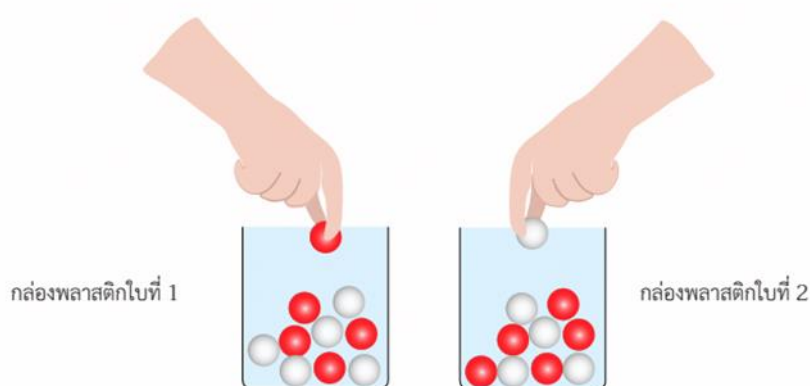
คำนวณและอธิบายโอกาสการเข้าคู่ของแอลลิล

 วัสดุและอุปกรณ์

1. ลูกปัดสีแดงและสีขาวรูปร่างเหมือนกันและขนาดเท่ากัน สีละ 10 เม็ด
2. กล่องหรือถ้วยพลาสติกทึบ 2 ใบ

 วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. กำหนดให้ลูกปัดสีแดงแทนแอลลิล T ซึ่งเป็นแอลลิลเด่นควบคุมลักษณะต้นสูง และลูกปัดสีขาวแทนแอลลิล t ซึ่งเป็นแอลลิลด้อยควบคุมลักษณะต้นเตี้ย
2. นำลูกปัดสีแดงและสีขาวอย่างละ 5 เม็ด บรรจุลงในกล่องพลาสติกใบที่ 1 และ 2 ดังภาพ
3. ใช้มือคนลูกปัดในกล่องพลาสติกทั้ง 2 ใบให้ทั่วและหยิบลูกปัดจากกล่องทั้ง 2 ใบขึ้นพร้อมกัน ใบละ 1 เม็ดโดยไม่มอง บันทึกสีลูกปัดแล้วใส่กลับคืนกล่องพลาสติกตามเดิม
4. ทำข้อ 3 ซ้ำโดยหยิบลูกปัดอีก 99 ครั้ง รวมจำนวนครั้งในการหยิบ 100 ครั้ง นับจำนวนครั้งที่หยิบลูกปัดแล้วได้สีแดงทั้งคู่ สีแดงกับสีขาว และสีขาวทั้งคู่ จากนั้นคำนวณอัตราส่วนอย่างต่ำของการหยิบลูกปัดทั้ง 3 แบบ โดยนำตัวเลขที่เป็นจำนวนครั้งที่ได้จากการหยิบที่มีค่าน้อยที่สุดไปหารตัวเลขทุกตัว บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 1
5. นำผลการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มมารวมกัน แล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนครั้งในการหยิบลูกปัดทั้ง 3 แบบ โดยใช้วิธีเดียวกันกับข้อ 4 บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตารางที่ 2



ภาพการจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม
ตารางที่ 1 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของกลุ่มที่ 1

จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
แดง-แดง (TT)	แดง-ขาว (Tt)	ขาว-ขาว (tt)	

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปัดที่หยิบได้ 3 แบบของทุกกลุ่มในห้อง

กลุ่มที่	จำนวนครั้งของสีลูกปัดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
	แดง-แดง (TT)	แดง-ขาว (Tt)	ขาว-ขาว (tt)	
1				
2				
3				
4				
รวม				

คำถามท้ายกิจกรรม

- อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบของกลุ่มเป็นเท่าใด

- เมื่อนำผลรวมของการหยิบลูกปัดของทุกกลุ่มรวมกัน อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปัดที่หยิบได้เป็นเท่าใด
 เหมือนหรือแตกต่างจากผลการคำนวณของแต่ละกลุ่มอย่างไร

- เหตุใดจึงต้องนำผลของการหยิบลูกปัดในแต่ละกลุ่มมารวมกันแล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ

4. ถ้าการหยิบลูกปิดจากกล่องพลาสติกพร้อมกันแล้วนำลูกปิดมาเข้าคู่กันเปรียบเสมือนการเข้าคู่ของแอลลีลในการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมในกิจกรรมนี้จะมีลักษณะเช่นใดบ้าง และมีอัตราส่วนอย่างต่ำของฟีโนไทป์เป็นเท่าใด

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....



ใบงานที่ 1 เรื่อง โอกาสการเข้าคู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปี
--

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปิดที่หยิบได้ 3 แบบของกลุ่มที่ 1

จำนวนครั้งของสีลูกปิดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
แดง-แดง (TT)	แดง-ขาว (Tt)	ขาว-ขาว (tt)	
23	52	25	1 : 2.26 : 1.09

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งและอัตราส่วนอย่างต่ำของสีลูกปิดที่หยิบได้ 3 แบบของทุกกลุ่มในห้อง

กลุ่มที่	จำนวนครั้งของสีลูกปิดที่หยิบได้			อัตราส่วนอย่างต่ำ
	แดง-แดง (TT)	แดง-ขาว (Tt)	ขาว-ขาว (tt)	
1	23	52	25	1 : 2.26 : 1.09
2	22	51	27	1 : 2.32 : 1.23
3	20	50	30	1 : 2.50 : 1.50
4	24	54	22	1.09 : 2.45 : 1
รวม	89	207	104	1 : 2.33 : 1.17

คำถามท้ายกิจกรรม

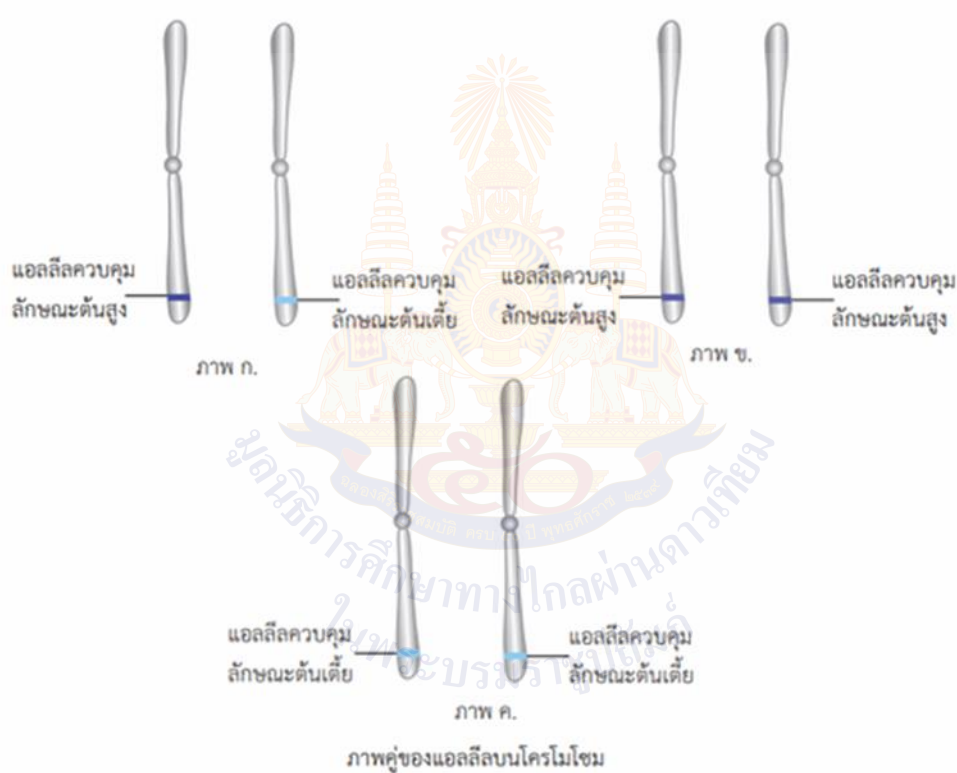
- อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปิดที่หยิบได้ทั้ง 3 แบบของกลุ่มเป็นเท่าใด
1 : 2.26 : 1.09
- เมื่อนำผลรวมของการหยิบลูกปิดของทุกกลุ่มรวมกัน อัตราส่วนอย่างต่ำของลูกปิดที่หยิบได้เป็นเท่าใด
เหมือนหรือแตกต่างจากผลการคำนวณของแต่ละกลุ่มอย่างไร
..... 1 : 2.33 : 1.17
.....ใกล้เคียงกันทุกกลุ่ม.....

3. เหตุใดจึงต้องนำผลของการหยิบลูกปิดในแต่ละกลุ่มมารวมกันแล้วคำนวณหาอัตราส่วนอย่างต่ำ
การนำผลของการหยิบลูกปิดในแต่ละกลุ่มมารวมกันเพื่อจะได้ข้อมูลปริมาณมากพอที่จะลดความ
คลาดเคลื่อนของการทดลอง
4. ถ้าการหยิบลูกปิดจากกล่องพลาสติกพร้อมกันแล้วนำลูกปิดมาเข้าคู่กันเปรียบเสมือนการเข้าคู่ของแอล
ลีลในการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมในกิจกรรมนี้จะมีลักษณะเช่นใดบ้าง และ
มีอัตราส่วนอย่างต่ำของฟีโนไทป์เป็นเท่าใด
ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์ตามกิจกรรมมีทั้งต้นสูงและต้นเตี้ย เช่น เป็นต้นสูง 75 ต้น (23+52) และ
ต้นเตี้ย 25 ต้น ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนระหว่างต้นสูง : ต้นเตี้ย เท่ากัน 3 : 1
5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร
การผสมหยิบลูกปิดแต่ละครั้งเปรียบเหมือนการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการปฏิสนธิ
ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ซึ่งมีโอกาสการเข้าคู่กัน 3 แบบ คือ สีแดง-แดง (TT) สีแดง-
ขาว (Tt) สีขาว-ขาว (tt) ในอัตราส่วนประมาณ 1 : 2 : 1 ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมพันธุ์จึงมีอัตราส่วน
ระหว่างต้นสูงและต้นเตี้ยประมาณ 3 : 1



สื่อสำหรับครู เรื่อง โอกาสการเข้าสู่ของแอลลีลเป็นเท่าใด
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง .โอกาสการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสามารถใช้วิธีการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์ และฟีโนไทป์

3. สาระการเรียนรู้

การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกันเป็นผลให้สัตว์มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าสู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก ด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว2 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

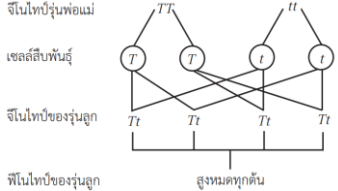
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) 1. ครูชวนคุยเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมที่ผ่านมา ซึ่งใช้การหยิบลูกปัดเป็นแบบจำลองการเข้าคู่กันของแอลลีล เพื่อคำนวณและอธิบายการเข้าคู่ของแอลลีล เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียได้ แต่ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้องมีจำนวนมาก 2. ครูเชื่อมโยงการทดลองของเมนเดลที่ทดลองถั่วลันเตาเป็นจำนวนมากกับผลของการทำกิจกรรมของนักเรียน และชักชวนให้เสนอวิธีอื่นๆ ในการคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- นักเรียนตั้งใจฟังครูเล่าผลการทำกิจกรรมและสิ่งที่ค้นพบ และตอบคำถามตามความเข้าใจ			ด้านความรู้ โดยประเมินจาก 1. บันทึกผลการทำกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรมและการอภิปรายเกี่ยวกับโอกาสการเข้าคู่ของแอลลีล และลักษณะที่ปรากฏในรุ่นลูกจากการผสมพันธุ์ของพ่อแม่
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อ	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณและบอกความหมายของอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จากแผนภาพ ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความรอบคอบ โดยมีความละเอียดถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์	วิเคราะห์และคำนวณการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกด้วยความรอบคอบ 2. ครูกล่าวว่า นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์อย่างง่าย ๆ ได้โดยใช้แผนภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 การใช้แผนภาพการผสมพันธุ์เพื่อคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ จากนั้นให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 3. ครูเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อและแม่บนกระดานดำ และให้ร่วมกันอภิปรายแผนภาพ โดยใช้คำถามดังนี้  จีโนไทป์ของรุ่นพ่อแม่: Tt x tt เซลล์สืบพันธุ์: T, t (จากพ่อ) และ t, t (จากแม่) จีโนไทป์ของรุ่นลูก: Tt, Tt, tt, tt ฟีโนไทป์ของรุ่นลูก: สีน้ำตาลทุกต้น	- นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจใบความรู้ที่ 1 - นักเรียนตั้งใจฟังครูสอนการเขียนจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- ใบความรู้ที่ 1 การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ		ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจากการลงความเห็นเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูกโดยใช้แผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อและแม่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และฟีโนไทป์รุ่นลูกตาม ขั้นตอนและหลักฐานที่ปรากฏ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์อย่างไร (เขียนจีโนไทป์ของรุ่นพ่อและแม่ในแถวแรก เช่น พ่อมีจีโนไทป์ TT และแม่มีจีโนไทป์ tt จากนั้นจะเขียนเส้นแยกแอลลีออกมาอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ในแถวที่ 2 โดยวงกลมล้อมรอบตัวอักษรแทนแอลลีไว้เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ มาปฏิสนธิกันก็จะเขียนเส้นโยงแสดงการเข้าคู่กันของแอลลีในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ได้เป็นจีโนไทป์ของลูกในแถวที่ 3 และเมื่อได้จีโนไทป์ของลูก ก็จะสามารถทำนายฟีโนไทป์ของลูกได้ซึ่งตัวอย่างนี้คือ ต้นสูงทุกต้น) 4. ครูตรวจสอบความเข้าใจการอ่านใบความรู้ที่ 1 โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 4.1 ถ้าพ่อมีลักษณะเด่นพันธุ์แท้และแม่มีลักษณะด้อยพันธุ์แท้ นักเรียนจะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษเขียนแทนจีโนไทป์อย่างไร	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(พ่อแม่มีลักษณะเด่นพันธุ์แท้ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวเอียง 2 ตัว ส่วนแม่มีลักษณะด้อยพันธุ์แท้ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก ตัวเอียง 2 ตัว) 4.2 จากภาพที่ 1 ลูกรุ่นที่ 1 มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร เพราะเหตุใด (ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น Tt เนื่องจากได้รับแอลลีลเด่น T จากพ่อและแอลลีล t จากแม่ ส่วนฟีโนไทป์ของลูกทุกต้นแสดงลักษณะต้นสูงเนื่องจากแอลลีล T ซึ่งเป็นแอลลีลเด่นที่ควบคุมลักษณะต้นสูงจะข่มแอลลีล t ซึ่งเป็นแอลลีลด้อยที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยไม่ให้ปรากฏออกมาให้เห็นฟีโนไทป์จึงแสดงลักษณะเด่นคือต้นสูง) 4.3 ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร (ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนจีโนไทป์ $TT : Tt : tt$ เป็น				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1 : 2 : 1 และมีอัตราส่วนของฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ต้นสูง : ต้นเตี้ย เป็น 3 : 1) 2.4 ลูกรุ่นที่ 2 มีจีโนไทป์ที่เป็นฮอมอไซกัสและเฮเทอโรไซกัสอะไรบ้าง (จีโนไทป์ที่เป็นฮอมอไซกัส คือ TT และ tt และจีโนไทป์ที่เป็นเฮเทอโรไซกัส คือ Tt) 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า จีโนไทป์ คือ รูปแบบคู่ของแอลลีลที่มีอยู่ในเซลล์ ซึ่งเขียนแทนโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น TT Tt และ tt ส่วนฟีโนไทป์ คือ ลักษณะที่แต่ละจีโนไทป์แสดงออกมา เช่น ความสูงของลำต้นมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลำต้นสูงและลำต้นเตี้ย 6. ครูนำภาพสิ่งมีชีวิต เช่น ไก่ มาให้นักเรียนสังเกต แล้วให้นักเรียนบอกฟีโนไทป์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ ครูเขียนฟีโนไทป์บนกระดานดำ เช่น ขนสีดำ หงอนสีแดง ปากแหลม จากนั้นร่วมกันสรุปความหมายของ	-นักเรียนสังเกตและร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพสิ่งมีชีวิต เช่น ไก่		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ฟีโนไทป์ว่าเป็นลักษณะที่สิ่งมีชีวิตแสดงออกมาซึ่งเป็นผลจากจีโนไทป์ 7. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	- นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประเภทเป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 1.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประเภท) 1.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร	-นักเรียนศึกษาใบงานที่ 1 - นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 การเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์	- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประเภทเป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	(หาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด คำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด) 1.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมๆ กันเพื่อหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด แล้วนำฟีโนไทป์ทั้งหมดมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด จากนั้นนำจีโนไทป์จากการทำ กิจกรรมโดยกำหนดให้เป็นพ่อแม่สมพันธ์กับแม่ที่มี ลักษณะเดียวกันตามที่โจทย์กำหนดให้ แล้วเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก) 1.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะ แล้วนำมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดในใบงาน และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1	 - นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบงาน และลงมือทำกิจกรรม บันทึกผล และ		- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำ กิจกรรมโดยใช้สื่อ และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 4. ครูใช้คำถามให้แต่ละกลุ่มร่วมกันคิดว่า ถ้าแต่ละกลุ่มโยนเหรียญแล้วได้ผลต่างกัน จะส่งผลอย่างไรต่อจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด (ส่งผลให้สัตว์ประหลาดมีจีโนไทป์และฟีโนไทป์แตกต่างกัน) 5. ให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม และบันทึกคำตอบในใบงานที่ 1	เตรียมตัวนำเสนอผลการทำ กิจกรรม	- ใบงานที่ 1 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	สัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	
	ขั้นสรุป (5 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือนโอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์	- นักเรียนแลกเปลี่ยนและรับฟังข้อสะท้อนกลับจากครู พร้อมทั้งจดประเด็นสำคัญเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้คำนวณหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดได้ 2. ในการหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกทำได้โดยการเขียนแผนภาพแสดงการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ที่มาจากจีโนไทป์ของพ่อและแม่				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
- 2) ใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกโดยใช้แผนภาพ

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 การเขียนแผนภาพแสดงจีโนไทป์และฟีโนไทป์

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การเขียนแผนภาพ แสดงจีโนไทป์และ ฟีโนไทป์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ทักษะการใช้จำนวน โดยคำนวณ และบอกความหมายของอัตราส่วน ของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จาก แผนภาพ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	-ใบงานที่ 1 จีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของสัตว์ ประหลาดเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความรอบคอบ โดยมีความละเอียด ถี่ถ้วนในการเขียนแผนภาพและการ คำนวณเกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์รุ่นลูกตามขั้นตอนและ หลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะต่าง ๆ ที่ แสดงออกของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ ของแอลลีลของเซลล์สืบพันธุ์ รวมถึงเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ เพื่อวิเคราะห์และคำนวณการเกิดจี โนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก ด้วยความรอบคอบ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	-ใบงานที่ 1 จีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของสัตว์ ประหลาดเป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายได้ว่าการโยน เหรียญ 2 เหรียญพร้อม กันเปรียบเหมือนโอกาส การเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะ ที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้ สัตว์ประหลาดมีลักษณะ แตกต่างกัน และสามารถ เขียนแผนภาพการผสม พันธุ์จะทำให้คำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และฟี โนไทป์ของลูกสัตว์ ประหลาดได้ถูกต้อง สมบูรณ์ทั้งสองประเด็น	อธิบายได้ว่าการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกันเปรียบเหมือน โอกาสการเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่ กำหนดลักษณะที่แสดงออก หรือฟีโนไทป์ ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมี ลักษณะแตกต่างกัน และ สามารถเขียนแผนภาพการผสม พันธุ์จะทำให้คำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ของลูกสัตว์ประหลาดได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่ทั้ง 2 ประเด็น	อธิบายได้ว่าการโยน เหรียญ 2 เหรียญพร้อม กันเปรียบเหมือนโอกาส การเข้าคู่กันของแอลลีล ทำให้เกิดจีโนไทป์แบบ ต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะ ที่แสดงออกหรือฟีโน ไทป์ ที่แตกต่างกัน เป็น ผลให้สัตว์ประหลาดมี ลักษณะแตกต่างกัน แต่ ไม่สามารถเขียน แผนภาพการผสมพันธุ์ จะทำให้คำนวณหา อัตราส่วนจีโนไทป์และฟี โนไทป์ของลูกสัตว์ ประหลาดได้ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		ทักษะการใช้จำนวน			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทักษะการใช้จำนวน	คำนวณอัตราส่วนของ จีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้ จากแผนภาพได้ถูกต้อง และบอกความหมายของ การคำนวณได้	คำนวณอัตราส่วนของ จีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ได้จาก แผนภาพได้ถูกต้อง แต่บอก ความหมายของการคำนวณ ไม่ได้	คำนวณอัตราส่วนของ จีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่ ได้จากแผนภาพได้บ้าง และบอกความหมาย ของการคำนวณได้หรือ ได้น้อยมาก

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความรอบคอบ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความรอบคอบ	เขียนแผนภาพ และ คำนวณการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ได้ถูกต้อง ตามขั้นตอน รวมถึง แผนภาพมีความเรียบร้อย สมบูรณ์	เขียนแผนภาพ และคำนวณ การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ได้ถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนแผนภาพ และ คำนวณการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ได้ตาม ขั้นตอน แต่ต้องได้รับความช่วยเหลือจากครู

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์ลักษณะที่ แสดงออกของลูกที่เกิด จากการเข้าคู่ของแอลลีล และเขียนแผนภาพการ ผสมพันธุ์ เพื่อวิเคราะห์ และคำนวณการเกิด จีโนไทป์และฟีโนไทป์ ของลูกด้วยความ รอบคอบได้ถูกต้อง ทั้งสองประเด็น	คาดการณ์ลักษณะที่แสดงออก ของลูกที่เกิดจากการเข้าคู่ของ แอลลีล หรือเขียนแผนภาพ การผสมพันธุ์เพื่อวิเคราะห์และ คำนวณการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก ด้วยความรอบคอบได้ถูกต้อง ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	คาดการณ์ลักษณะที่ แสดงออกของลูกที่เกิด จากการเข้าคู่ของ แอลลีล หรือเขียน แผนภาพการผสมพันธุ์ เพื่อวิเคราะห์และ คำนวณการเกิด จีโนไทป์และ ฟีโนไทป์ของลูกได้ แต่ไม่รอบคอบ และยังมี ข้อผิดพลาดหลายแห่ง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ยในรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1 อาจแสดงได้โดยใช้แผนภาพ โดยเขียนอักษรภาษาอังกฤษแทนแอลลีลของถั่วได้ดังภาพที่ 1

ฟีโนไทป์ของรุ่นพ่อแม่พันธุ์แท้

จีโนไทป์ของรุ่นพ่อแม่พันธุ์แท้

เซลล์สืบพันธุ์

จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1

ฟีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1

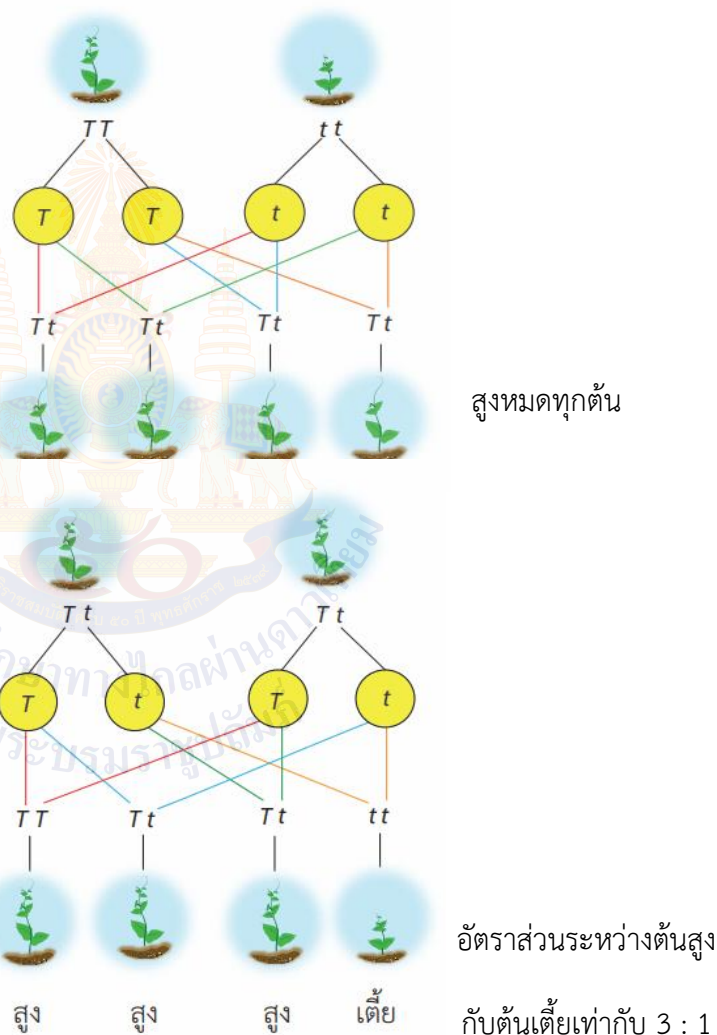
ฟีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1

จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 1

เซลล์สืบพันธุ์

จีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2

ฟีโนไทป์ของลูกรุ่นที่ 2



ภาพที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างถั่วรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1

เมื่อนำถั่วรุ่นพ่อแม่ซึ่งเป็นถั่วต้นสูงพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ TT ผสมพันธุ์กับถั่วต้นเตี้ยพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ tt เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แอลลีล T กับ T และแอลลีล t กับ t จะแยกออกจากกันไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีแอลลีลเดียว และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิกันทำให้ได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็น

ลูกรุ่นที่ 1 ที่มีแอลลีลมารวมกันเป็นคู่ใหม่ ผลจากการเข้าคู่กันของแอลลีล T ที่เป็นแอลลีลเด่นซึ่งควบคุมลักษณะต้นสูงกับแอลลีล t ที่เป็นแอลลีลด้อยซึ่งควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ทำให้ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น Tt และมีลักษณะที่ปรากฏหรือลักษณะที่แสดงออกที่เรียกว่า ฟีนไทป์(phenotype) เป็นต้นสูงทุกต้น

ลูกรุ่นที่ 2 เกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างลูกรุ่นที่ 1 ที่มีจีโนไทป์ Tt เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลได้ 3 รูปแบบ คือ TT Tt และ tt ดังที่นักเรียนได้ศึกษาในกิจกรรม 2.3 โดยต้นถั่วรุ่นที่ 2 ที่มีจีโนไทป์เป็น TT หรือ Tt จะมีฟีนไทป์ที่มีลักษณะต้นสูง ส่วนต้นถั่วที่มีจีโนไทป์ tt จะมีลักษณะต้นเตี้ย เราเรียกจีโนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น TT หรือ tt ว่า ฮอมอไซกัส (homozygous) และแอลลีลที่แตกต่างกัน เช่น Tt ว่า เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)



ใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ระบุจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด
2. วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด
3. คำนวณอัตราส่วนการเกิดโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---------------------------------|----------|
| 1. เหรียญบาท | 2 เหรียญ |
| 2. กระดาษปฏีฟหรือกระดาษวาดเขียน | 1 แผ่น |

สถานการณ์

สัตว์ประหลาดมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ แต่ละลักษณะถูกควบคุมด้วยยีนที่มี 2 แอลลีล และแอลลีลเด่นสามารถข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์ประหลาดมีดังนี้

- | | | | |
|------------------|-------------|----------------|------------|
| 1. รูปร่างของหัว | 2. จำนวนตา | 3. การมีรูจมูก | 4. จำนวนขา |
| 5. จำนวนขา | 6. จำนวนแขน | 7. การมีฟัน | |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้ด้านหัวของเหรียญแทนแอลลีลเด่น และด้านก้อยแทนแอลลีลด้อย โดยใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ให้ไว้ในตารางแทนแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อย บันทึกผล

ตาราง แสดงแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยของลักษณะต่างๆ ของสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลเด่น/ สัญลักษณ์	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลด้อย/ สัญลักษณ์
รูปร่างของหัว	หัวกลม /A	หัวสี่เหลี่ยม /a
จำนวนตา	2 ตา / B	1 ตา / b
การมีรูจมูก	มีรูจมูก / C	ไม่มีรูจมูก / c
จำนวนขา	2 ขา / D	ไม่มีขา /d
จำนวนขา	3 ขา / E	2 ขา / e
จำนวนแขน	4 แขน / F	2 แขน / f
การมีฟัน	มีฟัน / G	ไม่มีฟัน / g

2. โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อม ๆ กันเพื่อหาโนไทป์และพิโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1 แล้วนำพิโนไทป์ทั้งหมดที่ได้มาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาดในกระดาด ปูฟหรือกระดาดวาดเขียน
3. กำหนดให้สัตว์ประหลาดที่ได้ในข้อ 2 เป็นพ่อ และกำหนดให้สัตว์ประหลาดอีกตัวหนึ่งเป็นแม่ โดยมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
 - 3.2 ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - 3.3 ไม่มีรูจมูก
 - 3.4 เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
 - 3.5 ขา 2 ขา
 - 3.6 แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - 3.7 ไม่มีฟัน

เขียนจีโนไทป์ของแม่ทุกลักษณะ บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 2

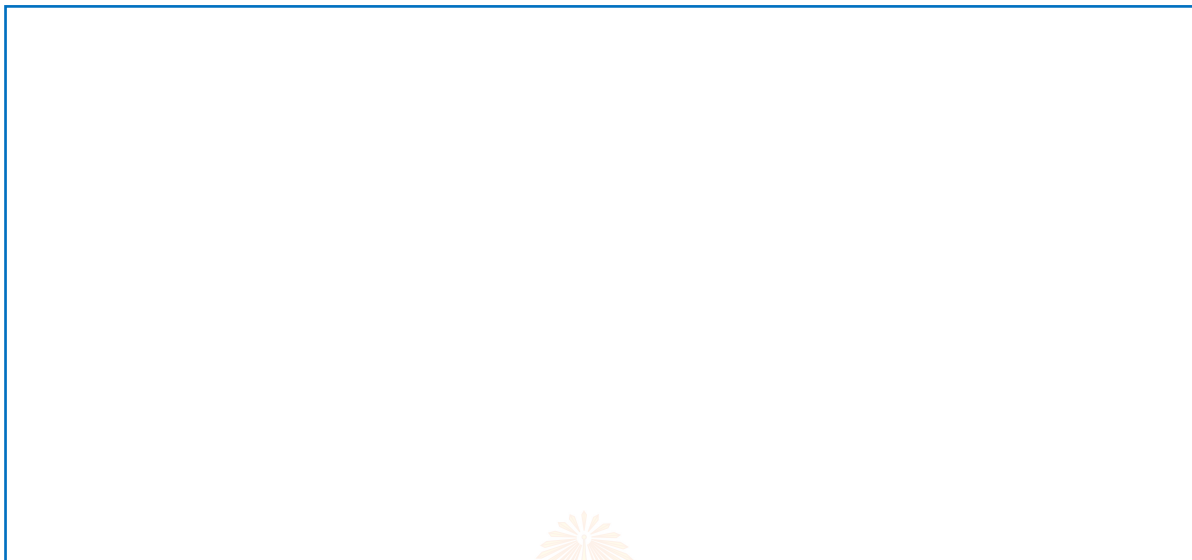
4. นำแต่ละลักษณะของพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่โดยจะต้องเป็นลักษณะเดียวกัน จากนั้นเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และพิโนไทป์ของลักษณะดังกล่าวในลูกที่เกิดขึ้น บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 3

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การโยนเหรียญเพื่อหาจีโนไทป์และพิโนไทป์ของพ่อสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ด้านของเหรียญที่ได้จากการโยน	จีโนไทป์	พิโนไทป์
รูปร่างของหัว			
จำนวนตา			
การมีรูจมูก			
จำนวนเขา			
จำนวนขา			
จำนวนแขน			
การมีฟัน			

ภาพวาดสัตว์ประหลาด

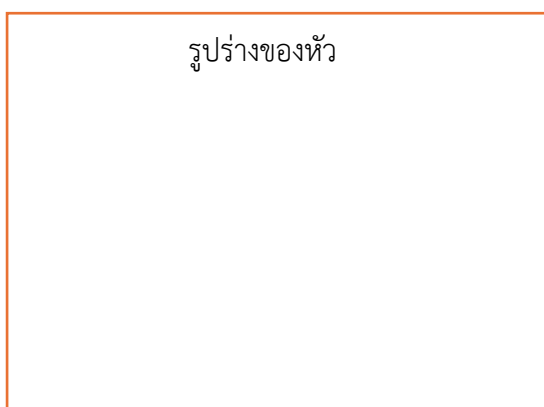


- การหาจีโนไทป์ของแม่สัตว์ประหลาด

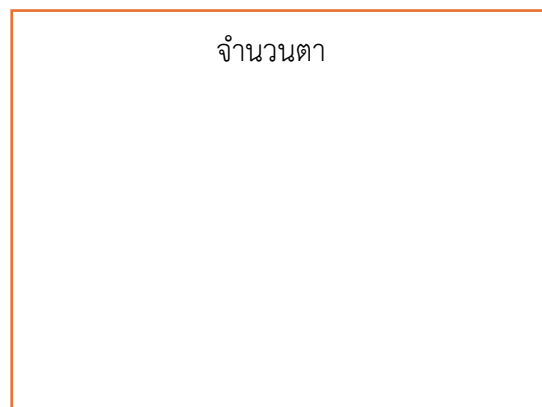
ลักษณะ	ลักษณะที่กำหนดให้	จีโนไทป์
รูปร่างของหัว	หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	
จำนวนตา	ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	
การมีรูจมูก	ไม่มีรูจมูก	
จำนวนขา	ขา 2 ขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	
จำนวนขา	ขา 2 ขา	
จำนวนแขน	แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	
การมีฟัน	ไม่มีฟัน	

- การหาจีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดโดยการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

รูปร่างของหัว



จำนวนตา



การมีจุดมุ่ง

จำนวนเขา

จำนวนขา

จำนวนแขน

การมีฟัน

 คำถามท้ายกิจกรรม

1. จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งใดกำหนดพิโนไทป์ของสัตว์ประหลาดในแต่ละลักษณะ

.....

.....

.....

.....

3. เมื่อนำพอมมาผสมพันธุ์กับแม่ ลูกที่เกิดขึ้นมีอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร



4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

[illegible]

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. ระบุจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาด
2. วาดภาพลักษณะของสัตว์ประหลาด
3. คำนวณอัตราส่วนการเกิดโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกสัตว์ประหลาด

วัสดุและอุปกรณ์

1. เหรียญบาท 2 เหรียญ
2. กระดาษปຽູຟหรือกระดาษวาดเขียน 1 แผ่น

สถานการณ์

สัตว์ประหลาดมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ แต่ละลักษณะถูกควบคุมด้วยยีนที่มี 2 แอลลีล และแอลลีลเด่นสามารถข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ ลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์ประหลาดมีดังนี้

- | | | | |
|------------------|-------------|----------------|------------|
| 1. รูปร่างของหัว | 2. จำนวนตา | 3. การมีรูจมูก | 4. จำนวนขา |
| 5. จำนวนขา | 6. จำนวนแขน | 7. การมีฟัน | |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. กำหนดให้ด้านหัวของเหรียญแทนแอลลีลเด่น และด้านก้อยแทนแอลลีลด้อย โดยใช้สัญลักษณ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ให้ไว้ในตารางแทนแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อย บันทึกผล

ตาราง แสดงแอลลีลเด่นและแอลลีลด้อยของลักษณะต่างๆ ของสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลเด่น/ สัญลักษณ์	ลักษณะที่ควบคุมโดยแอลลีลด้อย/ สัญลักษณ์
รูปร่างของหัว	หัวกลม /A	หัวสี่เหลี่ยม /a
จำนวนตา	2 ตา / B	1 ตา / b
การมีรูจมูก	มีรูจมูก / C	ไม่มีรูจมูก / c
จำนวนขา	2 ขา / D	ไม่มีขา /d
จำนวนขา	3 ขา / E	2 ขา / e
จำนวนแขน	4 แขน / F	2 แขน / f
การมีฟัน	มีฟัน / G	ไม่มีฟัน / g

2. โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อม ๆ กันเพื่อหาโนไทป์และฟีโนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด บันทึกลงในใบงานที่ 1 ข้อ 1 แล้วนำฟีโนไทป์ทั้งหมดที่ได้มาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาดในกระดาดรูปหรือกระดาดเขียน
3. กำหนดให้สัตว์ประหลาดที่ได้ในข้อ 2 เป็นพ่อ และกำหนดให้สัตว์ประหลาดอีกตัวหนึ่งเป็นแม่ โดยมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
 - 3.2 ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - 3.3 ไม่มีรูจมูก
 - 3.4 เขา 2 เขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส
 - 3.5 ขา 2 ขา
 - 3.6 แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - 3.7 ไม่มีฟัน

เขียนจีโนไทป์ของแม่ทุกลักษณะ บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 2

4. นำแต่ละลักษณะของพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่โดยจะต้องเป็นลักษณะเดียวกัน จากนั้นเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลักษณะดังกล่าวในลูกที่เกิดขึ้น บันทึกผลในใบงานที่ 1 ข้อ 3

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. การโยนเหรียญเพื่อหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของพ่อสัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ด้านของเหรียญที่ได้จากการโยน	จีโนไทป์	ฟีโนไทป์
รูปร่างของหัว	ก้อย-ก้อย	aa	หัวสี่เหลี่ยม
จำนวนตา	ก้อย-ก้อย	bb	1 ตา
การมีรูจมูก	หัว-ก้อย	CC	มีรูจมูก
จำนวนเขา	หัว-หัว	DD	2 เขา
จำนวนขา	หัว-ก้อย	Ee	3 ขา
จำนวนแขน	ก้อย-ก้อย	ff	2 แขน
การมีฟัน	หัว-หัว	GG	มีฟัน

ภาพวาดสัตว์ประหลาด



2. การหาจีโนไทป์ของแม่สัตว์ประหลาด

ลักษณะ	ลักษณะที่กำหนดให้	จีโนไทป์
รูปร่างของหัว	หัวกลม ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	<i>AA</i>
จำนวนตา	ตา 2 ตา ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	<i>Bb</i>
การมีรูจมูก	ไม่มีรูจมูก	<i>cc</i>
จำนวนขา	ขา 2 ขา ที่มีจีโนไทป์เป็นฮอมอไซกัส	<i>DD</i>
จำนวนขา	ขา 2 ขา	<i>ee</i>
จำนวนแขน	แขน 4 แขน ที่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส	<i>Ff</i>
การมีฟัน	ไม่มีฟัน	<i>gg</i>

3. การหาจีโนไทป์ของลูกสัตว์ประหลาดโดยการเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

รูปร่างของหัว

จำนวนตา

การมีรัฐมุก

จำนวนเขา

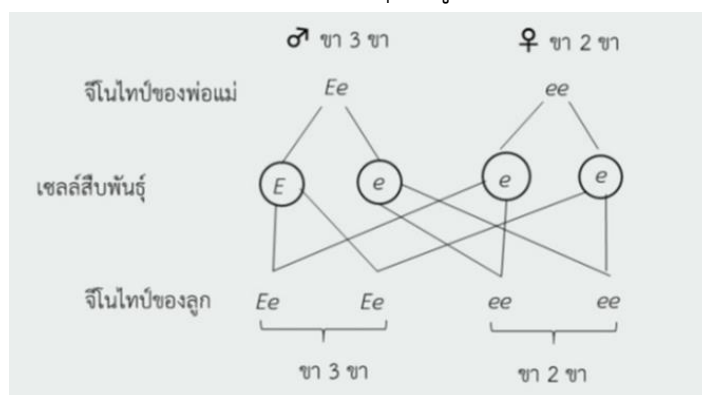
จำนวนขา

จำนวนแขน

การมีฟัน

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

เลือกพ่อที่มีขา 3 ขา ซึ่งมีจีโนไทป์ Ee และแม่ซึ่งมีลักษณะเดียวกับพ่อคือจำนวนขา จากโจทย์กำหนดให้แม่มีขา 2 ขา มีจีโนไทป์ ee แล้วนำมาผสมพันธุ์กัน ลูกที่เกิดจะเป็นไปตามแผนภาพ



จีโนไทป์ของลูกคือ Ee และ ee ในอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 1

และฟีโนไทป์ของลูก คือ มีขา 3 ขากับมีขา 2 ขาในอัตราส่วน 1 : 1

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของแต่ละลักษณะเป็นอย่างไร

ตอบตามผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการโยนเหรียญบาททั้งสองเหรียญว่าจะออกด้านใด เช่น ลักษณะของหัว ถ้าโยนได้เหรียญด้านหัว - หัว หรือด้านหัว-ก้อย จะมีโนไทป์เป็น AA หรือ Aa ตามลำดับ ซึ่งจะมฟีโนไทป์เป็นหัวกลม แต่ถ้าโยนได้เหรียญด้านก้อย-ก้อยก็จะมีโนไทป์เป็น aa ซึ่งจะมีฟีโนไทป์เป็นหัวสี่เหลี่ยม

2. สิ่งใดกำหนดฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดในแต่ละลักษณะ

จีโนไทป์ของแต่ละลักษณะ

3. เมื่อนำพ่อมาผสมพันธุ์กับแม่ ลูกที่เกิดขึ้นมีอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์เป็นอย่างไร

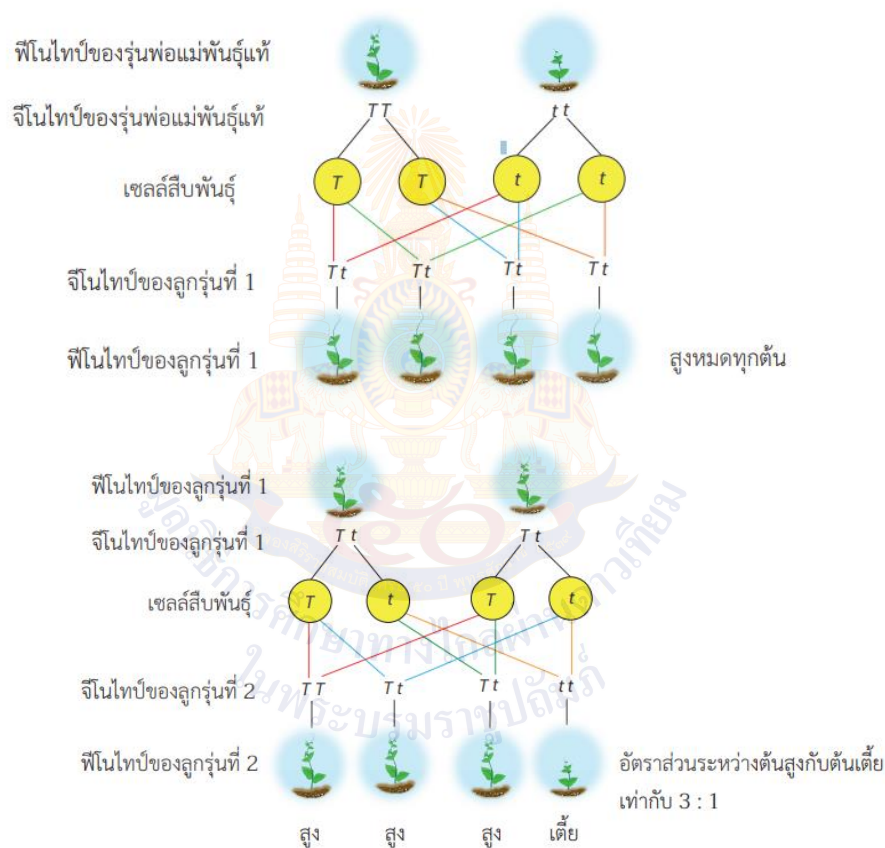
คำตอบขึ้นอยู่กับจีโนไทป์ของพ่อและแม่ที่เลือกมาผสมพันธุ์ เช่น ถ้าพ่อมีจีโนไทป์ Ee และแม่มีจีโนไทป์ ee จีโนไทป์ของลูก คือ Ee และ ee ในอัตราส่วน 1 : 1 และมีฟีโนไทป์คือมีขา 3 ขากับมีขา 2 ขา ในอัตราส่วนระหว่างมีขา 3 ขากับมีขา 2 ขาเท่ากับ 1 : 1

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์ จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การคำนวณหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์โดยใช้แผนภาพ
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ยในรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1
 อาจแสดงได้โดยใช้แผนภาพ โดยเขียนอักษรภาษาอังกฤษแทนแอลลีลของถั่วได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การผสมพันธุ์ระหว่างถั่วรุ่นพ่อแม่ และการผสมพันธุ์ระหว่างลูกรุ่นที่ 1

เมื่อนำถั่วรุ่นพ่อแม่ซึ่งเป็นถั่วต้นสูงพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ TT ผสมพันธุ์กับถั่วต้นเตี้ยพันธุ์แท้ที่มีจีโนไทป์ tt เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์แอลลีล T กับ T และแอลลีล t กับ t จะแยกออกจากกันไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีแอลลีลเดียว และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิกันทำให้ได้ไซโกต ซึ่งจะเจริญเป็นลูกรุ่นที่ 1 ที่มีแอลลีลมารวมกันเป็นคู่ใหม่ ผลจากการเข้าคู่กันของแอลลีล T ที่เป็นแอลลีลเด่นซึ่งควบคุมลักษณะต้นสูงกับแอลลีล t ที่เป็นแอลลีลด้อยซึ่งควบคุมลักษณะต้นเตี้ย ทำให้ลูกรุ่นที่ 1 ทุกต้นมีจีโนไทป์เป็น Tt และมีลักษณะที่ปรากฏหรือลักษณะที่แสดงออกที่เรียกว่า **ฟีโนไทป์ (phenotype)** เป็นต้นสูงทุกต้น

ลูกรุ่นที่ 2 เกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างลูกรุ่นที่ 1 ที่มีจีโนไทป์ Tt เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และมีการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์จะมีการเข้าคู่กันของแอลลีลได้ 3 รูปแบบ คือ TT Tt และ tt โดยต้นถั่วรุ่นที่ 2 ที่มีจีโนไทป์เป็น TT หรือ Tt จะมีฟีโนไทป์ที่มีลักษณะต้นสูง ส่วนต้นถั่วที่มีจีโนไทป์ tt จะมีลักษณะต้นเตี้ย เราเรียกจีโนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น TT หรือ tt ว่า **ฮอมอไซกัส (homozygous)** และแอลลีลที่แตกต่างกัน เช่น Tt ว่า **เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)**



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิสซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายร่างกาย และไมโอซิสซึ่งเป็นกระบวนการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะเป็นผลทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีจำนวนโครโมโซมคงที่

3. สาระการเรียนรู้

ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะ และจำนวนโครโมโซม เหมือนเซลล์ตั้งต้น โดยไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ดังนั้นเมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซม ชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูก มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์สนับสนุน ด้วยความอยากรู้อยากเห็น (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ว3 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ ละรุ่นจะมีจำนวน โครโมโซมคงที่และ เท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ ความรู้ เรื่องการแบ่งเซลล์ สนับสนุน ด้วยความ อยากรู้อยากเห็น	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่องการปฏิสนธิ และนำเข้าสู่เรื่องการแบ่งเซลล์ โดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 การปฏิสนธิคืออะไร (คือ การรวมกันระหว่างนิวเคลียส ของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ได้แก่ อสุจิ และเซลล์สืบพันธุ์เพศ เมีย ได้แก่ เซลล์ไข่ เกิดเป็นไซโกต) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าเมื่อนิวเคลียสของอสุจิและเซลล์ไข่ รวมกันเกิดเป็นไซโกต โครโมโซมของไซโกตจะมีจำนวน เท่ากับโครโมโซมของเซลล์ไข่และของอสุจิรวมกัน ไซโกต 1 เซลล์จะเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ฟีตัส จนกระทั่ง คลอด 1.2 ไซโกต เซลล์จะเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ ฟีตัส จนกระทั่งคลอดและเจริญเติบโตเป็นมนุษย์ที่ประกอบด้วย เซลล์เป็นจำนวนมากได้โดยกระบวนการใด (การแบ่งเซลล์)	1. นักเรียนตั้งใจฟังครูพูดเรื่องการ ปฏิสนธิ พร้อมทั้งร่วมกันตอบคำถาม 2. นักเรียนตอบคำถามตามความ เข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายความแตกต่างของ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลใน แผนภาพแสดงจำนวน โครโมโซมในเซลล์ใหม่ ที่เกิดจากการรวมกันของ เซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการ แบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และ แบบที่ 2	1.3 นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการแบ่งเซลล์มีกี่แบบ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) 1.4 นักเรียนกับพ่อแม่มีจำนวนโครโมโซมในเซลล์ ร่างกายเท่ากันคือ 46 แท่ง นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจาก กิจกรรมที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร		-สื่อ Power Point		
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ ในช่วงนี้คืออธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมีจำนวน โครโมโซมคงที่และเท่ากับพ่อแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ด้วยความอยากรู้อยากเห็น	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมเพื่อ ศึกษาการแบ่งเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกัน อย่างไร และร่วมกัน อภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต) 2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (สังเกตและเปรียบเทียบแผนภาพการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่2 คาคคเน และวาดภาพจำนวนโครโมโซม ของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ ที่ได้ จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และ 2 อภิปรายว่าการแบ่ง เซลล์แบบใดเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์)	2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ การทำกิจกรรมที่ 1 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบงานที่ 1 การแบ่ง เซลล์แต่ละแบบ แตกต่างกันอย่างไร		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนเซลล์และจำนวนโครโมโซมของเซลล์ตั้งต้น และเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ทั้ง 2 แบบ และนำมาเปรียบเทียบกัน) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ การตั้งใจทำกิจกรรมการรับผิดชอบในหน้าที่งานสำเร็จ 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงาน	-ใบงานที่ 1 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบ แตกต่างกันอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

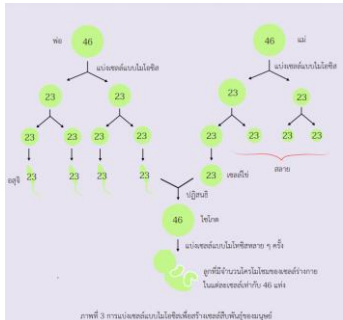
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
					ของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมโดย สื่อนักเรียนบางกลุ่มออกมาเขียนแผนภาพเพื่อ ประกอบการอภิปราย จากนั้นร่วมกันอภิปรายคำตอบจาก คำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมว่า การแบ่งเซลล์มี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้ง ต้น ซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อเกิด การปฏิสนธิไซโกตที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการ ทำกิจกรรม 2. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดง ความคิดที่ดีของตนเองและรับฟัง ข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไป ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันจำนวนของโครโมโซมไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีโครโมโซมเท่ากัน และมีจำนวนคงที่ในทุก ๆ รุ่น 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่ออธิบายคำตอบที่ครูถามไว้ตอนต้นชั่วโมงโดยให้พิจารณา ภาพที่ 3 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์ในใบความรู้ที่ 1 	3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยครูให้แต่ละกลุ่มอธิบายจากการตอบคำถามดังนี้ 4.1 นักเรียนกับพ่อและแม่มีจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายเท่ากันคือ 46 แท่ง นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (เพราะในกระบวนการสร้างอสุจิและเซลล์ไข่มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เป็นผลให้มีการลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง เมื่ออสุจิและเซลล์ไข่มีการปฏิสนธิกันจะทำให้ได้ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่) 5. ครูให้นักเรียนร่วมกันเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิส และไมโทซิส และไมโอซิส และเขียนลงในแผนภาพเวนน์ในใบงานที่ 3 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร		ใบความรู้ที่ 1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	-ใบงานที่ 2 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะ และจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น โดยไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซม ชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ใน ทุก ๆ รุ่น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกัน อภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
- 2) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
- 4) สื่อ PowerPoint เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
- 2) ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร
- 3) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะมี จำนวนโครโมโซมคงที่และเท่ากับ พ่อแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ด้วย ความอยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรม ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากแผนภาพเวนน์ได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จากแผนภาพเวนน์ ได้น้อยหรือไม่ได้เลย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ เกิดจากการรวมกันของ เซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่ง เซลล์ แบบที่ 1 และ แบบที่ 2 ได้ถูกต้อง	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ เกิดจากการรวมกันของ เซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่ง เซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง 1 แบบ	ลงความเห็นจากข้อมูล โดยเชื่อมโยงข้อมูลในแผนภาพแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ เกิดจากการรวมกันของ เซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่ง เซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2 ได้ถูกต้อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครู

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความอยากรู้อยากเห็น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความอยากรู้อยากเห็น	กระตือรือร้นในการทำ กิจกรรม และชอบสนทนา และซักถามเกี่ยวกับการ แบ่งเซลล์เพื่อให้ได้ ความรู้	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม แต่ไม่ชอบสนทนา ซักถาม	ไม่ค่อยกระตือรือร้นใน การทำกิจกรรม และไม่ชอบสนทนา ซักถาม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		อธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็น วิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
อธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ ละรุ่นจึงมีจำนวน โครโมโซมคงที่และ เท่ากับพ่อและแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการ แบ่งเซลล์มาสนับสนุน ได้อย่างสมเหตุสมผล	อธิบายได้ว่ารุ่นลูกในแต่ ละรุ่นจึงมีจำนวนโครโมโซม คงที่และเท่ากับพ่อและแม่ โดยใช้ความรู้ เรื่องการแบ่ง เซลล์มาสนับสนุน แต่ยังไม่สมเหตุสมผล	ไม่สามารถอธิบายโดย ใช้เหตุผลสนับสนุนได้ ว่ารุ่นลูกในแต่ละรุ่นจะ มีจำนวนโครโมโซมคงที่ เท่ากับพ่อแม่

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

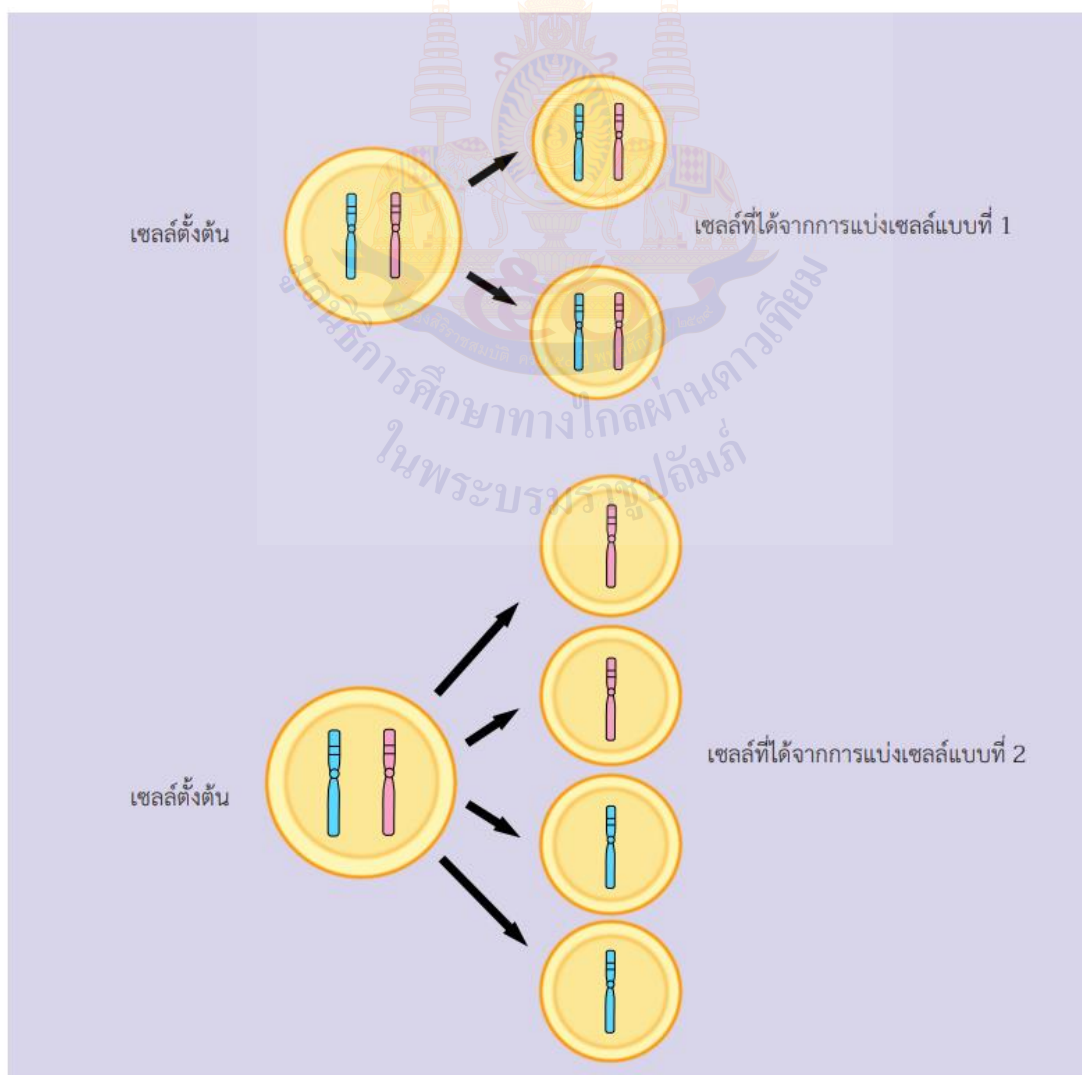
จุดประสงค์ สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ในข้อ 1.1-1.2

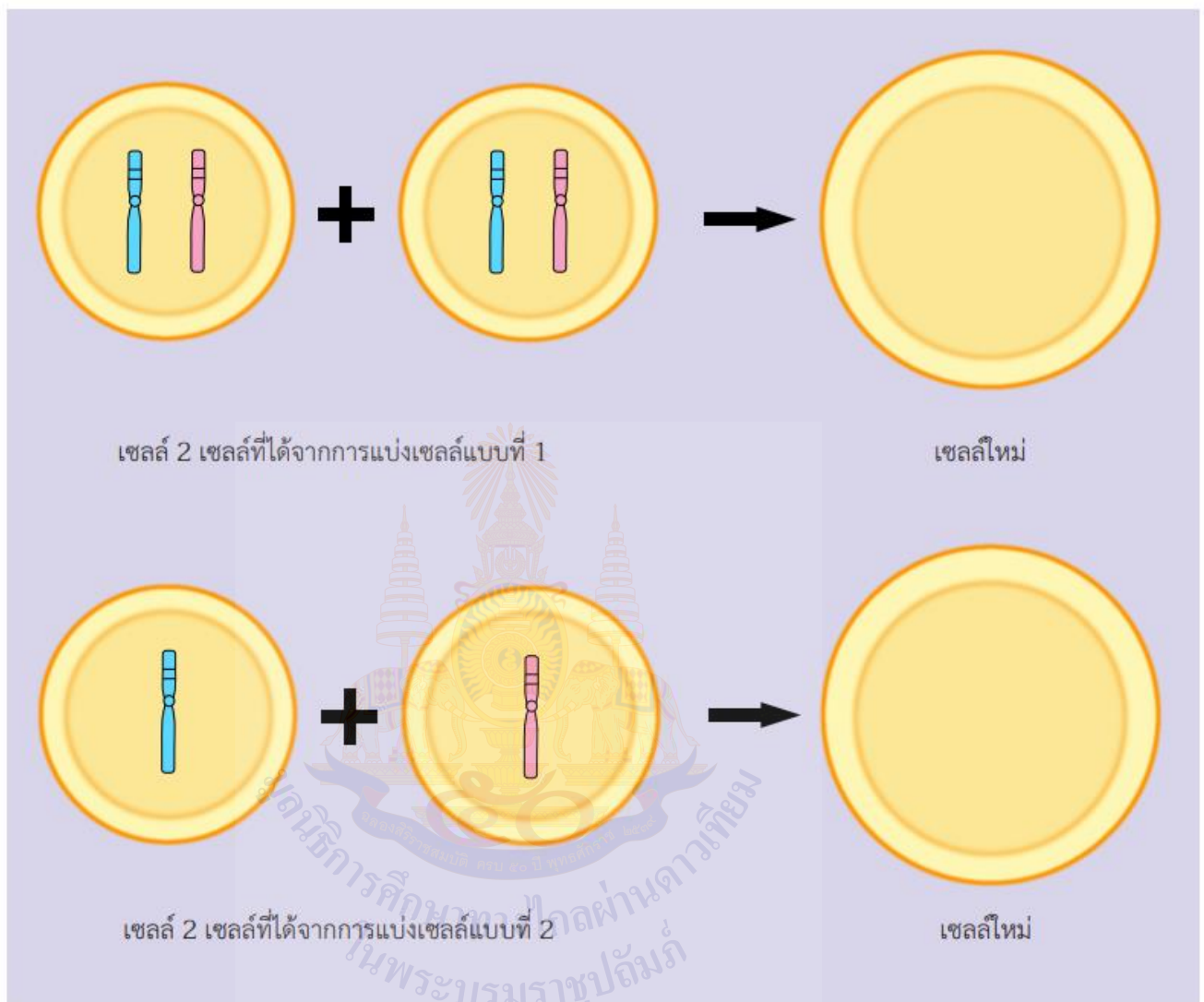
ตอบคำถามข้อ 1.3 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตและเปรียบเทียบจำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งจากแผนภาพการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2



2. คาดคะแนน และวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ แบบที่ 1 และแบบที่ 2



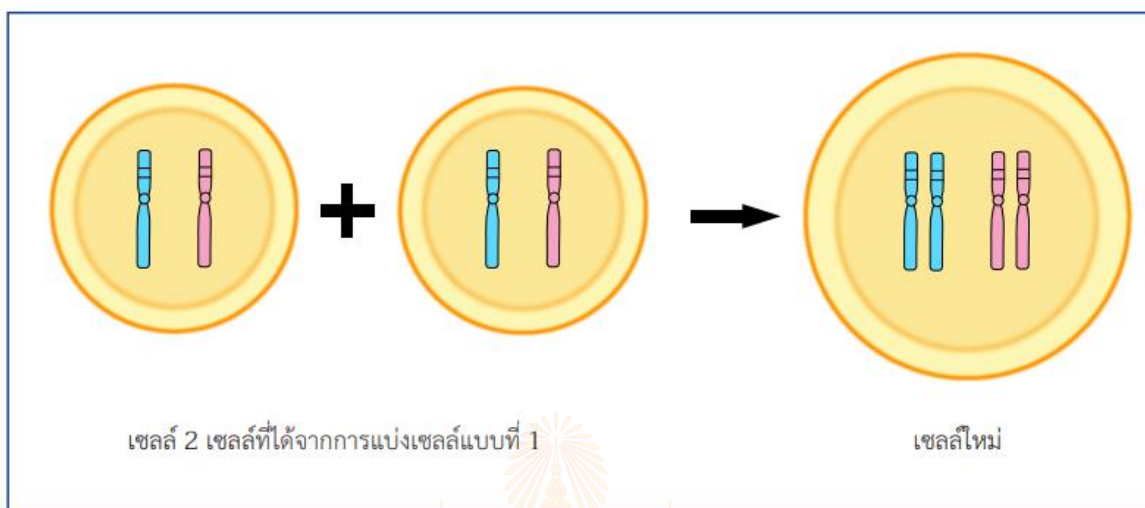
3. รวบรวมอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบกับจำนวนโครโมโซมของเซลล์ตั้งต้นของสิ่งมีชีวิต และวิเคราะห์เกี่ยวกับแบบของการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

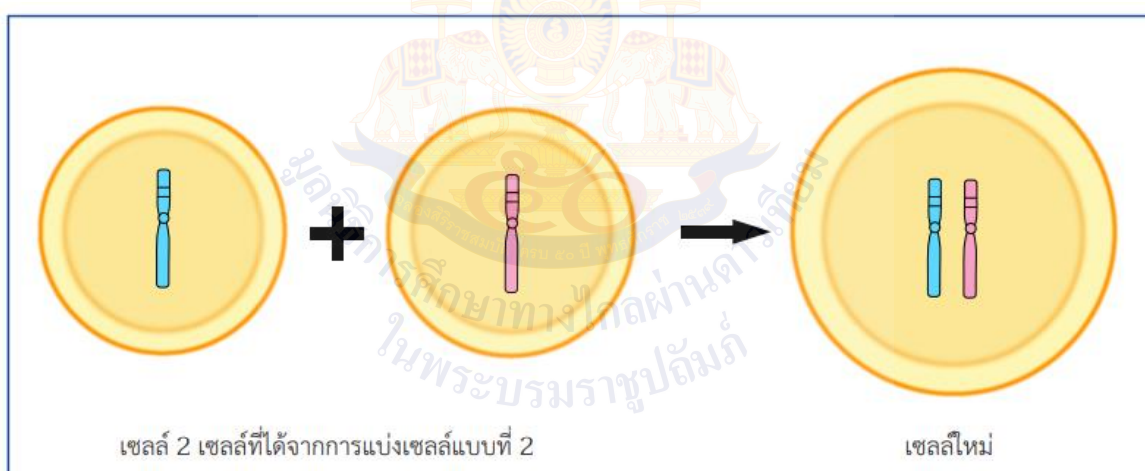
บันทึกผลการทำกิจกรรม

การคาดคะเนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น

1.1 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1



1.2 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 2



1.3 การแบ่งเซลล์แบบใดน่าจะเป็นการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพราะเหตุใด

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

6. จำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

7. ในการปฏิสนธิซึ่งมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ทำให้จำนวนโครโมโซมของลูกเท่ากับพ่อแม่ ควรมีการแบ่งเซลล์ แบบใด เพราะเหตุใด

.....

.....

8. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกันอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

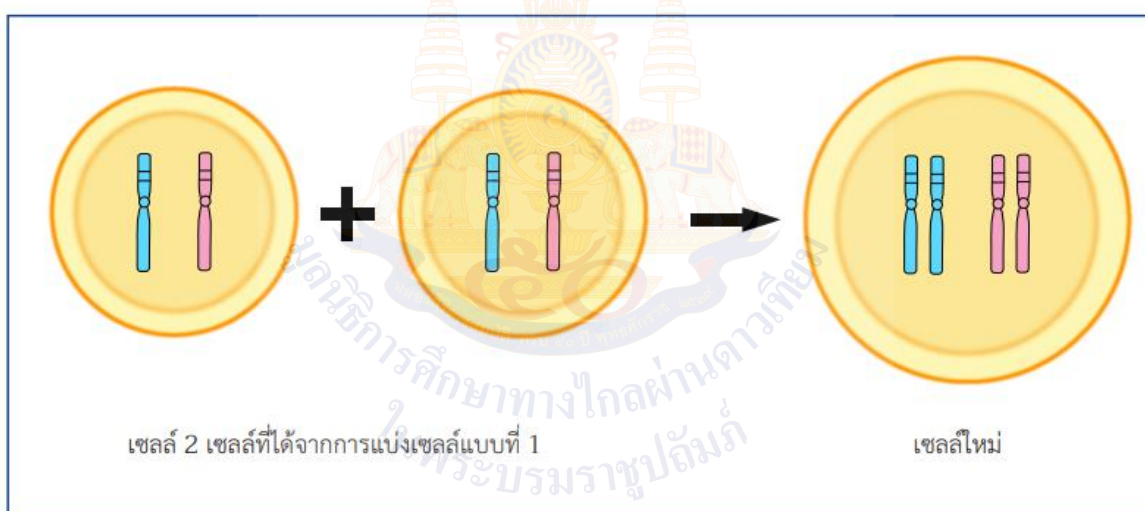
คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ในข้อ 1.1-1.2

ตอบคำถามข้อ 1.3 แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

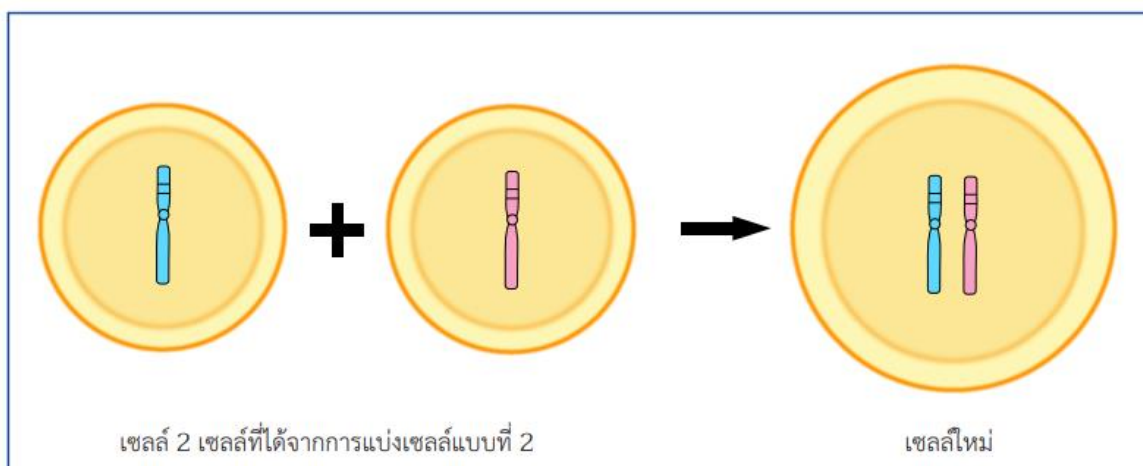
บันทึกผลการทำกิจกรรม

การคาดคะเนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น

1.1 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1



1.2 โครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 2



1.3 การแบ่งเซลล์แบบใดน่าจะเป็นการแบ่งเซลล์ที่ใช้ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพื่อสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพราะเหตุใด

การแบ่งเซลล์แบบที่ 2 เพราะว่าทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่ได้จากการรวมกันมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์ตั้งต้น

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จำนวนเซลล์และโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 แตกต่างกันอย่างไร

เซลล์ตั้งต้นมีโครโมโซม 2 แท่ง การแบ่งเซลล์แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 แท่ง เท่ากับเซลล์ตั้งต้น แต่การแบ่งเซลล์แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 1 แท่งลดลง เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น

2. ในการปฏิสนธิซึ่งมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ทำให้จำนวนโครโมโซมของลูกเท่ากับพ่อแม่
ควรมีการแบ่งเซลล์ แบบใด เพราะเหตุใด

ควรมีการแบ่งเซลล์แบบที่ 2 กล่าวคือ เซลล์สืบพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ของ พ่อและแม่มารวมตัวกันจึงจะได้ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีจำนวน โครโมโซมเท่ากันและคงที่เสมอ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

การแบ่งเซลล์มี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น ซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์ เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์เมื่อเกิดการปฏิสนธิไซโกตที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่

ใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกัน
อย่างไร

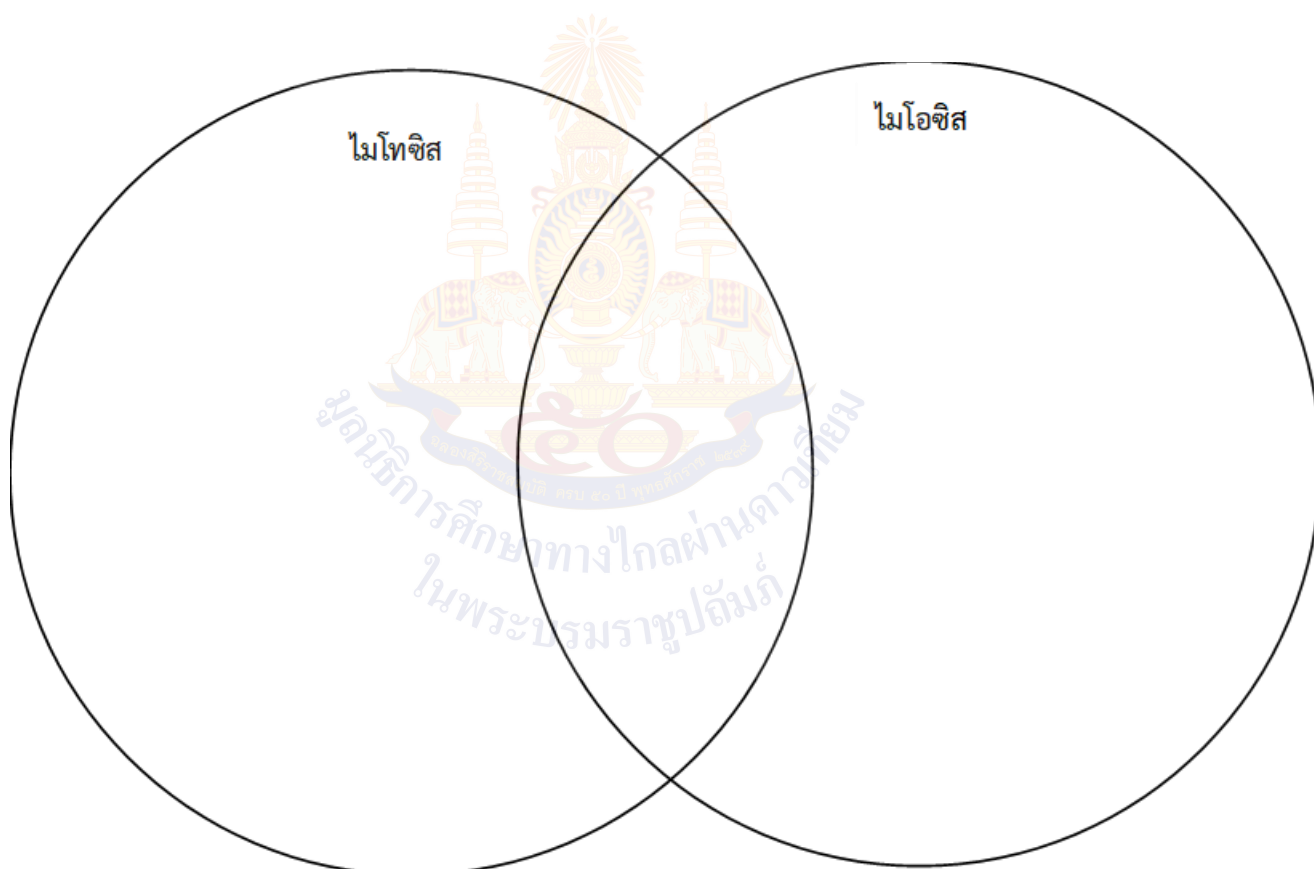
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โดยเขียนลงในแผนภาพเวนน์ โดยส่วนที่เหมือนกันให้เขียนไว้ในส่วนที่วงกลมซ้อนทับกัน และส่วนที่แตกต่างกันให้เขียนลงในวงกลมส่วนที่ไม่ทับซ้อน

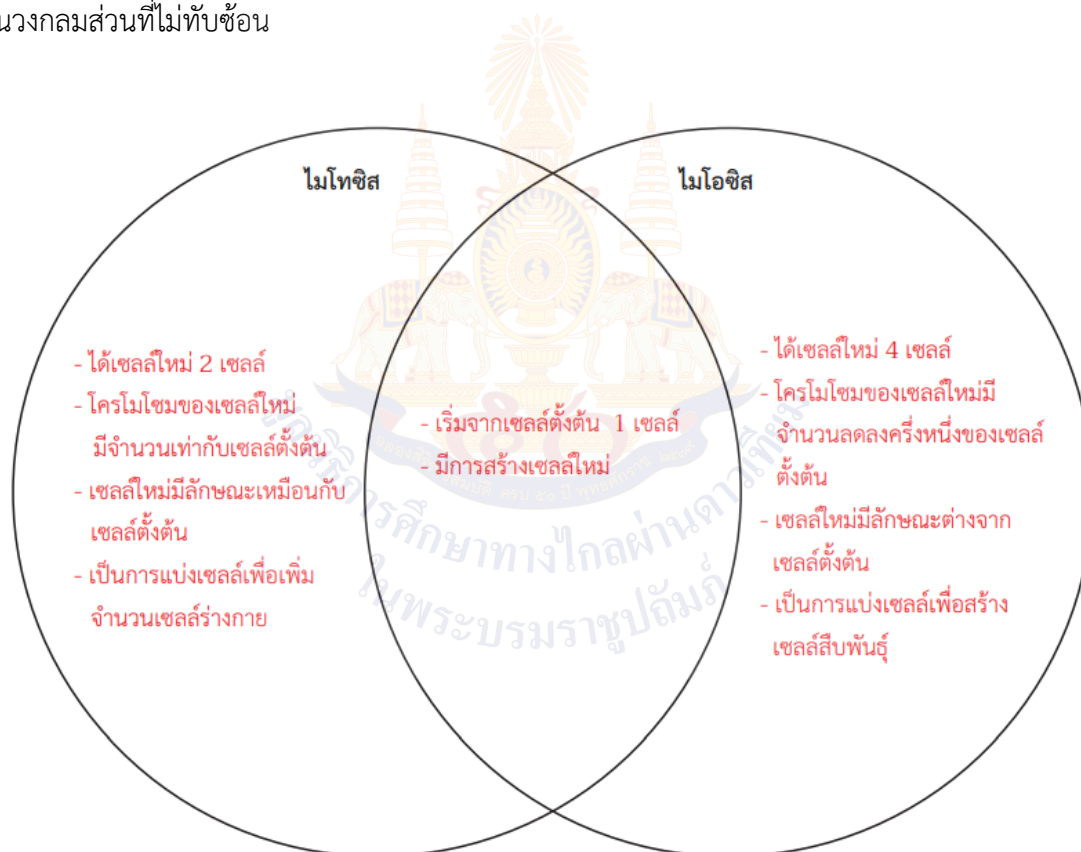


เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสเหมือนและแตกต่างกัน
อย่างไร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โดยเขียนลงในแผนภาพเวนน์ โดยส่วนที่เหมือนกันให้เขียนไว้ในส่วนที่วงกลมซ้อนทับกัน และส่วนที่แตกต่างกันให้เขียนลงในวงกลมส่วนที่ไม่ทับซ้อน

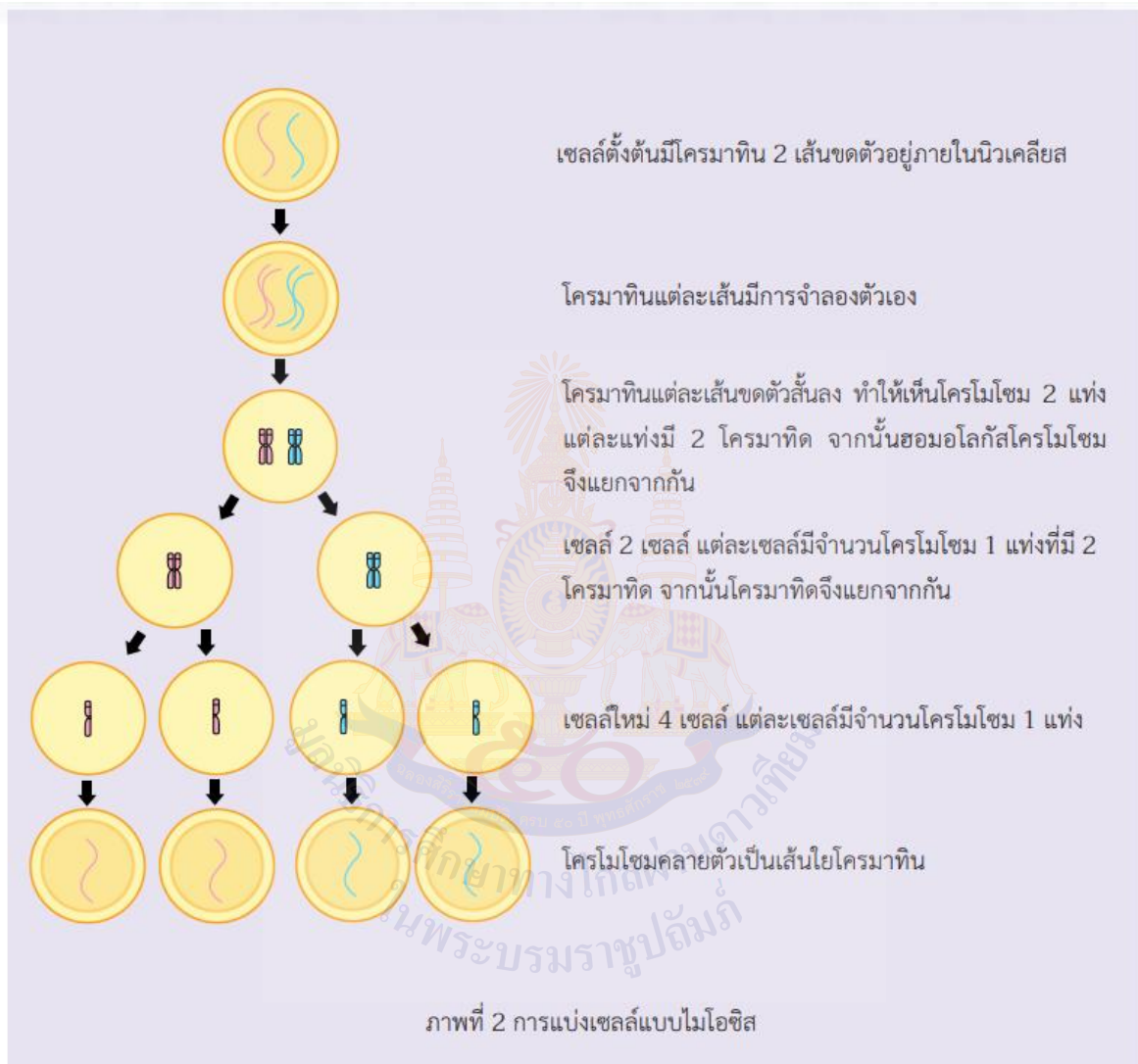


ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วิธีการคงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดยทั่วไปการแบ่งเซลล์ที่ทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิมจะพบได้ในการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ส่วนการแบ่งเซลล์ที่ทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งจะพบได้ในการแบ่งเซลล์เพื่อสร้าง เซลล์สืบพันธุ์ทำให้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกที่เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่มีจำนวนโครโมโซม เท่ากับรุ่นพ่อแม่ การแบ่งเซลล์มี 2 แบบ ได้แก่ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitotic cell division) และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (meiotic cell division) มีขั้นตอนดังภาพที่ 1 และ 2



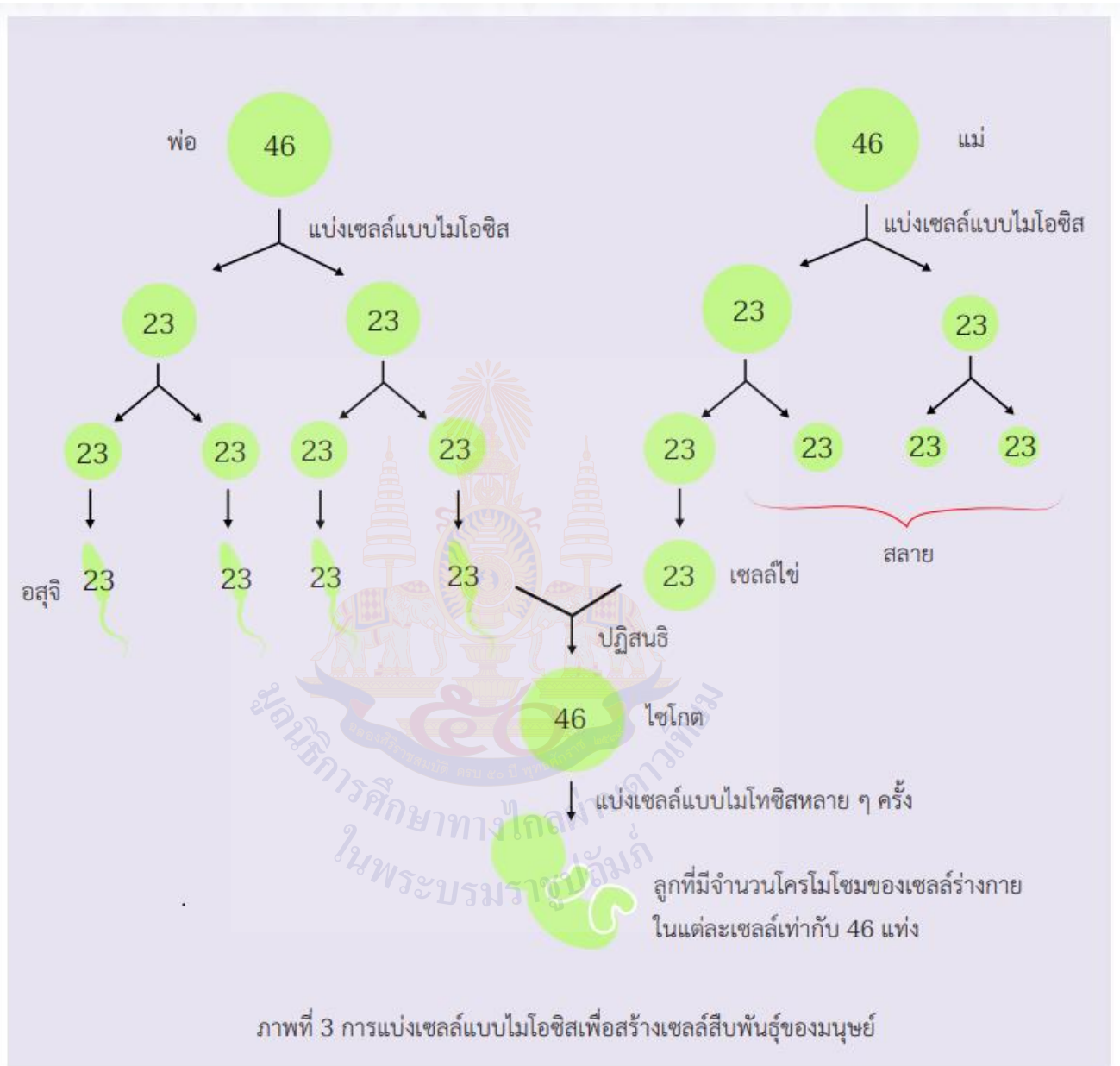
การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์ที่ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือน เซลล์ตั้งต้นทุกประการ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายระหว่างการเจริญเติบโตและทดแทน เซลล์ที่เสียหายหรือตาย และอาจพบการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น พารามีเซียม และยีสต์



การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีจำนวนโครโมโซมลดลง ครึ่งหนึ่ง โดยเริ่มจากเซลล์ตั้งต้นหนึ่งเซลล์ เมื่อแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเกิดเป็นเซลล์ใหม่ 4 เซลล์ โดยแต่ละเซลล์มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง

ในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์ ในเพศชายเซลล์ใหม่ที่ได้ 4 เซลล์จะเจริญเป็นอสุจิทั้งหมด ส่วนในเพศหญิงเซลล์ใหม่ที่ได้ 4 เซลล์จะมีเพียง 1 เซลล์ที่เจริญไปเป็นเซลล์ไข่ ส่วนอีก 3 เซลล์จะสลายไป อสุจิและ เซลล์ไข่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ร่างกายเท่ากับ 23 แท่ง ซึ่งเป็นออโตโซม 22 แท่ง และโครโมโซมเพศ 1 แท่ง เมื่อมีการปฏิสนธิระหว่างอสุจิและเซลล์ไข่เกิดเป็นไซโกต

ที่มีโครโมโซมจำนวน 46 แท่ง เท่ากับจำนวนโครโมโซม ในเซลล์ร่างกาย เป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซม เท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะมีจำนวนคงที่ในทุก ๆ รุ่น ดังภาพที่ 3



โดยทั่วไปเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์จะมีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเป็นปกติ แต่ถ้าเกิดความผิดปกติในการแบ่งเซลล์ จะทำให้เซลล์ใหม่ที่ได้มีจำนวนหรือลักษณะของโครโมโซมเปลี่ยนแปลงไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แท่ง ซึ่งแตกต่างจากคนปกติ ส่งผลให้มีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย และสติปัญญา

3. สาระการเรียนรู้

โรคทางพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม เช่น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตจากจำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกาย ซึ่งจะมีโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่งซึ่งแตกต่างจากคนปกติซึ่งมีโครโมโซม 46 แท่ง คนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ จะมีอาการทางร่างกาย เช่น หางตา เอียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

1. อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์อย่างรอบคอบ และพินิจพิจารณาแล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความรอบคอบ (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะของ ทารกจากการสังเกตและ วิเคราะห์แผนภาพการ จัดเรียงโครโมโซมด้วย ความรอบคอบ ด้านความรู้ 1. อธิบายความผิดปกติ ของจำนวนโครโมโซมที่ ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการ ดาวน์	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ 1.1 หากเกิดความผิดปกติขณะแบ่งเซลล์ และทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมนุษย์ นักเรียนคิดว่าจะส่งผล กระทบอย่างไรต่อมนุษย์บ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 2. ครูนำภาพคนที่อยู่ในกลุ่มอาการดาวน์มาให้ให้นักเรียน สังเกตลักษณะบนใบหน้า (หรือครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้ จากเอกสารของนักเรียน) จากนั้นใช้คำถาม ดังนี้ 	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง - นักเรียนสังเกตลักษณะบนใบหน้า คนเป็นกลุ่มอาการดาวน์	- สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา ด้านทักษะกระบวนการ การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ	2.1 นักเรียนเคยเห็นคนที่มีลักษณะคล้ายกับคนในภาพหรือไม่ (ตอบตามจริง อาจเคยเห็นหรือไม่เคยเห็น) 2.2 นักเรียนคิดว่าลักษณะของคนในภาพแตกต่างจากคนปกติหรือไม่ อย่างไร (ลักษณะของคนในภาพแตกต่างไปจากคนปกติ เช่น หน้าแบน คอสั้น หางตาเฉียงขึ้น ตั้งจูมูกแบน) 2.3 นักเรียนคิดว่าลักษณะที่แตกต่างไปจากคนปกติเกิดขึ้นจากอะไร เราสามารถป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นได้หรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้หาคำตอบจากกิจกรรมในใบงานที่ 1	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม มีความรอบคอบ ลงมือ ทำกิจกรรมเพื่อหา คำตอบเกี่ยวกับ โครโมโซมของทารกใน ครรภ์ อย่างรอบคอบ และพินิจ พิจารณา แล้วสรุปหรือ อธิบายในขอบเขตของ หลักฐานที่ปรากฏ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ ในช่วงนี้คือคาดการณ์ลักษณะของทารกจากการสังเกต และวิเคราะห์แผนภาพการจัดเรียงโครโมโซมด้วยความ รอบคอบ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างภาพโครโมโซมของ มนุษย์เพศชายและเพศหญิง จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ 2.1 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศ หญิงมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (จำนวนเท่ากัน คือ 46 แท่ง หรือ 23 คู่) 2.2 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศ หญิงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (โครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีลักษณะที่ เหมือนกัน 22 คู่ และมีลักษณะแตกต่างกัน 1 คู่)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ การทำกิจกรรมที่ 1 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 เมื่อเกิด ความผิดปกติใน โครโมโซมมนุษย์		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.3 เซลล์ร่างกายของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงมีจำนวนฮอมอโลกส์โครโมโซมกี่คู่ (เพศชายมีฮอมอโลกส์โครโมโซมจำนวน 22 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1-22 ส่วนเพศหญิงมีฮอมอโลกส์โครโมโซมจำนวน 23 คู่ ได้แก่ คู่ที่ 1-23) 3. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติ หรือไม่ และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ 3.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม) 3.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม)	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเฝ้าเรียนรู้		ใบงานที่ 1 เมื่อเกิด ความ	-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -การสังเกต พฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน สมรรถนะ สำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3.3 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนโครโมโซมของทารกและเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติของทารกที่มีโครโมโซมตามแผนภาพ) 4. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ ศึกษาเอกสารและจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ 4.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงาน			ผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

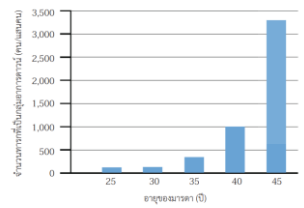
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) - นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 - นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรมว่าทารกมีจำนวนโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า - ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดของทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ดังนี้	- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม - นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เมื่อเกิด ความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์ - ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์	-ใบงานที่ 1 เมื่อเกิด ความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์	-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4.1 นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดที่ส่งผลให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ โดยครูไม่เฉลยคำตอบ) 5. ครูให้นักเรียนหาคำตอบจากภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ จากนั้นใช้คำถามดังนี้  ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ 5.1 จากกราฟปัจจัยใดที่มีผลต่อการเกิดของทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ (อายุของมารดา)	3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5.2 ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์มีความสัมพันธ์กับอายุของมารดา อย่างไร (มารดาที่ยังมีอายุน้อยมากจะมีความเสี่ยงสูงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์มากกว่ามารดาที่อายุน้อย) 5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันหรือหลีกเลี่ยงการมีบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น เช่น ควรคุมกำเนิดเมื่อมีอายุไม่มากนัก ตรวจโครโมโซมของบุตรในครรภ์ และปรึกษาแพทย์)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าโครโมโซมของทารก และเปรียบเทียบกับโครโมโซมคนปกติทั้งเพศชายและหญิง และพบว่าทารกนั้นเป็นเพศหญิง แต่ทารกนั้นมีจำนวนโครโมโซมทั้งหมด 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่ม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดล 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมมนุษย์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	อาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมอสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า 2. ครูชี้แจงนักเรียนว่า นอกจากโรคทางพันธุกรรมเกิดได้จากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม เช่น การมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้เป็นกลุ่มอาการดาวน์แล้ว ในคาบต่อไปนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมที่พบบ่อยในประเทศไทยด้วย	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
- 2) ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการดาวน์	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติ ในโครโมโซมมนุษย์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. การสังเกต โดยการสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์กับอายุของมารดา	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติ ในโครโมโซมมนุษย์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) มีความรอบคอบ ลงมือทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับโครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่ และมีผลอย่างไร แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขตของหลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน คาดการณ์ลักษณะของทารกจาก การสังเกตและวิเคราะห์แผนภาพ การจัดเรียงโครโมโซมด้วยความ รอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายความผิดปกติของ จำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง ทำให้มี จำนวนโครโมโซมของ เซลล์ร่างกาย 47 แห่ง ที่ ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการ ดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมี ความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และอธิบาย ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็น กลุ่มอาการดาวน์ว่ามี ความสัมพันธ์กับอายุของ มารดาได้ถูกต้องครบถ้วน ทั้ง 2 ประเด็น	อธิบายความผิดปกติของ จำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกิน มา 1 แห่ง ทำให้มีจำนวน โครโมโซมของเซลล์ร่างกาย 47 แห่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการ ดาวน์ (Down syndrome) ซึ่ง จะมีความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และสามารถอธิบาย ความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นกลุ่ม อาการดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์ กับอายุของมารดาได้ถูกต้อง ครบถ้วนประเด็นใดประเด็น หนึ่ง	อธิบายความผิดปกติ ของจำนวนโครโมโซมคู่ ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง ทำ ให้มีจำนวนโครโมโซม ของเซลล์ร่างกาย 47 แห่ง ที่ส่งผลให้เกิดกลุ่ม อาการดาวน์ (Down syndrome) ซึ่งจะมี ความผิดปกติทั้งทาง ร่างกาย และสติปัญญา และอธิบายความเสี่ยงที่ บุตรจะเป็นกลุ่มอาการ ดาวน์ว่ามีความสัมพันธ์ กับอายุของมารดาได้ ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง และไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสังเกต			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สังเกตโครโมโซมของ ทารกจากแผ่นภาพ เปรียบเทียบกับโครโมโซม ของคนปกติ	สังเกตโครโมโซมของ ทารกเปรียบเทียบกับ โครโมโซมของคนปกติ โดยบอกความแตกต่าง และมีรายละเอียดถูกต้อง ครบถ้วน	สังเกตโครโมโซมของทารก เปรียบเทียบกับโครโมโซมของ คนปกติ โดยบอกความแตกต่าง ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	สังเกตโครโมโซมของ ทารกเปรียบเทียบกับ โครโมโซมของคนปกติ ได้ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความรอบคอบ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความรอบคอบ	ลงมือทำกิจกรรม เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับ โครโมโซมที่ผิดปกติของ ทารกในครรภ์อย่าง ละเอียดถี่ถ้วน และ พินิจพิเคราะห์ แล้วสรุป หรืออธิบายในขอบเขต ของหลักฐานที่ปรากฏได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	ลงมือทำกิจกรรม เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับ โครโมโซมที่ผิดปกติของทารก ในครรภ์อย่างพินิจพิเคราะห์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขต ของหลักฐานที่ปรากฏ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ลงมือทำกิจกรรม เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับ โครโมโซมที่ผิดปกติของ ทารกในครรภ์ไม่ ละเอียดถี่ถ้วน และพินิจ พิเคราะห์ และสรุป หรืออธิบายในขอบเขต ของหลักฐานที่ปรากฏ ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์ลักษณะของ ทารกจากการสังเกตและ วิเคราะห์แผนภาพการ จัดเรียงโครโมโซมด้วย ความรอบคอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	คาดการณ์ลักษณะของทารก จากการสังเกตและวิเคราะห์ แผนภาพการจัดเรียง โครโมโซมด้วยความรอบคอบ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คาดการณ์ลักษณะของ ทารกจากการสังเกต และวิเคราะห์แผนภาพ การจัดเรียงโครโมโซม ด้วยความรอบคอบ ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร และจากแหล่งเรียนรู้ อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้ได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร มีการจดบันทึกความรู้

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

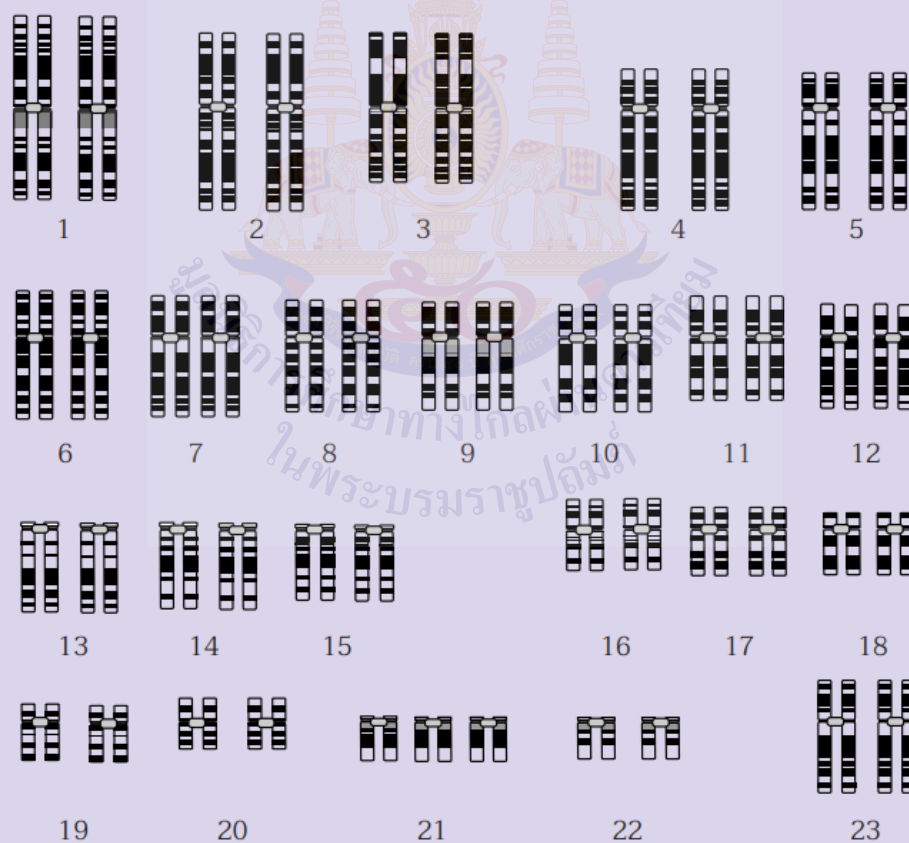
ใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม
2. อธิบายสาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคกลุ่มอาการดาวน์

สถานการณ์

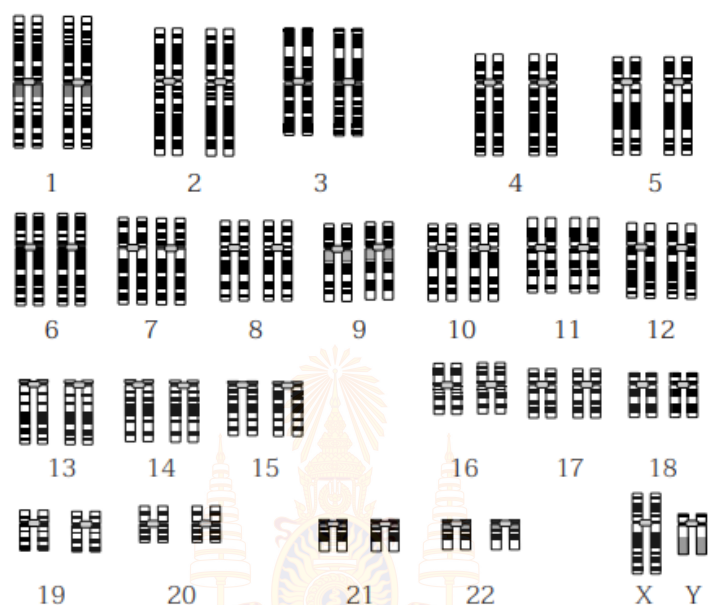
หญิงคนหนึ่งตั้งครรภ์เมื่ออายุ 45 ปี เกิดความกังวลว่าลูกจะผิดปกติ ดังนั้นจึงไปปรึกษาแพทย์ แพทย์ได้เจาะน้ำคร่ำเพื่อนำเซลล์ของทารกไปตรวจโครโมโซม ได้ผลดังแผนภาพ



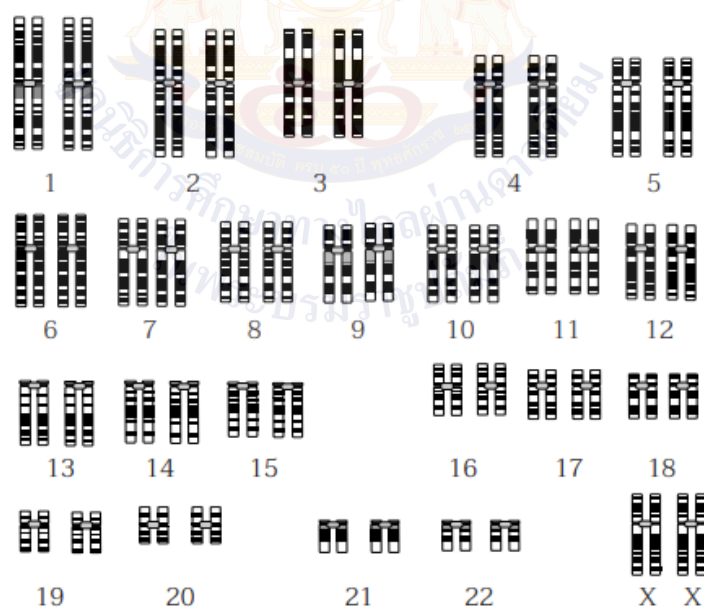
แผนภาพโครโมโซมของทารก

วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. สังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติบันทึกผลลงในใบงานที่ 1



ก. โครโมโซมของมนุษย์เพศชาย



ข. โครโมโซมของมนุษย์เพศหญิง

3. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมและเพศของทารก
4. ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติที่เป็นผลจากการอภิปรายในข้อ 3 ในใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
5. นำเสนอข้อมูลเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพิ่มเติม

คำถามท้ายกิจกรรม

9. ทารกในสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นเพศใด และมีจำนวนโครโมโซมผิดปกติหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

10. ถ้าหากทารกคลอดออกมาและเจริญเติบโตต่อไปจะทำให้เกิดโรคใด และมีความผิดปกติอย่างไร

.....

.....

11. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม
2. อธิบายสาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคกลุ่มอาการดาวน์

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแผนภาพโครโมโซม	ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเพิ่มเติม
จากการสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะโครโมโซมของทารกในแผนภาพกับโครโมโซมของคนปกติพบว่าจำนวนโครโมโซมของทารกมีจำนวน 47 แห่งซึ่งแตกต่างจากจำนวนโครโมโซมของคนปกติคือ 46 แห่ง โดยทารกมีจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง และโครโมโซมคู่ที่ 23 มีลักษณะเหมือนกัน คือ โครโมโซมเป็น XX ทารกจึงเป็นเพศหญิง	จากการสืบค้นข้อมูลพบว่าคนที่มีจำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่งจะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า

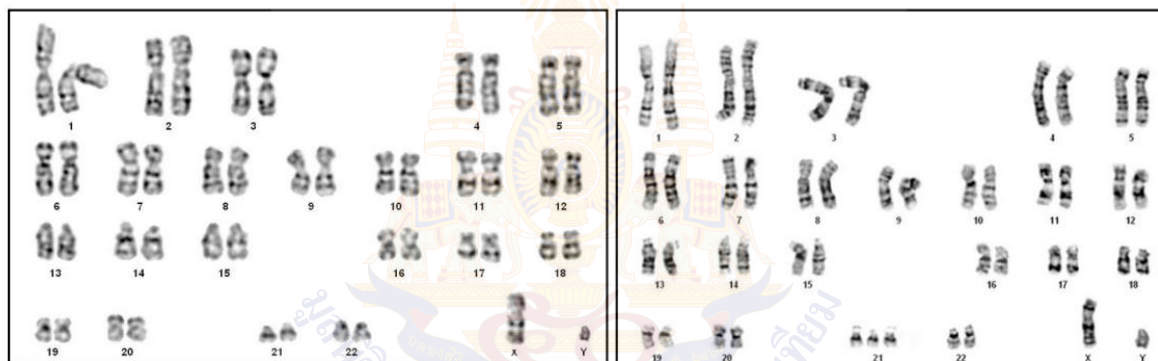
คำถามท้ายกิจกรรม

1. ทารกในสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นเพศใด และมีจำนวนโครโมโซมผิดปกติหรือไม่ อย่างไร
ทารกเป็นเพศหญิง มีจำนวนโครโมโซมผิดปกติคือ 47 แห่ง โดยโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง
2. ถ้าหากทารกคลอดออกมาและเจริญเติบโตต่อไปจะทำให้เกิดโรคใด และมีความผิดปกติอย่างไร
จะเป็นกลุ่มอาการดาวน์ที่มีความผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร
ทารกมีจำนวนโครโมโซมจำนวน 47 แห่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของกลุ่มอาการดาวน์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตอยู่บนโครโมโซม ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมหรือยีนจึงส่งผลต่อลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต หากเกิดขึ้นในกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์จะสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิดผลเสียนี้จะทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม

โรคทางพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซม เช่น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) จะมีโครโมโซมของเซลล์ร่างกายจำ นวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่ง ซึ่งแตกต่างจากคนปกติดังภาพที่ 1



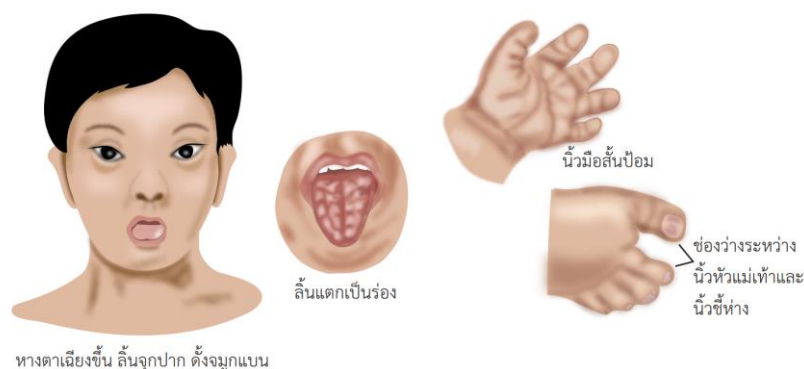
ก. ชายปกติ

ข. ชายที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

ภาพที่ 1 แผนภาพโครโมโซมของคนปกติและคนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

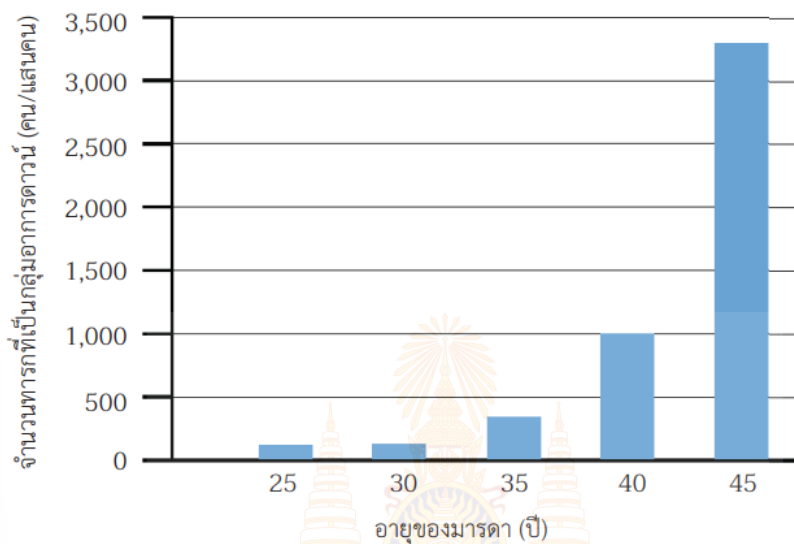
ที่มา : ศูนย์วิเคราะห์โครโมโซม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คนที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์จะมีความผิดปกติทางร่างกายหลายอย่าง เช่น หางตาเฉียงขึ้น ลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ดั้งจมูกแบน นิ้วมือสั้นป้อม และมีพัฒนาการทางสมองช้า ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของผู้ที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

ความเสี่ยงของมารดาที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์จะสัมพันธ์กับอายุของมารดา โดยมารดาที่มีอายุมากจะมี ความเสี่ยงสูงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ เช่น มารดาที่มีอายุ 35 ปี มีความเสี่ยงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่ม อาการดาวน์มากกว่ามารดาที่มีอายุ 25 ปี ประมาณ 3 เท่า ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดากับจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติ

ที่มา : องค์ความรู้กลุ่มอาการดาวน์สำหรับบุคลากรสาธารณสุข กองส่งเสริมสุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต, 2559

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน คนที่เป็นโรคทางพันธุกรรมจะมีลักษณะต่างไปจากคนปกติโรคทางพันธุกรรมส่วนใหญ่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้

3. สาระการเรียนรู้

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ซึ่งเป็นลักษณะด้อย ผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ตามที่สงสัย

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ ว3 3.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

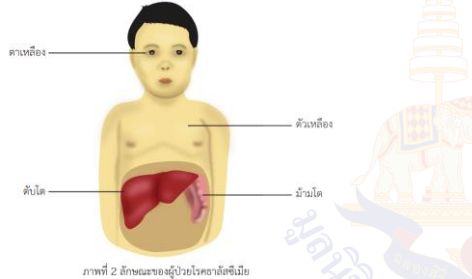
ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน คาดการณ์โรคทาง พันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับ ความผิดปกติของยีนจาก สถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มา สนับสนุนด้วยความ กระตือรือร้นในการ สืบเสาะค้นหาความรู้ใน สถานการณ์ที่สงสัย	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนผ่านกิจกรรมทำทาย ความสามารถ Help me please โดยให้นักเรียนในห้อง สวมบทเป็นแพทย์สันนิษฐานโรคของผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยแต่ละ คนมีลักษณะหรืออาการดังต่อไปนี้ - ลักษณะของผู้ป่วยรายที่ 1 เป็นทารก ที่มีศีรษะเล็ก ตาเฉียงขึ้น นิ้วมือสั้นป้อม (กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม) - ลักษณะของผู้ป่วยรายที่ 2 มีอาการตาเหลือง ตัวเหลือง และซีด เหนื่อยง่าย ท้องป่อง (ภาวะโลหิตจาง) - ลักษณะของผู้ป่วยคนที่ 3 ตัวซีด มีอาการเหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย วูบ และหน้ามืดบ่อย ๆ หลังรับประทานอาหารที่มี ธาตุเหล็กอาการดีขึ้น (ภาวะโลหิตจาง เนื่องจากขาดธาตุเหล็ก)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูลโดยสันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้	ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้ ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือคาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีนจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย 2. ครูนำภาพลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) มาให้นักเรียนดู (หรือครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้จากเอกสารของนักเรียน) จากนั้นใช้คำถามดังนี้	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนสังเกตลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ตามที่สงสัย หรือ ตรวจสอบความ น่าเชื่อถือของข้อมูล นำไปสู่การสืบเสาะ ค้นหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วสรุปหรืออธิบายใน ขอบเขตของหลักฐานที่ ปรากฏ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	 2.1 จากสถิติคนไทยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียนี้ถึงร้อยละ 1 ของประชากร ส่วนคนไทยที่เป็นพาหะของโรคนี้มีถึงร้อยละ 30 ลักษณะของคนที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามที่เห็นในภาพ เช่น ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต ครูเพิ่มเติมลักษณะอาการอื่น ๆ เช่น มีภาวะซีด และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ) 2.2 โรคทางพันธุกรรมชนิดนี้เกิดจากสาเหตุใด (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพลักษณะของ ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย - ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุ การเกิดและลักษณะ ของโรคธาลัสซีเมีย		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล 4. ครูให้นักเรียนหาคำตอบได้จากใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย และครูใช้คำถามในใบงานที่ 1 เพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้ 1.1 สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร (โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีนแต่กลุ่มอาการดาวน์	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนสะท้อนการเขียนแสดงความคิดที่ดีของตนเองและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไป		ใบงานที่ 1 ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทาง	-การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เกิดจากความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่เกินมา 1 แท่ง) 1.2 ความผิดปกติของยีนที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำให้คนที่เป็โรคมึเม็ดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร (เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย) 1.3 โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย คนที่เป็นโรคนี้นี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร (แอลลีลควบคุมลักษณะด้อยทั้งคู่) 1.4 คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคว่างไร (คนที่เป็นพาหะของโรคจะมีจีโนไทป์ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลซึ่งต่างจากคนที่เป็นโรคที่มีจีโนไทป์เป็นแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนลักษณะของคนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะไม่แสดงอาการของโรคต่างจากคนที่เป็นโรคจะแสดงอาการของโรคปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน)	ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป 3. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง		พันธุกรรม ได้อย่างไร	ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนว่าในปัจจุบันสามารถวินิจฉัยทารกในครรภ์ได้ว่าเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ โดยการตรวจเบื้องต้นผ่านการตรวจเลือดของหญิงตั้งครรภ์ หากหญิงตั้งครรภ์ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะถือว่าทารกในครรภ์ไม่มีข้อบ่งชี้ในการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย จากนั้นถามนักเรียนต่อว่านักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (เพราะโรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อยถ่ายทอดผ่านทางแอลลีลด้อยของพ่อและแม่ไปยังลูก)				
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูยกสถานการณ์ตัวอย่างผู้ป่วยในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และร่วมกันอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยคาดการณ์โรคที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยในแต่ละสถานการณ์ โดยเน้นไปที่โรคธาลัสซีเมีย ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมโดยเปรียบเทียบว่าธาลัสซีเมียแตกต่างจากโรคโลหิตจางเนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก เพราะธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมเกิดขึ้น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมีย 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จากความผิดปกติของยีน ซึ่งรักษาไม่หาย แต่โรคโลหิตจาง เนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก สามารถรักษาให้หายได้ ถ้าได้รับสารอาหารหรือยาที่มีธาตุเหล็กเพียงพอ 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ซึ่งเป็นลักษณะด้อยผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต จึงทำให้ท้องป่อง และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
- 2) ใบความรู้ที่ 1 สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของยีนที่ส่งผลให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีน ทำให้เกิดโรคทาง พันธุกรรมได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดย สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีน ทำให้เกิดโรคทาง พันธุกรรมได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหา ความรู้ตามที่สงสัย หรือตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลนำไปสู่ การสืบเสาะค้นหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วสรุปหรืออธิบายในขอบเขต ของหลักฐานที่ปรากฏ	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่ เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีน จากสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนด้วยความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่สงสัย			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ร.ด.	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายเกี่ยวกับโรค ธาลัสซีเมียว่าเป็น ความผิดปกติของยีนที่ เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของ เฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์ เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้น และแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็น โรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะ ซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และ ร่างกายเจริญเติบโตช้า กว่าปกติได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับโรค ธาลัสซีเมียได้ว่าเป็นความผิด ปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุ สั้นและแตกง่าย ผู้ป่วยที่เป็น โรคธาลัสซีเมีย จะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและ ม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโต ช้ากว่าปกติได้ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	อธิบายเกี่ยวกับอาการ ป่วยของโรคธาลัสซีเมีย ได้ว่าผู้ป่วยที่เป็น โรคธาลัสซีเมีย จะมี ภาวะซีด ตาเหลือง ตัว เหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโต ช้ากว่าปกติ แต่ไม่ สามารถอธิบายได้ว่าเกิด จากความผิดปกติของ ยีนที่เกี่ยวข้องกับการ สังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของ เฮโมโกลบิน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจาก ข้อมูล	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วย จากสถานการณ์ที่ กำหนดให้โดยอ้างเหตุผล ที่มีความสมเหตุสมผลได้ ทั้ง 3 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วยจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้โดย อ้างเหตุผล ที่มีความสมเหตุสมผล ได้ 2 สถานการณ์	สันนิษฐานโรคของผู้ป่วย จากสถานการณ์ที่ กำหนดให้โดยอ้าง เหตุผลที่มีความ สมเหตุสมผลได้ เพียง 1 สถานการณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มีความอยากรู้อยากเห็น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความอยากรู้อยากเห็น	มีความกระตือรือร้นในการศึกษาใบความรู้และสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดและซักถามในสิ่งที่สงสัย	มีความกระตือรือร้นในการศึกษาใบความรู้และสืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดแต่ไม่ชอบซักถาม	มีความกระตือรือร้นในการศึกษาใบความรู้แต่ไม่สืบเสาะค้นหาความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนดและไม่ชอบซักถามในสิ่งที่สงสัย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การอธิบายปรากฏการณ์ อย่างเป็นวิทยาศาสตร์	คาดการณ์โรคทาง พันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับ ความผิดปกติของและยีน จากสถานการณ์ที่ กำหนด โดยใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มา สนับสนุนได้ถูกต้องด้วย ความกระตือรือร้นในการ สืบเสาะค้นหาความรู้ใน สถานการณ์ที่สงสัย	คาดการณ์โรคทางพันธุกรรมที่ เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของ และยีนจากสถานการณ์ที่ กำหนด โดยใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้ ถูกต้องด้วยความกระตือรือร้น ในการสืบเสาะค้นหาความรู้ใน สถานการณ์ที่สงสัย แต่ต้อง ได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น	คาดการณ์โรคทาง พันธุกรรมที่เกี่ยวข้อง กับความผิดปกติของ และยีนจากสถานการณ์ ที่กำหนด โดยใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มา สนับสนุนได้ถูกต้องด้วย ความกระตือรือร้นใน การสืบเสาะค้นหา ความรู้ในสถานการณ์ที่ สงสัย แม้ต้องได้รับ คำแนะนำจากผู้อื่น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ไฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ไฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสารใบความรู้แต่ไม่มีการจดบันทึก

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไรรายวิชา
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร

.....

.....

2. ความผิดปกติของยีนที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำให้คนที่เป็นโรคมียืดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร

.....

.....

3. โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย ลูกที่เป็นโรคนี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร

.....

.....

4. คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคอย่างไร

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความผิดปกติของยีนทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างไรรายวิชา
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 9 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. สาเหตุการเกิดโรคธาลัสซีเมียต่างจากกลุ่มอาการดาวน์อย่างไร

โรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน แต่กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่เกินมา.1 แห่ง.....

2. ความผิดปกติของยีนที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมียจะทำให้คนที่เป็นโรคมียืดเลือดแดงต่างจากคนปกติอย่างไร

เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย

3. โรคธาลัสซีเมียเป็นลักษณะด้อย ลูกที่เป็นโรคนี้จะต้องมียีนที่มีแอลลีลเป็นอย่างไร

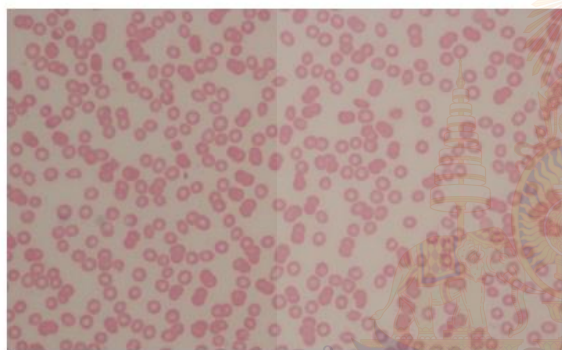
เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย

4. คนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะมีจีโนไทป์และลักษณะอาการต่างจากคนที่เป็นโรคอย่างไร

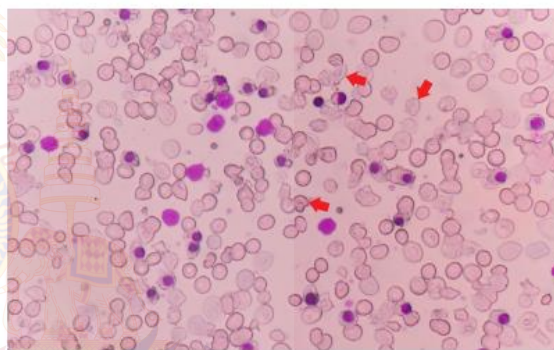
คนที่เป็นพาหะของโรคจะมีจีโนไทป์ที่มีแอลลีลด้อยเพียงหนึ่งแอลลีลซึ่งต่างจากคนที่เป็นโรคที่มีจีโนไทป์เป็นแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล ส่วนคนที่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียจะไม่แสดงอาการของโรค ต่างจากคนที่เป็นโรคจะแสดงอาการของโรคปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สาเหตุการเกิดและลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นอกจากโรคทางพันธุกรรมจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมแล้วยังมีโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ของยีนด้วย เช่น โรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็น ส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติและ ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย ดังภาพที่ 1



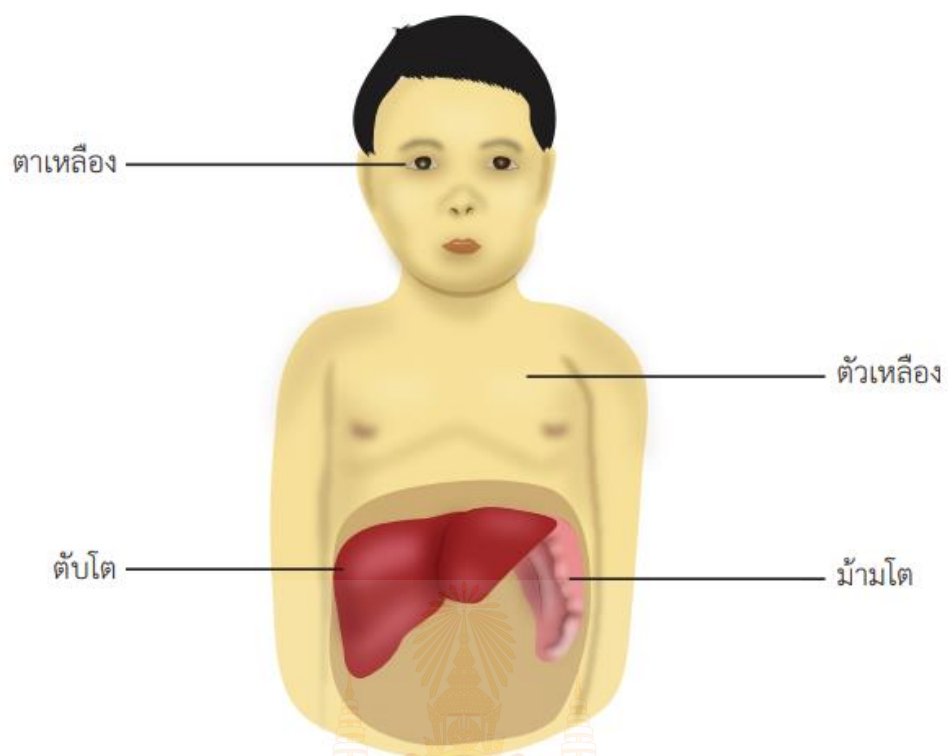
ก. เซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติ



ข. เซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างผิดปกติของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย (ลูกศรชี้) ส่วนเซลล์ที่มีนิวเคลียสติดสีแดงเข้มเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาว

ภาพที่ 1 ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดแดงของคนปกติและผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่เป็นลักษณะด้อยผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ส่วนผู้ที่มียีนด้อยเพียงหนึ่งยีนจะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่าพาหะของโรค (carrier) ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีภาวะซีด ตาเหลือง ตัวเหลือง ตับและม้ามโต และร่างกายเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้มาก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

3. สาระการเรียนรู้

กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค ซึ่งแพทย์จะแนะนำแนวทางเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ในกรณีที่พบความผิดปกติของทารก ทั้งนี้เราอาจทราบความเสี่ยงของโรคได้ถ้าเราทราบจีโนไทป์ของพ่อและแม่ โดยเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่แล้วมาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะการใช้จำนวน โดยนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด (สมรรถนะด้านการสื่อสาร ข้อ 1.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็น สำคัญจากสถานการณ์ที่ กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูล เกี่ยวกับผลการตรวจ สุขภาพและประวัติ ครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรค ทางพันธุกรรมของคู่สามี ภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การ วางแผนครอบครัว โดย	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมที่ได้เรียนรู้มา โดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมอะไรมา บ้าง (กลุ่มอาการดาวน์ และโรคธาลัสซีเมีย) 1.2 กลุ่มอาการดาวน์ และโรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทาง พันธุกรรมที่แตกต่างกันอย่างไร (กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของจำนวนโครโมโซม ส่วนโรคธาลัสซีเมียเกิดจากความผิดปกติของยีน) 1.3 เราสามารถลดความเสี่ยงของทารกที่จะป่วยเป็น ดาวน์ซินโดรมได้อย่างไร (การตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมในหญิงตั้งครรภ์)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง	- สื่อ Power Point - ตัวอย่างภาพคนเป็น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด ด้านความรู้ บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	1.4 โรคธาลัสซีเมียสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังลูกได้อย่างไร (ถ่ายทอดผ่านทางแอลลีลด้อยของพ่อและแม่ไปยังลูก) 2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์คนป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียในประเทศไทยที่ป่วยเป็นโรคนี้นี้ประมาณ 6 แสนคน โดยในแต่ละปีมีเด็กเกิดใหม่ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียประมาณ 12,000 คน รัฐบาลต้องใช้งบประมาณในการรักษาผู้ป่วยปีละไม่น้อยกว่า 5,000-6,000 ล้านบาท จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากข้อมูลในสถานการณ์ที่ครูยกตัวอย่างโดยใช้คำถาม ดังนี้ 2.1 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงมีคนไทยป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียเป็นจำนวนมาก (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น)		-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบที่	2.2 นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่เรียนมาไปใช้ในการแก้ปัญหาการเพิ่มของประชากรที่ป่วยด้วยโรคธาลัสซีเมียได้หรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูไม่เฉลยคำตอบแต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงนี้				
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในชั่วโมงนี้คือเขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด			-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ทารกในครรภ์จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	2. ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 วางแผนก่อนแต่งงานอย่างไร เพื่อลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ 2.1 การคัดกรองทารกในครรภ์แต่ละคนอาจมีอะไรบ้าง (แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย มิน ญัฐ และคุณยายวิภา) 2.2 หลังจากที่ผ่านการคัดกรองแล้ว สิ่งที่คุณครูแต่ละกลุ่มต้องทำต่อไปคืออะไร (วิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์เพื่อวางแผนครอบครัวของญัฐและมิน) 2.3 สิ่งที่คุณครูแต่ละกลุ่มต้องคำนึงถึง ขณะเขียนลำดับเหตุการณ์เพื่อวางแผนครอบครัวของญัฐและมิน (คำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของญัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด)	2. นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมจากการอ่านใบงาน 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-การดับบทบาทสมมติ	ใบงานที่ 1 แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงมุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน			สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน 2. ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่ - บทบาทแพทย์คัดกรองดาวนซินโดรม จำนวน 1 คน - บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน - บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม และสุ่มการ์ดบทบาท จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์จากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับโดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน - บทบาทของมิน จำนวน 1 คน - บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน 3. นักเรียนสุมหีบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนลำดับเหตุการณ์จากการ์ดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด 5. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมตามบทบาทที่ได้รับ	มินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด			-การสรุปความรู้/แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยถึงกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้นักเรียนได้สวมบทบาทเป็นตัวละคร ได้แก่ - บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย - บทบาทพยาบาล - บทบาทของณัฐ - บทบาทของมิน - บทบาทของคุณยายวิภา และร่วมกันลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวของณัฐและมิน โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวนซินโดรมมากที่สุด จากนั้นครูกล่าวต่อว่าในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะต้องนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อสรุปแนวทางการลดความเสี่ยงของทารกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) บรรยายเหตุการณ์ในการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงในการโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูก	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ใช้จำนวนนำข้อมูลจากแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับ	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของ ลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความ เข้าใจในเนื้อหา	บรรยายเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว โดย คำนึงถึงการลดความเสี่ยงของ ลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม และอัลไซเมอร์ได้ถูกต้อง สมบูรณ์	บรรยายเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว โดย คำนึงถึงการลดความเสี่ยงของ ลูกที่จะป่วยเป็นดาวน์ซินโดรม และอัลไซเมอร์ได้ถูกต้อง	บรรยายเหตุการณ์การ วางแผนครอบครัว โดยไม่คำนึงถึงการลดความ เสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็น ดาวน์ซินโดรม และอัลไซเมอร์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การใช้จำนวน			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้จำนวน	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง และอธิบายความหมายได้	คำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่อธิบายความหมายได้บางส่วน	คำนวณสัดส่วนของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคและเป็นโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น	-สนใจ และกระตือรือร้น ในการจัดลำดับ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของลูก ที่จะป่วยเป็นโรคทาง พันธุกรรม และ ในการเขียนแผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อ แม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วน และร้อยละของโอกาสที่ รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็น พาหะของโรคและเป็น โรคธาลัสซีเมีย - สนทนาซักถาม และ แลกเปลี่ยนความรู้ ขณะเรียนกับผู้อื่น	-สนใจ และกระตือรือร้น ในการจัดลำดับ การวางแผนครอบครัว เพื่อ ลดความเสี่ยงของลูกที่จะ ป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม และในการเขียนแผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วนและ ร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะ เป็นปกติเป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย	-ไม่ค่อยกระตือรือร้น ในการจัดลำดับ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของลูกที่ จะป่วยเป็นโรคทาง พันธุกรรม และในการเขียนแผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่ เพื่อมาคำนวณสัดส่วน และร้อยละของโอกาสที่ รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็น พาหะของโรคและเป็น โรคธาลัสซีเมีย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจาก การพัฒนาสถานการณ์ที่กำหนดให้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมมากที่สุด	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และได้ใจความครอบคลุม	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ได้ อย่างถูกต้อง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย	เขียนถ่ายทอดประเด็นสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพและประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับโรคทางพันธุกรรมของคู่สามีภรรยาที่เข้ามาปรึกษา เพื่อลำดับเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงของลูกที่จะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรมได้ แต่ไม่สามารถเรียงลำดับเหตุการณ์ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรม

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
2. ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่
 บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม จำนวน 1 คน บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน
 บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน
 บทบาทของมิน จำนวน 1 คน บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน
3. นักเรียนสุ่มหยิบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับจากความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด
5. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม
6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ
บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

.....

.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. หากกำหนดให้ B แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ b แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

.....

.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแล็บ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์

ในวันที่มีนัดพบแพทย์มีนสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมีนและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการดับทบาทที่แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

ณัฐและมิน คู่สามีภรรยาที่แต่งงานกันมาได้หนึ่งปี กำลังวางแผนที่จะมีลูกคนแรก ทั้งคู่ตื่นเต้นกับการสร้างครอบครัว แต่ก็ตระหนักดีว่าการมีบุตรเป็นเรื่องที่ต้องเตรียมความพร้อมรอบด้าน วันหนึ่ง ขณะที่ทั้งสองกำลังพูดคุยกับแพทย์เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก่อนตั้งครรภ์ แพทย์ได้แนะนำให้พวกเขาตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม เนื่องจากนางโรคอาจถูกถ่ายทอดไปยังลูกโดยไม่แสดงอาการในพ่อแม่ เช่น ธาลัสซีเมีย หรือโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงทางพันธุกรรม

เมื่อได้กลับมาพูดคุยกับคนในครอบครัว ก็ได้พบข้อมูลเพิ่มเติมว่าคุณยายวิภาซึ่งเป็นคุณแม่ของมินนั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่แพทย์แนะนำให้ณัฐและมินตรวจคัดกรอง

1. เดือนผ่านไป พบว่ามินตั้งครรภ์ จึงได้ไปฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล แพทย์ให้คำแนะนำว่าในช่วงอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์ มินจะต้องเข้ารับตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมให้กับทารกในครรภ์ด้วย

การตัดสินใจเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมทำให้ทั้งณัฐและมินมีความมั่นใจมากขึ้น ในการวางแผนครอบครัว พวกเขารู้สึกขอบคุณที่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์และสามารถเตรียมตัวเพื่อให้ลูกน้อยในอนาคตมีสุขภาพแข็งแรงที่สุด

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ

บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรมมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

ตัวอย่างรายการคำถามที่ควรมี

-ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่

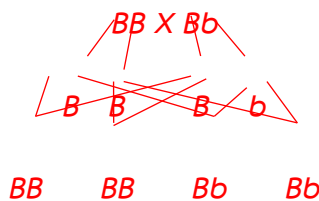
-อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์

2. หากกำหนดให้ B แทนแอลลีเด่นซึ่งเป็นแอลลีปกติและ b แทนแอลลีด้อยซึ่งเป็นแอลลีที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... BB

จีโนไทป์ของมิน คือ..... Bb

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน



3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย
โอกาสที่ลูกของณัฐและมินจะเป็นปกติหรือเป็นพาหะได้ แต่ไม่มีโอกาสป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย
โดยโอกาสเป็นปกติและเป็นพาหะ คิดเป็นอัตราส่วน 1 : 1 หรือมีโอกาสมิโอกาสเป็นปกติร้อยละ 50
และเป็นพาหะของโรคร้อยละ 50

○ แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำได้โดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแล็บ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์
ในวันที่มีนัดพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
ไม่ได้ เนื่องจากอายุครรภ์ของมินยังไม่ถึง 12-16 สัปดาห์
2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง
เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้
หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร
ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ
ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ
2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่
เพราะมินมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มินจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อคำนวณความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย
3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร
การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

สื่อสำหรับครู เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การตอบคำถามสำหรับนักเรียน



แพทย์

อายุรแพทย์ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม (ธาลัสซีเมีย)

ชื่อ-สกุล ใจดี จรุงใจ

บทบาทของตัวละครนี้

1. แจ้งให้คนไข้ทราบว่าบางโรคทางพันธุกรรม เช่น ธาลัสซีเมีย อาจถูกถ่ายทอดไปยังลูก โดยไม่แสดงอาการในพ่อแม่ สามารถตรวจคัดกรอง เพื่อประเมินความเสี่ยงได้ ตั้งแต่ก่อนตั้งครรภ์
2. ตรวจสอบประวัติครอบครัวของคนไข้ที่มาปรึกษาทั้งฝ่ายชายและฝ่ายหญิง
3. หากพบว่ามีคนในครอบครัวมีประวัติป่วยหรือเป็นพาหะ ธาลัสซีเมียต้องขอผลตรวจเลือดของทั้งคู่
3. เขียนแผนภาพ เพื่อตรวจสอบว่าพวกเขาเป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียหรือไม่ จากนั้นบันทึกลงในใบงานที่ 1
4. อธิบายถึงผลกระทบของโรคธาลัสซีเมียต่อเด็ก หากได้รับยีนผิดปกติจากพ่อและแม่ทั้งคู่ เช่น อาจเป็นธาลัสซีเมียชนิดรุนแรง ซึ่งต้องได้รับการรักษาตลอดชีวิต



แพทย์

สูติบัตรแพทย์หรือแพทย์เฉพาะทาง
เวชศาสตร์มารดาและการก
ในครรภ์

ชื่อ-สกุล สมปอง มงโกล

บทบาทของตัวละครนี้

1. ให้คำแนะนำคนไข้ที่ตั้งครรภ์แล้ว เพื่อเข้ารับ
การตรวจคัดกรอง ดาวน์ซินโดรม
ในช่วงอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์



มิน

ภรรยาของณัฐ

ชื่อ-สกุล มินา สะอาดเอี่ยม

อายุ 27 ปี 8 เดือน

มีประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ
โรคทางพันธุกรรม
(ธาลัสซีเมียจากคุณแม่)

บทบาทของตัวละครนี้

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจคัดกรอง
โรคทางพันธุกรรมก่อนตั้งครรภ์
2. ยังไม่เคยตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย



2. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจ
คัดกรอง เช่น

- การตรวจเลือดของแม่
(NIPT, DOUBLE MARKER,
QUADRUPLE TEST)
เพื่อประเมินความเสี่ยง

- อัลตราซาวด์ NT SCAN
เพื่อตรวจความหนาของต้นคอทารก
ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของ
ดาวน์ซินโดรม

หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง
อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ
(Amniocentesis) หรือ การตรวจ
ชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล

3. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทาง
การดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ
และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับ
การตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

3. เธอและสามีปรึกษาแพทย์
เพื่อวางแผนมีบุตร แพทย์แนะนำ
ให้ตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย

4. เธอและสามีจึงตัดสินใจ
ตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย

5. เมื่อตั้งครรภ์ได้ 1 เดือน หรือ
ประมาณ 4-5 สัปดาห์
ก็ให้ความร่วมมือกับแพทย์
ในการฝากครรภ์และตรวจคัดกรอง
ดาวน์ซินโดรม

6. มีความรับผิดชอบ
ในการเป็นแม่ที่ดี และมีความกังวล
เกี่ยวกับสุขภาพของลูก



ณัฐ

สามีของมิน

ชื่อ-สกุล ณัฐ สะอาดเอี่ยม

อายุ 30 ปี 11 เดือน
ไม่มีประวัติครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ
โรคทางพันธุกรรม

บทบาทของตัวละครนี้

1. เป็นสามีของมินที่แต่งงานกันมา 1 ปี
2. มีบทบาทในการร่วมวางแผนการมีบุตร
กับภรรยา

3. เขาและภรรยาตัดสินใจ
จะมีลูกหลังจากแต่งงานได้ 1 ปี
จึงตัดสินใจพบแพทย์ เพื่อปรึกษา
เกี่ยวกับการมีบุตร

4. อายุรแพทย์สอบถามเกี่ยวกับ
ประวัติของคนในครอบครัวทั้งสอง
ว่ามีประวัติป่วยเป็นโรคทาง
พันธุกรรมหรือไม่

5. คุณแม่ภรรยาของเขาหรือคุณ
ยายวิภา นั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย
ทำให้ทั้งสองคนตัดสินใจตรวจ
เลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมีย

6. ผลตรวจเลือดของณัฐ
พบว่าเขาไม่ป่วยและไม่ได้เป็น
พาหะของโรคธาลัสซีเมีย



คุณยายวิภา

คุณแม่ของมิน

ชื่อ-สกุล วิภา ปลาแก้ว

อายุ 63 ปี
(ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย)

บทบาทของตัวละครนี้

1. มีบทบาทสำคัญในการทำให้ณัฐและมินตระหนัก
ถึงความเสี่ยงทางพันธุกรรม เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้
ณัฐและมินตัดสินใจตรวจคัดกรองทางพันธุกรรม

2. ต้องเข้ารับการตรวจและติดตาม
อาการที่โรงพยาบาล

- พบแพทย์เป็นประจำเพื่อติดตาม
ค่าความเข้มข้นของเลือด (Hb)
และระดับธาตุเหล็กในร่างกาย
- ตรวจสุขภาพทั่วไป รวมถึง
การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ
เช่น หัวใจ ตับ และไต
เพราะโรคธาลัสซีเมีย
อาจส่งผลกระทบต่อในระยะยาว

3. คุณยายจะรับประทานโฟเลตเสริม
เพื่อช่วยในการสร้างเซลล์เม็ดเลือด
แดง และการฉีดวัคซีนป้องกัน
การติดเชื้อ เช่น วัคซีนป้องกันไข้หวัด
ใหญ่ วัณโรค อีสุกเสุก
และวัคซีนป้องกันโรคปอดบวม



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้มาก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

3. สาระการเรียนรู้

กลุ่มอาการดาวน์และโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกัน โดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรค

การใช้แผนภาพ การผสมจีโนไทป์ของพ่อแม่มาคำนวณสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติเป็นพาหะของโรคหรือเป็นโรคธาลัสซีเมีย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ 4.3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน แสดงความคิดเห็นอย่าง มีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาสนับสนุน และรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ด้วยความกระตือรือร้น ขณะนำเสนอเกี่ยวกับ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ บุตรที่จะป่วยเป็นโรค ทางพันธุกรรม	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1.ครูทบทวนเกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงที่แล้วโดยใช้คำถามดังนี้ 1.1 กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำในชั่วโมงที่แล้ว มีจุดประสงค์ ว่าอย่างไร (วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสอบสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อ พยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นธาลัสซีเมียและดาวน์ซินโดรม ของทารกในครรภ์) 1.2 สิ่งที่นักเรียนได้ทำไปแล้วในชั่วโมงที่ผ่านมามีอะไรบ้าง (อ่านและทำความเข้าใจการดบทบาทของตนเอง และสรุป ลำดับขั้นตอนการวางแผนครอบครัวที่ลดความเสี่ยงของ ทารกที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมมากที่สุด) 1.3 การดบทบาทที่นักเรียนได้รับมีอะไรบ้าง (บทบาทคู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ คุณยาย บทบาทแพทย์ คัดกรองธาลัสซีเมีย บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ บอกแนวทางการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรเป็นโรคทางพันธุกรรม ด้านทักษะกระบวนการ การสร้างแบบจำลองโดยแสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลองเหตุการณ์การวางแผนครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงของทารกในครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ในช่วงนี้คือแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม 2. ครูกำชับนักเรียนว่าในช่วงนี้นักเรียนจะต้องแสดงบทบาทสมมติตามการบทบาทที่ตนเองได้รับหน้าชั้นเรียน โดยครูจะมีเวลาให้แสดงกลุ่มละ 5-7 นาที นักเรียนจะต้องวางแผนการทำงานกลุ่มให้สอดคล้องกับเวลาอย่างเหมาะสม 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงมุ่งมั่น	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมจากการอ่านใบงาน 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม 4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นในการทำงาน	-สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และตั้งคำถามที่สงสัยขณะทำกิจกรรมเพื่อหาแนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	ในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ ตั้งใจทำงานด้วยความเพียรพยายาม และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย		- การ์ดบทบาทที่ได้รับ		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูชี้แจงนักเรียนว่าในวันนี้ทุกคนจะต้องแสดงบทบาทสมมติเพื่อนำเสนอข้อมูลของกลุ่มตนเอง และประเมินการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ พร้อมทั้งให้ข้อสังเกตหรือข้อคิดเห็นด้วยวาจาที่สุภาพ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงบทบาทสมมติกลุ่มละ 5 – 7 นาที โดยครูต้องเน้นย้ำนักเรียนเรื่องความตรงตามกำหนดเวลา 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามต่อไปนี้				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 นักเรียนคิดว่ารายการคำถามสำคัญที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตรมีอะไรบ้าง (ชื่อ นามสกุล อายุ ประวัติการป่วย ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่ , อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์) 3.2 ข้อมูลใดบ้างที่แพทย์ต้องเตรียมเพื่อใช้วิเคราะห์โอกาสและอภิปรายความเสี่ยงในการเกิดโรคธาลัสซีเมียในรุ่นลูก (แผนภาพการผสมจีโนไทป์และฟีโนไทป์ที่แสดงร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย) 3.3 หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง			ใบงานที่ 10 แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2)

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ (หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน) 3.4 นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร (ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ				สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ) 3.5 โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมีนและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่ (เพราะมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มีนจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหาว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อกำหนดความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย)				-การสรุป ความรู้ /แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (2) หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทาง พันธุกรรม	นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงนี้ตาม ความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			ความรู้ ความ เข้าใจ

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง เมื่อเกิดความผิดปกติในโครโมโซมมนุษย์

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) บอกแนวทางการลดความเสี่ยง ที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความ เสี่ยงที่บุตรจะเป็น โรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสร้างแบบจำลอง โดยแสดง บทบาทสมมติเพื่อจำลอง เหตุการณ์การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของทารกใน ครรภ์ที่จะป่วยเป็นโรคทาง พันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความ เสี่ยงที่บุตรจะเป็น โรคทางพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อ หาคำตอบที่สงสัยเกี่ยวกับโอกาสที่ จะเกิดโรคธาลัสซีเมียและโอกาสที่ ทารกในครรภ์จะป่วยเป็น ดาวน์ซินโดรม	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความ เข้าใจในเนื้อหา	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์ เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและ มีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่ จะมีบุตรที่เป็นโรคทาง พันธุกรรม โดยการตรวจและ วินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรค ทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง สมบูรณ์	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์ เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและ มีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่ จะมีบุตรที่เป็นโรคทาง พันธุกรรม โดยการตรวจและ วินิจฉัยสถานะเสี่ยงจากโรค ทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่	บอกได้ว่าการปรึกษาแพทย์ เพื่อวางแผนก่อนแต่งงาน และมีบุตร เป็นการลดความ เสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรค ทางพันธุกรรม โดยการตรวจ และวินิจฉัยสถานะเสี่ยงจาก โรคทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง โดยแสดงบทบาทสมมติ เพื่อจำลองเหตุการณ์การ วางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ ทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรม	แสดงบทบาทสมมติ เพื่อจำลองเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ ทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรม ได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล และครอบคลุม แนวคิดที่ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติเพื่อจำลอง เหตุการณ์การวางแผน ครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยง ของทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรม ได้เหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูล แต่ไม่ครอบคลุมแนวคิดที่ ต้องการสื่อสาร	แสดงบทบาทสมมติ เพื่อจำลองเหตุการณ์ การวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของ ทารกในครรภ์ที่จะป่วย เป็นโรคทางพันธุกรรม ได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับ การพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น และตั้ง คำถามที่สงสัย ขณะทำ กิจกรรม เพื่อหาแนวทาง ลดความเสี่ยงที่บุตรจะ เป็นโรคทางพันธุกรรม	กระตือรือร้น และตั้ง คำถามที่สงสัย ขณะทำ กิจกรรมเพื่อหาแนวทาง การลดความเสี่ยงที่บุตร จะเป็นโรคทางพันธุกรรม	กระตือรือร้นขณะทำกิจกรรม เพื่อหาแนวทางการลดความ เสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทาง พันธุกรรม	ไม่มีความกระตือรือร้น ขณะทำกิจกรรมเพื่อหา แนวทางการลดความเสี่ยง ที่บุตรจะเป็นโรคทาง พันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
แสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มาสนับสนุน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยความกระตือรือร้น ขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม	แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมโดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นนั้นอย่างมีหลักการและเหตุผลโดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนด้วยวาจาที่สุภาพ	แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมโดยสนับสนุนหรือคัดค้านความคิดเห็นนั้นอย่างมีหลักการและเหตุผลโดยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน	แสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นขณะนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัว เพื่อลดความเสี่ยงของบุตรที่จะป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

ใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรม

วิธีการดำเนินกิจกรรม

7. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
8. ครูแจกซองที่บรรจุการ์ดบทบาทให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม ได้แก่
 บทบาทแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม จำนวน 1 คน บทบาทแพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย 1 คน
 บทบาทพยาบาล จำนวน 1 คน บทบาทของณัฐ จำนวน 1 คน
 บทบาทของมิน จำนวน 1 คน บทบาทของคุณยายวิภา จำนวน 1 คน
9. นักเรียนสุ่มหยิบการ์ดบทบาทคนละ 1 แผ่น จากนั้นอ่านและทำความเข้าใจในบทบาทที่ได้รับ
10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเขียนบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับจากความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการดบทบาทที่แต่ละคนได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่ลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด
11. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และนำเสนอผลการทำกิจกรรม
12. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการดบทบาทที่แต่ละคนในกลุ่มได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

[illegible]

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ
บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

.....

.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. หากกำหนดให้ B แทนแอลลีลเด่นซึ่งเป็นแอลลีลปกติและ b แทนแอลลีลด้อยซึ่งเป็นแอลลีลที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... จีโนไทป์ของมิน คือ.....

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย

.....

.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำโดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแล็บ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์

ในวันที่มีนัดพบแพทย์มีนสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมีนและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรม (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง แนวทางการลดความเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคทางพันธุกรรมอย่างไร

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตรวจสุขภาพของคู่ชายหญิงเพื่อพยากรณ์โอกาสการป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 เขียนบรรยายเหตุการณ์ตามความคิดของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการดับทบาทที่แต่ละคนในกลุ่ม ได้รับ โดยคำนึงถึงการลดความเสี่ยงลูกของณัฐและมินจะป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย และดาวน์ซินโดรมมากที่สุด

ณัฐและมิน คู่สามีภรรยาที่แต่งงานกันมาได้หนึ่งปี กำลังวางแผนที่จะมีลูกคนแรก ทั้งคู่ตื่นเต้นกับการสร้างครอบครัว แต่ก็ตระหนักดีว่าการมีบุตรเป็นเรื่องที่ต้องเตรียมความพร้อมรอบด้าน วันหนึ่ง ขณะที่ทั้งสองกำลังพูดคุยกับแพทย์เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพก่อนตั้งครรภ์ แพทย์ได้แนะนำให้พวกเขาตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรม เนื่องจากนางโรคอาจถูกถ่ายทอดไปยังลูกโดยไม่แสดงอาการในพ่อแม่ เช่น ธาลัสซีเมีย หรือโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงทางพันธุกรรม

เมื่อได้กลับมาพูดคุยกับคนในครอบครัว ก็ได้พบข้อมูลเพิ่มเติมว่าคุณยายวิภาซึ่งเป็นคุณแม่ของมินนั้นป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่แพทย์แนะนำให้ณัฐและมินตรวจคัดกรอง

1. เดือนผ่านไป พบว่ามินตั้งครรภ์ จึงได้ไปฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล แพทย์ให้คำแนะนำว่าในช่วงอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์ มินจะต้องเข้ารับตรวจคัดกรองดาวน์ซินโดรมให้กับทารกในครรภ์ด้วย

การตัดสินใจเข้ารับการตรวจคัดกรองโรคทางพันธุกรรมทำให้ทั้งณัฐและมินมีความมั่นใจมากขึ้น ในการวางแผนครอบครัว พวกเขารู้สึกขอบคุณที่ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์และสามารถเตรียมตัวเพื่อให้ลูกน้อยในอนาคตมีสุขภาพแข็งแรงที่สุด

ตอนที่ 2 บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตามบทบาทที่นักเรียนได้รับ
บทบาทที่นักเรียนได้รับ

○ คู่ชายหญิงที่มาพบแพทย์ (ณัฐและมิน)

1. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองโรคธาลัสซีเมียมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

2. ข้อมูลที่ได้รับจากการปรึกษาแพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรมมีอะไรบ้าง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนมีบุตรอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน.....

.....

.....

○ แพทย์คัดกรองธาลัสซีเมีย

1. รายการคำถามที่แพทย์ควรซักประวัติคู่สามีภรรยาที่มาปรึกษาเกี่ยวกับการมีบุตร มีอะไรบ้าง

ตัวอย่างรายการคำถามที่ควรมี

- ในครอบครัวมีประวัติผู้ป่วยหรือผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่

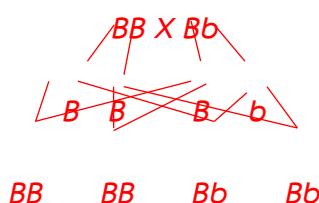
- อายุครรภ์ของคุณแม่ตั้งครรภ์

2. หากกำหนดให้ B แทนแอลลีเด่นซึ่งเป็นแอลลีปกติและ b แทนแอลลีด้อยซึ่งเป็นแอลลีที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย จงพิจารณาจีโนไทป์ของณัฐและมิน และเขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน

จีโนไทป์ของณัฐ คือ..... BB

จีโนไทป์ของมิน คือ..... Bb

แผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของณัฐและมิน



3. จงหาสัดส่วนและร้อยละของโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็นปกติ เป็นพาหะของโรค และเป็นโรคธาลัสซีเมีย
โอกาสที่ลูกของณัฐและมินจะเป็นปกติหรือเป็นพาหะได้ แต่ไม่มีโอกาสป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย
โดยโอกาสเป็นปกติและเป็นพาหะ คิดเป็นอัตราส่วน 1 : 1 หรือมีโอกาสมิโอกาสเป็นปกติร้อยละ 50
และเป็นพาหะของโรคร้อยละ 50

○ แพทย์คัดกรองดาวน์ซินโดรม

1. การตรวจคัดกรองกลุ่มอาการดาวน์ทำได้โดยการเจาะเลือดของคุณแม่ตั้งครรภ์ที่แขน หลังจากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ในห้องแล็บ แต่จะต้องมีอายุครรภ์ 12-16 สัปดาห์
ในวันที่มีนัดพบแพทย์มินสามารถเข้ารับการตรวจคัดกรองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
ไม่ได้ เนื่องจากอายุครรภ์ของมินยังไม่ถึง 12-16 สัปดาห์
2. หากตรวจคัดกรองจากเลือดคุณแม่ตั้งครรภ์พบว่ามีความเสี่ยงสูง แพทย์ควรแนะนำอย่างไรบ้าง
เพื่อให้คุณแม่และครอบครัวทราบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้
หากพบว่ามีความเสี่ยงสูง อาจแนะนำให้ทำ การเจาะน้ำคร่ำ (Amniocentesis) หรือ การตรวจชิ้นเนื้อรก (CVS) เพื่อยืนยันผล รวมถึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดูแลในกรณีที่พบความผิดปกติ และช่วยให้พ่อแม่ตัดสินใจเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าการคัดกรองดาวน์ซินโดรมและโรคธาลัสซีเมียมีความสำคัญอย่างไร
ดาวน์ซินโดรม: การคัดกรองช่วยให้ผู้ปกครองและทีมแพทย์สามารถเตรียมตัวและวางแผนการดูแลทารกที่อาจมีภาวะดาวน์ซินโดรมได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดการทรัพยากรและบริการทางการแพทย์ที่จำเป็น เช่น การตรวจสุขภาพหัวใจและการประเมินพัฒนาการ
ธาลัสซีเมีย: การคัดกรองสามารถช่วยให้รู้ล่วงหน้าว่าทารกอาจมีภาวะธาลัสซีเมีย ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลเฉพาะ เช่น การให้เลือดเป็นระยะและการรักษาด้วยยาต่าง ๆ
2. โดยปกติการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย สามารถตรวจเลือดจากหญิงตั้งครรภ์ โดยไม่จำเป็นต้องตรวจเลือดของสามี นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดมินและณัฐจึงต้องตรวจเลือดเพื่อคัดกรองธาลัสซีเมียทั้งคู่
เพราะมินมีประวัติครอบครัวที่มีผู้ป่วยเป็นธาลัสซีเมีย มินจึงมีโอกาสเป็นพาหะธาลัสซีเมียสูง จึงจำเป็นต้องตรวจเลือดของณัฐเพื่อตรวจหว่าเป็นพาหะหรือป่วยเป็นธาลัสซีเมียหรือไม่ เพื่อคำนวณความเสี่ยงที่ทารกจะป่วยเป็นธาลัสซีเมีย
3. กิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร
การปรึกษาแพทย์เพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตร เป็นการลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตรวจและวินิจฉัยสภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรม

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ

3. สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรมโดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต อีกชนิดหนึ่ง ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ ซึ่งเราสามารถนำแนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการสร้างแบบจำลองของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการพันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากจินตนาการความคิดที่แปลกใหม่ มีการประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และอธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคม (สมรรถนะด้านการคิด 2.2.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

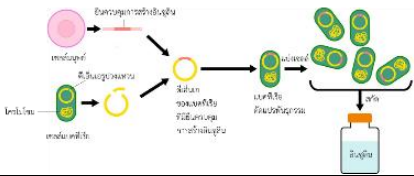


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน สร้างแบบจำลอง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม จากจินตนาการความคิด ที่แปลกใหม่ มีการประเมินและ คัดเลือกความคิดเพื่อ นำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้ งานได้ผลดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และ อธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนสังเกตปลาในภาพ โดยเทียบกับภาพพื้นหลังที่มีสีดำ  (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพในเอกสารของนักเรียน แต่ต้อง เป็นภาพสี) จากนั้นใช้คำถามว่า 1.1 ปลาเหล่านี้มีลักษณะพิเศษอย่างไร (เรืองแสงในท่อนสีต่าง ๆ ได้) 1.2 เหตุใดปลาจึงเรืองแสงได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง โดยครูไม่เฉลย คำตอบ)	1. นักเรียนตั้งใจสังเกตภาพปลาโดย เทียบกับภาพพื้นหลังสีดำ พร้อมทั้ง ร่วมกันตอบคำถาม	-ภาพปลาเรืองแสง -สื่อ Power Point		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่										
หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที										
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)					
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน								
เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม	1.3 นักเรียนเคยได้ยินหรือรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หรือจีเอ็มโอ (GMOs : genetically modified organisms) หรือไม่ (คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน อาจเคยรู้จักหรือไม่รู้จัก) ครูกล่าวเพิ่มเติมว่า ปลาเรืองแสงที่เห็นในตู้ปลาเป็นปลาที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมหรือเรียกว่าเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เรียกว่า จีเอ็มโอ	2. นักเรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง								
ด้านความรู้	2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 อายากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาแล้ว และสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ลงในตาราง KWL ของใบงานที่ 1 ตอนที่ 1	3. นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรม								
อธิบายความหมายและ กระบวนการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	<table><tr><td>สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)</td><td>สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to Know?)</td><td>สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to Know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)						
สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to Know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)								

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที						
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้			สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู		บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของ กระบวนการพันธุ วิศวกรรมมาสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมตาม จินตนาการ				-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 เรา สามารถเปลี่ยน ลักษณะทางพันธุกรรม ได้อย่างไร		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	3. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในสิ่งที่นักเรียนรู้มาแล้ว และสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้โดยครูเขียนประเด็นสิ่งที่ นักเรียนต้องการรู้ไว้บนกระดานดำ ครูคัดเลือกคำถามที่ นักเรียนอยากรู้ซึ่งน่าจะเป็นเนื้อหาที่เป็นแนวคิดหลักที่ครู จะสอนในชั่วโมงนี้คือ ความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม					
	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนทำได้ ในชั่วโมงนี้คือการสร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิตซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตาม ต้องการ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการศึกษากระบวนการ		1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ความอยากรู้อยากเห็น โดยมีความกระตือรือร้น ในการสืบเสาะค้นหา ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะค้นหาคำตอบ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (สมรรถนะด้านการอธิบายปรากฏการณ์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ข้อ 3.1) 4. ครูให้นักเรียนอ่านหน้าแรกของใบความรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากนั้นใช้คำถามว่า 1.1 แนวคิดในการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอมาจากไหน (การเลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ) 1.2 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมกับพันธุวิศวกรรมเกี่ยวข้องกันอย่างไร (สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการกระบวนการพันธุวิศวกรรม) 1.3 สุนัขบางแก้วเป็นสุนัขลูกผสมระหว่างสุนัข 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สุนัขพันธุ์ไทยพื้นบ้าน สุนัขจิ้งจอก และหมาในนักเรียนคิดว่าสุนัขบางแก้วเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปร	2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ การทำกิจกรรมที่ 12 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	-ใบความรู้ที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด (สุนัขบางแก้วไม่ป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพราะเกิดจากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติและเป็นการผสมพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันแต่ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจะต้องเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจากการนำยีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดมักจะไม่เคยผสมกันได้ตามธรรมชาติเพื่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ) 5. ครูให้นักเรียนพิจารณาภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมจากภาพที่ 2 ในใบความรู้ที่ 1 	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการฝึการเรียนรู้	-ใบความรู้ที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากภาพ ดังนี้ 2.1 การสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมทำได้อย่างไร (นำยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์มาเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอรูปวงแหวนของแบคทีเรีย จากนั้นใส่ดีเอ็นเอชิ้นเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรียทำให้แบคทีเรียสามารถสร้างอินซูลินได้และเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสมแบคทีเรียจะแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้สามารถสร้างอินซูลินปริมาณมากได้) 2.2 มนุษย์สร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมเพื่อประโยชน์อะไร (เพื่อผลิตอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน)				-การสรุปความรู้ /แบบประเมินความรู้ ความเข้าใจ
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ ตอนที่ 2				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการขึ้นมา 1 ชนิด วาดภาพในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 และนำเสนอตามประเด็นต่อไปนี้ 1.1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่สร้างขึ้นมีลักษณะอย่างไร และมีแนวคิดอย่างไร ในการสร้าง 1.2 นักเรียนนำยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรมาใช้ในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ 2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน 3. คุณครูเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ได้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่เพื่อนนำเสนอ พร้อมทั้งให้ประเมินว่าถ้าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนี้เกิดขึ้นจริง จะเกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคมอย่างไร หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป	-ใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	- ใบงานที่ 1 เราสามารถ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการทำกิจกรรม โดยยกตัวอย่างการสร้างปลาเรืองแสงที่เกิดจากการนำยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนเรืองแสงจากแมลงกะพรุนหรือดอกไม้ทะเลมาใส่ไว้ในดีเอ็นเอของปลาทำให้ปลาเรืองแสงได้ ปลาตัดแปรพันธุกรรมจะมีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ		ใบงานที่ 1 เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	เปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้อย่างไร	
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้โดยเขียนลงในตาราง KWL ในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตสร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม โดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
- 2) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
- 3) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยน ลักษณะทาง พันธุกรรมได้หรือไม่	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) การสร้างแบบจำลอง โดยใช้แนวคิดของกระบวนการ พันธุวิศวกรรมมาสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยน ลักษณะทาง พันธุกรรมได้หรือไม่	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ความอยากรู้อยากเห็น มีความ กระตือรือร้นในการสืบเสาะค้นหา ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมตามที่สงสัย และตั้ง คำถามที่สามารถนำไปสู่การ สืบเสาะค้นหาคำตอบ	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม จากจินตนาการ ความคิดที่แปลกใหม่ มีการ ประเมินและคัดเลือกความคิดเพื่อ นำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ใช้งานได้ผลดี กว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และ อธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อ ประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	สังเกตพฤติกรรม ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายความหมายของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และสามารถ อธิบายกระบวนการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม พร้อม ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัด แปรพันธุกรรมได้	อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม และสามารถ อธิบายกระบวนการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แต่ ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมไม่ได้	อธิบายความหมายของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมได้ แต่ไม่ สามารถอธิบาย กระบวนการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และ ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การสร้างแบบจำลอง			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสร้างแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมเพื่อ อธิบายได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์และ ครอบคลุมแนวคิดที่ ต้องการสื่อสาร และ กำหนดสิ่งที่เป็นตัวแทนใน การอธิบายได้เหมาะสม และครบถ้วนตามสิ่งที่ ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตดัด แปรพันธุกรรมเพื่ออธิบายได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์และ ครอบคลุมแนวคิดที่ต้องการ สื่อสาร แต่กำหนดสิ่งที่เป็น ตัวแทนในการอธิบายไม่ เหมาะสมหรือไม่ครบถ้วน ตามสิ่งที่ต้องการอธิบาย	สร้างแบบจำลอง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมเพื่ออธิบายได้ สอดคล้องกับ จุดประสงค์แต่ไม่ ครอบคลุมแนวคิดที่ ต้องการสื่อสาร

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความอยากรู้อยากเห็น				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นใน การสืบเสาะค้นหาความรู้ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมตามที่สงสัย ตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่ การสืบเสาะค้นหาคำตอบ	แสดงออกถึงความ กระตือรือร้นในการ สืบเสาะค้นหาความรู้ และตั้งคำถามที่สามารถ นำไปสู่การสืบเสาะ ค้นหาคำตอบ และ ซักถามตามที่สงสัยอย่าง สม่ำเสมอ	แสดงออกถึงความ กระตือรือร้นในการ สืบเสาะค้นหาความรู้ และ ตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่ การสืบเสาะค้นหาคำตอบ หรือซักถามตามที่สงสัย บ้างเป็นครั้งคราว	ไม่แสดงออกถึงความ กระตือรือร้นในการ สืบเสาะค้นหาความรู้ และตั้งคำถามที่สามารถ นำไปสู่การสืบเสาะ ค้นหาคำตอบหรือ ซักถามตามที่สงสัย

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ)				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม จาก จินตนาการความคิดที่ แปลกใหม่ มีการประเมิน และคัดเลือกความคิด เพื่อนำไปสร้างสิ่งใหม่ที่ ใช้งานได้ดีกว่าเดิม ตลอดจนนำเสนอ และ อธิบายสิ่งใหม่ที่สร้างขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ ความคิดที่แปลกใหม่และ สามารถอธิบาย ประโยชน์ของการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่มีต่อตนเอง และสังคมได้	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ความคิดที่ แปลกใหม่และสามารถอธิบาย ประโยชน์ของการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มี ต่อตนเองหรือสังคมได้	สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ ความคิดที่แปลกใหม่ แต่ไม่สามารถอธิบาย ประโยชน์ของการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่มีต่อ ตนเองได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทน ในการทำงาน

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

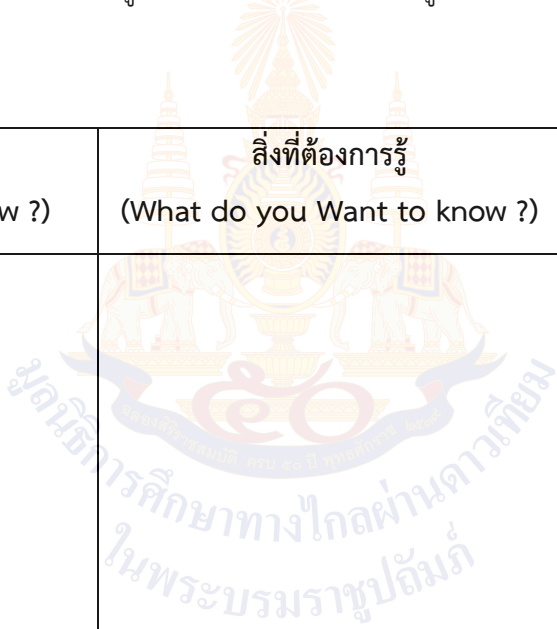
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางในใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to know ?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned ?)
		

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้



ภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ

ใบความที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติโดยอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของสารพันธุกรรมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม เนื่องจากเกิดความผิดปกติในการ แบ่งเซลล์ และการได้รับยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ตัวอย่างเช่น พืชใบเลี้ยงคู่ที่มีบาดแผลเมื่อได้รับยีนจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Agrobacterium tumefaciens* จะทำให้เซลล์พืชบริเวณนั้นเกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจนเกิดปุ่มปมซึ่งเป็น ที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย ดังภาพที่ 1 มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาตินี้เพื่อ ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตามต้องการ เรียกกระบวนการดัดแปรพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตโดยมนุษย์นี้ว่า พันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

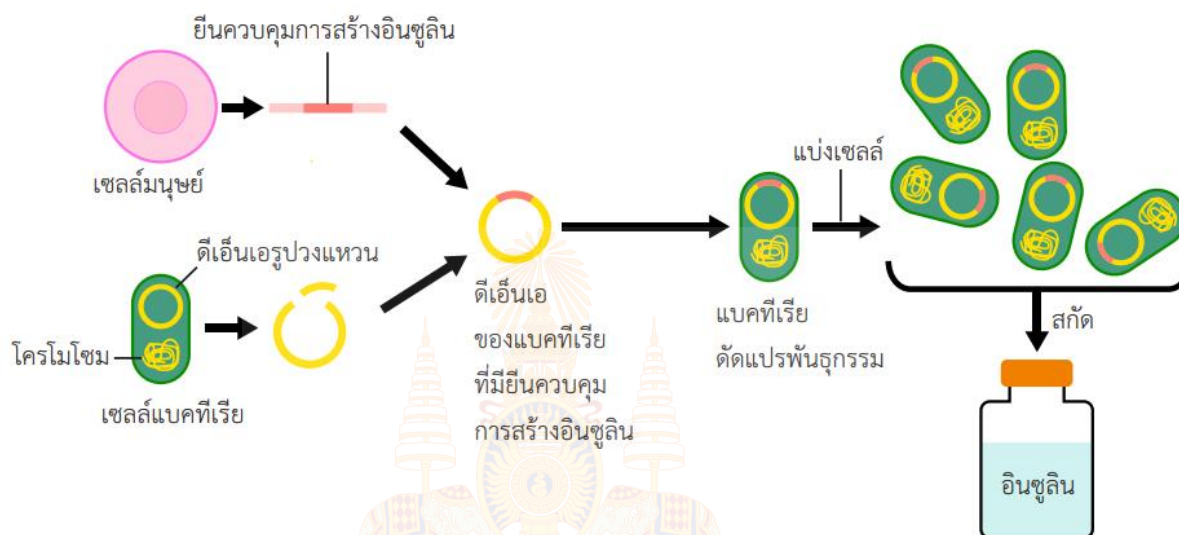


ภาพที่ 1 ปุ่มปมบนต้นไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens*

พันธุวิศวกรรมใช้เทคนิคการนำ ชิ้นส่วนดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อ กับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติไม่เคยผสมพันธุ์กันได้ตามธรรมชาติ เพื่อให้เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะ ตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตที่ถูกสร้างขึ้นใหม่นี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (genetically modified organisms หรือ GMOs) เช่น แบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่

ได้รับยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ ทำให้สามารถ สร้างอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

การสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์เริ่มจากการนำ ยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ มาเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอรูปวงแหวนของแบคทีเรีย จากนั้นใส่ดีเอ็นเอนั้นเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรียทำให้แบคทีเรียสามารถ สร้างอินซูลินได้และเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสม แบคทีเรียจะแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้สามารถสร้าง อินซูลินปริมาณมากได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์

ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมอย่างหลากหลาย เช่น แบคทีเรียที่สามารถ ผลิตอินซูลินของมนุษย์สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน แบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายน้ำมันและพลาสติกเพื่อแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม ข้าวสาลีที่มีวิตามินเอสูงเพื่อป้องกันโรคตาบอดในเด็กเนื่องจากการขาดวิตามินเอ ฝ้ายบีบีที่ทนต่อแมลงศัตรูพืช และข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปร

พันธุกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางในใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you <u>K</u> now ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you <u>W</u> ant to know ?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you <u>L</u> earned ?)
ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน	ตัวอย่างเช่น • สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร • วิธีสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ทำได้อย่างไร • สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง	ตามที่นักเรียนได้รับหลังจากการเรียนรู้ และการทำกิจกรรม

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ หลายด้าน แต่ก็ยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว

3. สาระการเรียนรู้

มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิต อาหาร การผลิตยารักษาโรค การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แต่สังคมยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว3 4.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน สร้างข้อโต้แย้งทาง วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม โดยตัดสินใจ ร่วมกันอย่างมี วิจารณญาณที่จะเห็น ด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับ ข้อกล่าวอ้างในการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมอย่างมี	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ เช่น แบคทีเรียที่สร้างฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาโรคเบาหวาน ครูเพิ่มเติมตัวอย่างอื่น ๆ เช่น แบคทีเรียที่ช่วยย่อยสลายน้ำมันและพลาสติก ข้าวสาลีทองที่มีวิตามินเอสูง ฝ้ายบีบีทีทนต่อแมลงศัตรูพืช ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช 3. ครูนำภาพเกี่ยวกับการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาให้ให้นักเรียนดู (ครูอาจให้นักเรียนดูภาพนี้จากเอกสารของนักเรียน)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามทบทวนความรู้พื้นฐาน - นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ - นักเรียนสังเกตภาพการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากเอกสารของนักเรียน	- ภาพการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
วิจารณ์ญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน ด้านความรู้ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	 จากนั้นใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การทำกิจกรรมในใบงานที่ 1 ว่า 3.1 จากภาพข่าวมีการประท้วงเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เรียกร้องให้มีการติดฉลากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมบนผลิตภัณฑ์อาหาร) 3.2 ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีจำนวนมาก แต่เพราะเหตุใดจึงมีคนประท้วงเพื่อต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ) ครูยังไม่เฉลยคำตอบ แต่ชักชวนให้นักเรียนหาคำตอบจากกิจกรรมที่ 1	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ และ ผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม มา วิเคราะห์และอธิบาย เหตุผลของการยอมรับ หรือไม่ยอมรับการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ ได้ ในช่วงนี้คือสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการ ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจ ร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ การทำกิจกรรมที่ 1	- ใบงานที่ 1 ประโยชน์ และผลกระทบของ		-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่	1.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม) 1.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (อ่านข้อมูลและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม อภิปราย ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม) 1.4 นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม รวมถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม)	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม 2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการไม่เรียนรู้	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง	- ใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์	-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับคำกล่าวอ้างของนักเคลื่อนไหว 3. คุณครูสำรวจกลุ่มที่สนับสนุนและไม่สนับสนุนการใช้ประโยชน์ เพื่อเตรียมได้ความคิดเห็นว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป		จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ครูสรุปการทำกิจกรรมในช่วงนี้ว่า ในคาบนี้นักเรียนได้ทราบว่าการประมงไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เนื่องจากกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจะช่วยให้ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น จากนั้นครูชี้แจงว่า ในคาบต่อไปให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 1 และบันทึกผล	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง	-สื่อ Power Point -ใบงานที่ 1 การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์และ ผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบาย เหตุผลของการยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์และ ผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ ข้อมูล และให้เหตุผลก่อนตัดสินใจ ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ ประโยชน์และผลกระทบจาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อน ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจร่วมกันอย่างมีวิจารณญาณที่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อกล่าวอ้างในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม อย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายการใช้ประโยชน์ และผลกระทบจาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่อาจมีต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ ถูกต้องสมบูรณ์	อธิบายการใช้ประโยชน์และ ผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์หรือ สิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง ถูกต้อง	อธิบายการใช้ประโยชน์ และผลกระทบจาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่อาจมีต่อ มนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ไม่ สมบูรณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยไม่ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การใช้วิจารณญาณ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การใช้วิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมก่อนตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	เลือก และใช้ข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับและไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและรับรู้ถึงความมีอคติของข้อมูล	เลือก และใช้ข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับและไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	เลือกและใช้ข้อมูลหลักฐานที่ไม่มีมีความเกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกับเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
สร้างข้อโต้แย้งทาง วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยตัดสินใจ ร่วมกันอย่างมี วิจาร์ณญาณที่จะเห็น ด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับ ข้อกล่าวอ้างในการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม อย่าง มีวิจาร์ณญาณ โดยมี หลักฐาน และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ มาสนับสนุนหรือคัดค้าน	อธิบายการใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม โดยใช้ หลักฐาน และ เหตุผลสนับสนุนหรือ คัดค้านข้อกล่าวอ้างได้ อย่างสมเหตุสมผล และ ตรงทุกประเด็น	อธิบายการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้หลักฐาน และ เหตุผลสนับสนุนหรือ คัดค้านข้อกล่าวอ้างได้ อย่างสมเหตุสมผล บางประเด็น	อธิบายการใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม แต่ไม่มี หลักฐาน และ เหตุผลสนับสนุนหรือ คัดค้านข้อกล่าวอ้าง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ไฝ่เรียนรู้				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ไฝ่เรียนรู้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร และจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร พร้อมทั้งมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นองค์ความรู้ได้	ศึกษาค้นคว้าความรู้จากเอกสาร มีการจดบันทึกความรู้

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้

“ในช่วงเวลาที่ผ่านมา นักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม ได้สนับสนุนการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยกล่าวอ้างว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคของมนุษย์”

2. ศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่กำหนดให้จากใบความรู้ที่ 1 และอาจสืบค้นรายละเอียดเพิ่มเติม หรือสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. ร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มว่ากลุ่มเห็นด้วยตามที่นักเคลื่อนไหวกล่าวอ้างหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้าวสีทอง

ข้าวสีทอง (Golden rice) วิตามินเอเป็นวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังมีความแข็งแรง ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคและจำเป็นต่อการมองเห็น การขาดวิตามินเอเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ตาบอดได้ สารตั้งต้นของวิตามินเอ คือ เบตาแคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนสารนี้เป็นวิตามินเอได้ โดยทั่วไปพืชมีการผลิตสารนี้อยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่สารเบตาแคโรทีนที่พืช ผลิตจะอยู่ในใบข้าวไม่ได้อยู่ในเมล็ดข้าว วิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหานี้คือการนำ กระบวนการพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้เพื่อให้พืช ผลิตเบตาแคโรทีนในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าว

โครงการวิจัยข้าวสีทองเป็นโครงการดัดแปรพันธุกรรมในข้าวเพื่อแก้ปัญหการขาดวิตามินเอ เริ่มขึ้นเมื่อปีค.ศ.1999 โดยศาสตราจารย์อินโก โพทรายคัส (Ingo Potrykus) และศาสตราจารย์ปีเตอร์บีเยอร์ (Peter Beyer) ได้รับการสนับสนุน จากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (Rockefeller Foundation) เพื่อต่อสู้กับปัญหาภาวะขาดวิตามินเอในเด็กที่อยู่ในประเทศ กำลังพัฒนา โดยองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการว่าเด็กก่อนวัยเรียนประมาณ 250 ล้านคนอยู่ในภาวะขาดวิตามินเอ และอีกประมาณ 2.7 ล้านคนเสียชีวิตเนื่องจากขาดวิตามินเอ ภาวะขาดวิตามินเอเป็นผลให้ตาแห้งและอาจตาบอดได้ในที่สุด ปัญหาตาบอดในเด็กอันเนื่องมาจากการขาดวิตามินเอเป็นปัญหาหนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งสามารถป้องกันได้

การสร้างข้าวดัดแปรพันธุกรรมเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยทำให้เมล็ดข้าวผลิตเบตาแคโรทีน เมล็ดข้าวที่มีเบตาแคโรทีน จะมีสีเหลือง จึงเรียกข้าวดังกล่าวนี้ว่าข้าวสีทอง ซึ่งถ้าคนบริโภค ข้าวนี้เพียง 300 กรัมต่อวัน จะทำให้ผู้บริโภคได้รับวิตามินเอ ปริมาณเกือบจะเท่ากับความต้องการวิตามินเอในหนึ่งวัน ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าข้าวสีทองอาจช่วยแก้ปัญหการขาดวิตามินเอในประเทศกำลังพัฒนาได้ แต่ก็มีหลายหน่วยงาน ที่คัดค้านโครงการวิจัยข้าวสีทอง เช่น องค์การมิตรโลก (Friends of the Earth) องค์การเครือข่ายผู้นำ เกษตรกร MASIPAG (Magsasaka at Siyentipiko para sa Pag-unlad ng Agrikultura หรือ a farmer-led network of organizations) ในประเทศฟิลิปปินส์ และกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) หน่วยงานเหล่านี้มีความเห็นว่าข้าวสีทองอาจไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ ทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเมื่อบริโภคเข้าไป เช่น ความเสี่ยงจากการแพ้หรือดื้อยาปฏิชีวนะ การแก้ปัญหาโดยให้คนบริโภค ข้าวสีทองเพื่อเพิ่มวิตามินเอนั้นเสี่ยงเกินไป และเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณไปกับการวิจัย ควรแก้ปัญหาโดยการรับประทาน พืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินเอ ซึ่งหาได้ง่าย ราคาถูก และมีมากในประเทศเขตร้อนจะดีกว่า และถ้าหากส่งเสริมให้

บริโภคน ข้าวสีทองกันเป็นอาหารหลักและแพร่หลายแต่เพียงอย่างเดียว แทนที่จะบริโภคพืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินหลาย ๆ ชนิด จะทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้การปลูกข้าวดัดแปรพันธุกรรมอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถ้ายีนของข้าวสีทองเกิดปนเปื้อนกับข้าวสายพันธุ์ดั้งเดิม และข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง จะไปทำลายความหลากหลายทางชีวภาพของสายพันธุ์ข้าว และทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพเพิ่มขึ้น การแก้วิกฤติภาวะขาดวิตามินเอไม่จำเป็น ต้องสร้างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมขึ้นมาแก้ปัญหา เพราะสาเหตุที่แท้จริงของการขาดวิตามินเอและภาวะทุพโภชนาการส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาเกิดจากความยากจน และการเข้าถึงแหล่งอาหารที่หลากหลาย ควรใช้วิธีอื่นที่ดีกว่า ถูกกว่า เช่น โครงการจัดหา วิตามินเอเสริมขององค์การยูนิเซฟทำให้เด็กมีชีวิตรอดได้ถึง 12-24%



ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

แต่ก็มีผู้สนับสนุนโครงการข้าวสีทอง โดยให้ความเห็นว่าข้าวสีทองจะช่วยลดภาวะการขาดวิตามินเอในเด็กได้อย่างมีนัยสำคัญ และอาจทำควบคู่ไปกับโครงการจัดหาวิตามินเสริมขององค์การยูนิเซฟได้ ซึ่งน่าจะได้ผลดีกว่าการใช้วิธีการใด วิธีการหนึ่งเพียงอย่างเดียว

เอกสารอ้างอิง

- กรีนพีซ ประเทศไทย. (2559). ภาพลวงตาสีทองลัญญาหลอกลวงของข้าว “สีทอง”. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.greenpeace.org/thailand/publication/8506/golden-illusion/>
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2558). เมื่อข้าวสีทองไม่ส่องอำไพ . สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://greenworld.or.th /green_issue/เมื่อข้าวสีทองไม่ส่องอำไพ
- HighSchoolBioethics.(n.d.).*GeneticallyModifiedOrganisms:The “GoldenRice”Debate*.Retrieved1 February 2021, from <https://med.nyu.edu/highschoolbioethics/genetically-modified-organisms-%E2%80%99Cgolden-rice%E2%80%99D-debate#:~:text=Golden%20rice%20is%20a%20genetically,not%20normally%20produced%20in%20rice>

ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรม

การเพิ่มผลกำไรทางธุรกิจทำได้โดยลดต้นทุนการผลิต การสร้างปลาดัดแปรพันธุกรรมที่โตเร็ว เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำเช่นนั้น นั่นคือ สร้างปลาแซลมอนแอตแลนติกที่มียืนควบคุมการผลิตฮอร์โมนควบคุม การเจริญเติบโตที่มาจากปลาแซลมอนชินุก (Chinook salmon) ซึ่งเป็นปลาแซลมอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และ เจริญเติบโตเร็วกว่าบรรดาปลาแซลมอนด้วยกัน ส่งผลให้ ปลาแซลมอนแอตแลนติกดัดแปรพันธุกรรมเติบโต ได้รวดเร็วกว่าปลาแซลมอนแอตแลนติกโดยทั่วไปถึง 2 เท่า

บริษัทอะควา บาวทีเทคโนโลยีส์ อิงค์ (Aqua Bounty Technologies Inc.) ได้ผลิตและจำหน่าย ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมใช้ชื่อทางการค้าว่าปลาอะควาแอตเวนเทจแซลมอน ซึ่งกว่าจะจำหน่ายได้ จะต้องผ่านกฎข้อบังคับต่าง ๆ มากมาย แต่กระนั้นก็ตามปัญหาที่ตามมาคือการยอมรับของผู้บริโภค ต่อตัวสินค้านี้

เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางอาหาร ยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ถึงแม้ว่าบริษัทจะได้ทดสอบความปลอดภัย ที่จะเกิดกับมนุษย์แล้วก็ตาม แต่ก็มีผู้แย้งว่าเป็นการทดสอบโดยบริษัทเท่านั้น และกลุ่มตัวอย่างปลาที่ใช้ ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากพอที่จะยอมรับได้ว่ามีความปลอดภัยต่อสุขภาพ นอกจากนี้ถ้าผู้บริโภคนิยม ในสินค้านี้อาจจะเป็นการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงปลาติดต่อพันธุกรรมมากขึ้น และ ทำให้ปลาเหล่านี้ มีโอกาสหลุดออกไปสู่สิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งน้ำ ธรรมชาติได้มากขึ้น ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรม อาจไปผสมพันธุ์กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ และเกิดการถ่ายทอดยีนสร้างฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโต ให้กับปลาแซลมอน ในธรรมชาติ ทำให้ปลาแซลมอนในธรรมชาติสายพันธุ์ดั้งเดิมลดลงจนอาจสูญพันธุ์ได้ และอาจไปคุกคามปลาแซลมอนในธรรมชาติ โดยอาจไปแย่งอาหาร หรือที่อยู่ของปลาแซลมอนในธรรมชาติ ทำให้ปลาลดจำนวนลง

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประเมินว่าปลาอะควาแอตเวนเทจ แซลมอนไม่ได้ส่งผลกระทบใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพราะมีความเป็นไปได้น้อยที่ปลาอะควาแอตเวนเทจแซลมอนจะสามารถหลบหนีออกจากถังเพาะเลี้ยงบนบกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติหรือรอดชีวิต จนผสมข้ามกับปลาแซลมอนจากธรรมชาติอีกทั้ง ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมเหล่านี้เป็นหมัน และทางบริษัทผู้ผลิตเองก็มีแผนที่จะจำ หน่ายเฉพาะไข่ปลาตัวเมียเท่านั้น แต่กระนั้นก็ตาม ในเดือนพฤศจิกายน 2563 ศาลแขวงแห่งสหรัฐอเมริกาประจำ แขวงกลางแคลิฟอร์เนียได้ตัดสินว่าสำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา ได้เพิกเฉยต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง และยังละเมิดพระราชบัญญัติ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้วย และให้นำ ประเด็นเกี่ยวกับความเสี่ยง ทางด้านสิ่งแวดล้อมกลับมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2557). *US รับรองปลาแซลมอน GMO กินได้ปลอดภัย*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.dmcr.go.th/detailAll/1923/rn/0> Healthy Oceans.

Healthy Communities. (n.d.). Genetically modified salmon. Retrieved February 10, 2021, from <https://livingoceans.org/initiatives/salmon-farming/issues/genetically-modified-salmon>

The Fish Site. (2020). *Ruling puts pressure on genetically modified salmon sector*. Retrieved February 15, 2021, from <https://thefishsite.com/articles/ruling-puts-pressure-on-genetically-modified-salmon-sector>

Wikipedia. (n.d.). *AquAdvantage salmon*. Retrieved February 10, 2021, from http://en.wikipedia.org/wiki/AquAdvantage_salmon



ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม

เป็นที่ทราบกันดีว่าแบคทีเรียในดินที่มีชื่อว่า *Bacillus thuringiensis* หรือ บีที (Bt) เป็นแบคทีเรียที่มียีนสร้างโปรตีน ที่เป็นพิษต่อแมลงหลายชนิด เกษตรกรจึงใช้แบคทีเรียชนิดนี้ฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชในพืชหลายชนิดรวมถึงข้าวโพด แทนการใช้สารเคมีซึ่งมีราคาแพง และอาจมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ดีสารพิษจากแบคทีเรียมักจะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อถูกรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงอาทิตย์ และจะถูกชะล้าง ออกไปเมื่อฝนตก ด้วยเหตุนี้ นักวิทยาศาสตร์จึงหาวิธีกำจัดหนอนแมลงศัตรูพืช โดยกระบวนการพันธุวิศวกรรม จากการนำยีนของแบคทีเรียที่ควบคุมการสร้างสารพิษต่อหนอนแมลงศัตรูพืช ใส่เข้าไปในเซลล์ในระยะเอ็มบริโอของพืช เช่น ข้าวโพด ฝ้าย เมื่อข้าวโพดหรือฝ้ายบีทีเหล่านี้เจริญเติบโต ก็จะมียีนที่ควบคุมการสร้างสารพิษในเซลล์ และถ้าหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญต่อข้าวโพด มากัดกินใบพืช สารพิษก็จะทำลายระบบย่อยอาหารของหนอน ส่งผลให้หนอนตายในที่สุด

ด้วยเหตุที่สารพิษจากแบคทีเรียสร้างขึ้นภายในเซลล์ของข้าวโพด จึงช่วยป้องกันการสลายตัวของสารพิษจากรังสีอัลตรา ไวโอเลต นอกจากนี้ข้าวโพดบีทียังสามารถสร้างสารพิษได้ตลอดฤดูกาลเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม เพราะนอกจากสารพิษที่ข้าวโพดสร้างขึ้นจะฆ่าหนอนแมลงศัตรูพืชส่งผลให้ผลผลิตไม่เสียหายแล้ว ยังปลอดภัยจากอันตรายที่เกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีและช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

ยังไม่มีใครทราบว่าข้าวโพดบีทีจะส่งผลอย่างไรต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปลา นก รวมถึงมนุษย์ซึ่งเป็นผู้บริโภคหรือไม่ เพราะยังไม่มีผลการวิจัยรับรอง แต่มีงานวิจัยในห้องปฏิบัติการหนึ่งพบว่าเรณูของข้าวโพดบีที เป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อจักรพรรดิ ทำให้ผีเสื้อจักรพรรดิซึ่งเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรให้กับต้นรักมีจำ นวนลดลง โดยนักวิทยาศาสตร์ทำ การทดลองโดยโปรยเรณู ของข้าวโพดบีทีไปยังใบของต้นรักปริมาณใกล้เคียงกับในไร่ ข้าวโพดจากนั้นให้หนอนผีเสื้อจักรพรรดิกินใบไม้นี้เป็นเวลา 4 วัน เปรียบเทียบกับหนอนผีเสื้อที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดปกติ และใบรักที่ไม่มีเรณูของข้าวโพด ผลการทดลองพบว่า หนอนผีเสื้อจักรพรรดิที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดบีทีตายไปถึงร้อยละ 44

เอกสารอ้างอิง

ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร. (2544). จีเอ็มโอ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. Federation of American Scientist. (n.d.). Bt Corn: The Biggest GE Crop. Retrieved January 5, 2021, from <https://fas.org/biosecurity/education/dualuse-agriculture/2.-agricultural-biotechnology/bt-corn.html>

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้

“ในช่วงเวลาที่ผ่านมา นักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม ได้สนับสนุนการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยกล่าวอ้างว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคของมนุษย์”

2. ศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่กำหนดให้จากใบความรู้ที่ 1 และอาจสืบค้นรายละเอียดเพิ่มเติม หรือสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
3. ร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มว่ากลุ่มเห็นด้วยตามที่นักเคลื่อนไหวกล่าวอ้างหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้เติมข้อความและเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ต้องการในตาราง

ชื่อและประเภทของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
ชื่อ..... ข้าวสีทอง ประเภท ☒ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☒ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☒ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ.....	ข้อดี - แก้ปัญหาการขาดวิตามินเอในเด็ก ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคตาบอดในเด็กซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในประเทศกำลังพัฒนา ข้อเสีย ถ้ามีการปลูกข้าวสีทอง	☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน

ชื่อและประเภท ของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และ ผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์
			

จากข้อกล่าวอ้างที่ว่า “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์และไม่เป็นอันตรายต่อ
สิ่งแวดล้อม และการบริโภคของมนุษย์”

ให้นักเรียน ชี้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

☐ เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วย

เหตุผล

ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจตอบว่าเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย หรือทั้ง 2 อย่าง
เช่น เห็นด้วยเฉพาะประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยยกตัวอย่างประกอบ เช่น ปลาแซลมอน
ดัดแปรพันธุกรรมซึ่งสร้างมาสำหรับเป็นอาหารของมนุษย์ส่วนเรื่องความปลอดภัยต่อผู้บริโภค
และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม นักเรียนอาจไม่เห็นด้วย เพราะไม่มั่นใจ เป็นต้น



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป

3. สาระการเรียนรู้

การตัดสินใจการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมต้องศึกษาข้อมูลให้รอบด้านว่ามีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ซึ่งต้องมีการศึกษาต่อไป

การลงความเห็นจากข้อมูล คือการนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้/ความเข้าใจ (K)

อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในชีวิตประจำวัน

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลของการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ข้อ ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

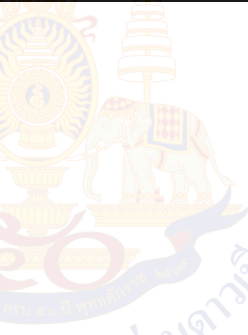


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือ แก้ปัญหาทั้งของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทาง วิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ ในการสนับสนุนการ ตัดสินใจ และยอมรับ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงก่อนหน้านี้อยู่โดยใช้ คำถามว่า 1.1 นักเรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอะไรบ้าง (แบคทีเรียที่สร้างฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาโรคเบาหวาน ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช เป็นต้น) มนุษย์พัฒนาสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อใช้ประโยชน์ หลายด้าน แต่ทำไมยังมีการประท้วงไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัด แปรพันธุกรรม (มีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม) 2. นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ข้อมูลประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และให้บอกเหตุผลการตัดสินใจยอมรับหรือไม่ ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามทบทวน ความรู้พื้นฐาน - นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมและประโยชน์ - นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การตัดสินใจที่แตกต่าง จากกลุ่มตนเอง ด้านความรู้ อธิบายเหตุผลในการ เลือกใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมใน ชีวิตประจำวัน	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ ในชั่วโมงนี้คือตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาทั้งของตนเอง โดยอาศัย ข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการ ตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่ม ตนเอง 2. ครูทบทวนผลสำรวจของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ยอมรับและ ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสำหรับการ ได้ความคิดเกี่ยวกับเหตุผลที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิด			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์ และ ผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปร พันธุกรรม มา วิเคราะห์และอธิบาย เหตุผลของการยอมรับ หรือไม่ยอมรับการใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ และครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงใฝ่เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ คือ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมมีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	2. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการใฝ่เรียนรู้			-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 โดยให้ผู้แทนแต่ละกลุ่มได้ความคิดเกี่ยวกับเหตุผลที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน ได้ความคิด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟัง ข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไป			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม การยอมรับความเห็นต่าง โดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	2. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามท้ายกิจกรรม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 4. ครูใช้ภาพฉลากผลิตภัณฑ์ที่ระบุส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมให้นักเรียนดู จากนั้นใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า 	ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป 3. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม 4. นักเรียนสังเกตภาพฉลากผลิตภัณฑ์ที่ระบุส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 5. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม	ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม -ฉลากผลิตภัณฑ์ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม	-ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	-การสังเกตพฤติกรรม/แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ -การสังเกตพฤติกรรม/ใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	4.1 ฉลากผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนเห็นบ่งบอกว่ามีอะไรเป็นส่วนผสม (ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม) 4.2 นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่าอาหารที่มีส่วนผสมของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมควรมีการติดฉลาก เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น นักเรียนอาจเห็นด้วย เช่น เพราะจะได้เป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อมารับประทานหรืออาจคิดว่าไม่จำเป็นต้องติดฉลากก็ได้เพราะยังไม่มีงานวิจัยรับรองว่าเมื่อรับประทานแล้วมีความเสี่ยงต่อร่างกายหรือไม่) 4.3 ในฐานะที่นักเรียนเป็นผู้บริโภค นักเรียนจะตัดสินใจเลือกซื้ออาหารที่มีสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นส่วนประกอบ หรืออาหารที่เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เช่น ข้าวโพด / ถั่วเหลืองดัดแปรพันธุกรรมมารับประทานหรือไม่ เพราะเหตุใด (นักเรียนตอบตามความคิดเห็น ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียน ซึ่งไม่มีคำตอบที่ผิดและถูก ครูควรให้นักเรียนบอกเหตุผลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค หรือสังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างไรตามนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาและอภิปรายร่วมกัน				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า มนุษย์นำสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น การผลิตอาหาร การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของแปรพันธุกรรมจะช่วยให้การตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังมีการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว การตัดสินใจ ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมขึ้นอยู่กับ เหตุผลในการตัดสินใจซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ	ชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษา ของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมในชีวิตประจำวัน	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ ความคิดเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำ ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และ ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม มาวิเคราะห์และอธิบาย เหตุผลของการยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ ความคิดเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) การยอมรับความเห็นต่าง โดย ยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการ ใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของ เพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ และยอมรับการตัดสินใจที่แตกต่างจากกลุ่มตนเอง	สังเกตพฤติกรรม ในขณะทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	อธิบายเหตุผลในการ เลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพ สังคม หรือ สิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 ด้าน และเหตุผลมีความ สมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สังคม หรือ สิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่ง และเหตุผลมีความสมเหตุสมผล	อธิบายเหตุผลในการ เลือกใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับ สุขภาพ สังคม หรือ สิ่งแวดล้อมด้านใดด้าน หนึ่ง แต่เหตุผลไม่มี ความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องได้ 1 อย่าง และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ไม่ใช่ข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับ การพัฒนา
		การยอมรับความเห็นต่าง				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การยอมรับความเห็นต่างโดยยอมรับแนวคิดและเหตุผลในการใช้ประโยชน์หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมของเพื่อนที่แตกต่างจากตนเอง	● รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ● ไม่ยึดมั่นความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง ● ยอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	● รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ● ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง	● ไม่รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ หรือข้อคิดเห็นของผู้อื่น ● ยึดมั่นในความคิดของตนเอง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม เพื่อลงมือกระทำหรือ แก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อโต้แย้งทาง วิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ ในการสนับสนุน การตัดสินใจ และยอมรับ การตัดสินใจที่แตกต่าง จากกลุ่มตนเอง	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม โดยมี หลักฐานและเหตุผล สนับสนุน โดยหลักฐาน กับเหตุผลมีความ สอดคล้องกัน	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม โดยมี หลักฐานและเหตุผลสนับสนุน แต่หลักฐานและเหตุผลไม่ สอดคล้องกัน	ตัดสินใจยอมรับหรือไม่ ยอมรับการใช้ประโยชน์ จากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม โดยไม่มี หลักฐานและเหตุผล สนับสนุน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทนและไม่ ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ งานสำเร็จ มีการ ปรับปรุงพัฒนาการ ทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	มีความตั้งใจและรับผิดชอบ ในการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย มีความอดทนและ ไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ งานสำเร็จ	มีความตั้งใจและ รับผิดชอบ ในการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย แต่งงานไม่สำเร็จตาม กำหนดเวลา

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

ตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหลังฟังการได้ความคิด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้การตัดสินใจจากกิจกรรมในคาบที่ผ่านมา
2. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อได้ความคิดเห็นในหัวข้อ “ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม” โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการได้ความคิด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางข้อสรุปเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เหตุการณ์	ข้อสรุปเกี่ยวกับยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ก่อนฟังการได้ความคิด	☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล.....
หลังฟังการได้ความคิด	☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทที่จำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชบริษัทหนึ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีผลขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 2 เท่า โดยการใส่ยีนของพืชชนิดหนึ่งที่มีผลขนาดใหญ่ลงในยีนของมะเขือเทศจากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะขายมะเขือเทศที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมนี้ให้ผู้บริโภคหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

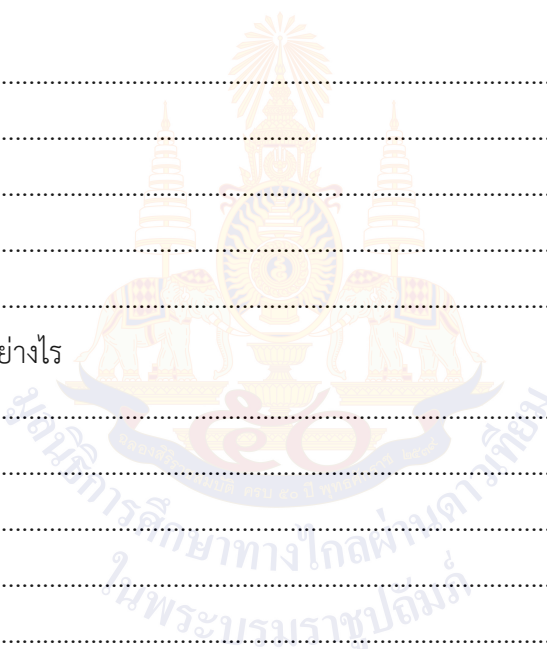
3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ได้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

ตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ หรือไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหลังฟังการได้ความคิด

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้การตัดสินใจจากกิจกรรมในคาบที่ผ่านมา
2. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อได้ความคิดเห็นในหัวข้อ “ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม” โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการได้ความคิด บันทึกผลลงในใบงานที่ 1
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางข้อสรุปเกี่ยวกับการยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เหตุการณ์	ข้อสรุปเกี่ยวกับยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ก่อนฟังการได้ความคิด	☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน
หลังฟังการได้ความคิด	☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

- 1.. ช่วยลดการใช้สารกำจัดเชื้อโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ลดต้นทุนในการทำเกษตรกรรม เพราะพืชดัดแปรพันธุกรรมมีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น ฝ้ายบีบีข้าวโพดบีบี
 - 2.. พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เช่น ถั่วเหลือง
 - 3.. พืชดัดแปรพันธุกรรมที่มีคุณค่าทางอาหารสูงขึ้น เช่น ข้าวที่มีวิตามินเอหรือธาตุเหล็กสูงขึ้น
 - 4.. สัตว์มีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้เวลาเลี้ยงน้อยลง เช่น ปลาแซลมอน ปลาคาร์ป ทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง
 - 5.. ลดปัญหามลพิษจากสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
 - 6.. ไม่ต้องตัดไม้ทำลายป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก เพราะพืชดัดแปรพันธุกรรมให้ผลผลิตมากกว่าพืชปกติ
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

- 1.. สารพิษจากยีนฆ่าหนอนแมลงที่ตัดต่อเข้าสู่ข้าวโพด จะมีผลกระทบต่อแมลงอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ซึ่งเป็นแมลงที่ไม่ใช่เป้าหมายในการกำจัด
- 2.. เกิดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมสู่สิ่งแวดล้อม เช่น เรณูของพืชดัดแปรพันธุกรรมอาจไปผสมพันธุ์กับวัชพืช ทำให้วัชพืชมีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
- 3.. ทำลายระบบนิเวศและเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) เนื่องจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตที่แข็งแรงทนทานกว่าชนิดเดิม ดังนั้นจึงอยู่รอดได้ ในขณะที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดิมจะอ่อนแอและสูญหายไปที่สุดในที่สุด

2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทที่จำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชบริษัทหนึ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีผลขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 2 เท่า โดยการใส่ยีนของพืชชนิดหนึ่งที่มีผลขนาดใหญ่ลงในยีนของมะเขือเทศจากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะขายมะเขือเทศที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมนี้ให้ผู้บริโภคหรือไม่ เพราะเหตุใด

ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจของนักเรียน ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ชาย เพราะ ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนอาหาร ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและเป็นปัญหาเร่งด่วน ไม่ขาย เพราะ ไม่แน่ใจเรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภค ควรศึกษาวิจัยต่อไปอีกจนกว่าจะแน่ใจว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมปลอดภัยต่อผู้บริโภค

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีทั้งประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจะตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ

3. สาระการเรียนรู้

การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ทำได้โดยการรวบรวมข้อมูล เช่น ความหมาย กระบวนการสร้าง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การอ่านป้ายกำกับและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของอาหาร มาจัดกระทำในรูปแบบที่เหมาะสม แล้วนำเสนอในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกซื้ออาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (สมรรถนะด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ข้อ 3.1)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นใน การจัดนิทรรศการอย่าง เป็นระบบและ สร้างสรรค์ แสดงความ คิดเห็นของตนและ ยอมรับความคิดเห็นของ ผู้อื่นอย่างมีหลักการและ เหตุผล โดยนำความรู้ที่ ได้จากการเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมมาจัด	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1. ครูทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงก่อนหน้านี้อยู่โดยใช้ คำถามว่า 1.1 นักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไรบ้างในช่วงที่แล้ว (ได้ความคิดเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 เมื่อนักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการได้ความคิดจาก กลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมแล้ว สิ่งที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพิ่มเติมคืออะไร (ร่วมกันเตรียมข้อมูลสำหรับจัดนิทรรศการนำเสนอเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอย่างสร้างสรรค์) 2. ครูพูดเพิ่มเติมว่าในช่วงนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทำ กิจกรรมที่ 1 เพื่อจัดเตรียมนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมแก่บุคคลที่สนใจ	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูลใน รูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความ ตระหนักถึงประโยชน์ และผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม ด้านความรู้ สรุปความรู้เกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในชั่วโมงนี้คือทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดนิทรรศการอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและเสนอเกณฑ์ในการประเมินนิทรรศการ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
พันธุกรรมที่ได้จาก นิทรรศการ ด้านทักษะกระบวนการ จัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล โดย จัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม และนำมาจัด แสดงนิทรรศการ ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและเสนอเกณฑ์ ในการประเมินนิทรรศการที่ต้องการสร้างความตระหนัก ให้เกิดแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ 3. ครูสรุปเกณฑ์การประเมินนิทรรศการให้นักเรียน แต่ละกลุ่มทราบดังนี้ - ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล - ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ - ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้ 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและความ สนใจ 5. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นใน การทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความ มุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นใน การทำงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	-นิทรรศการ สิ่งมีชีวิต	-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ตระหนักถึงประโยชน์ และผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	พยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทน และไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 นิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม ข้อ 1 และ 2 จากนั้นครูเน้นย้ำนักเรียน เกี่ยวกับการประเมินนิทรรศการว่านักเรียนจะต้องประเมิน ตนเอง และมีตัวแทนผู้เข้าชมนิทรรศการประเมินผลงาน ของนักเรียนอย่างน้อย 3 คน 2. นักเรียนนำเสนอนิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แก่ผู้เข้าชมนิทรรศการ 3. นักเรียนและผู้เข้าชมนิทรรศการประเมินความถูกต้อง และสมบูรณ์ของข้อมูล ความน่าสนใจของสื่อและ เทคโนโลยีในการนำเสนอ และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำเสนอความรู้	1. นักเรียนจัดนิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และรับฟัง ข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ ยังต้องพัฒนาเพื่อนำไป ปรับปรุงตนเองในครั้งต่อไป		ดัดแปร พันธุกรรม	-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -การสังเกต พฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. นักเรียนรวบรวมผลการประเมินจากผู้เข้าชมนิทรรศการและรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูพร้อมจดสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง 5. ครูให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามดังต่อไปนี้ 5.1 หากนักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกันจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในครั้งถัดไป นักเรียนจะพัฒนาผลงานของนักเรียนอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ) 5.2 ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อตัดสินใจใช้และไม่ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมทั้งของตัวนักเรียนเองและของสังคม (ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น ความปลอดภัยต่อสุขภาพในการบริโภค การคำนึงผลประโยชน์ที่ได้รับ เช่น การเพิ่มปริมาณผลผลิต เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ แก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารและสารอาหาร	3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ผู้คนในปัจจุบันใช้ตัดสินใจในการอุปโภคและบริโภค และการใช้ประโยชน์ แต่ในปัจจุบันยังมีมาตรการในการติดตามผลกระทบระยะยาวของการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) สรุปความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่ได้จากนิทรรศการ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยจัดกระทำข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และนำมาจัดแสดงนิทรรศการ	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	นิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ตระหนักถึงประโยชน์และ ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัด นิทรรศการอย่างเป็นระบบและ สร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของ ตนและยอมรับความคิดเห็นของ ผู้อื่นอย่างมีหลักการและเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมมาจัดทำและ สื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบ ของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้ชมเกิด ความตระหนักถึงประโยชน์และ ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรม			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ร.ด.	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	บรรยายสรุปความรู้จาก การชมนิทรรศการ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมได้เข้าใจง่าย ถูกต้อง และครบถ้วนทุก ประเด็น	บรรยายสรุปความรู้จากการชม นิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัด แปรพันธุกรรมได้พอเข้าใจ ถูกต้องทุกประเด็น แต่ไม่ ครบถ้วน	บรรยายสรุปความรู้จาก การชมนิทรรศการ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัด แปรพันธุกรรมได้พอ เข้าใจถูกต้องเป็นบาง ประเด็น แต่ไม่ครบถ้วน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูล และสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้เหมาะสมกับข้อมูล หรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายอย่างใดอย่างหนึ่ง	เลือกรูปแบบในการจัดการกับข้อมูลเพื่อจัดทำนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากข้อมูลได้ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ได้ถูกต้อง	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้บ้าง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัด นิทรรศการอย่างเป็นระบบและ สร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น ของตนและยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีหลักการ และเหตุผล โดยนำความรู้ที่ได้ จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมมาจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลใน รูปแบบของนิทรรศการ เพื่อให้ ผู้ชมเกิดความตระหนักถึง ประโยชน์และผลกระทบของ สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง รับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น โดย สนับสนุนหรือคัดค้าน ความคิดเห็นนั้นด้วย กิริยาจากที่สุภาพ ให้ เกียรติผู้อื่น พร้อมทั้ง ปฏิบัติงานที่ตน รับผิดชอบจนสำเร็จ เป็นที่พึงพอใจของกลุ่ม	แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น โดยสนับสนุน หรือคัดค้าน ความคิดเห็น บ้างด้วยกิริยา วาจาที่สุภาพ ให้เกียรติ ผู้อื่น พร้อมทั้งปฏิบัติงาน ที่ตนรับผิดชอบจนสำเร็จ	แสดงความคิดเห็นของ ตนเอง และรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น หรือ ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ สำเร็จเมื่อมีผู้อื่นมา กระตุ้น

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

การประเมินตนเอง

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

การประเมินจากผู้เข้าขมนิเทศการคนที่ 1

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การประเมินจากผู้เข้าขมนิเทศการคนที่ 2

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การประเมินจากผู้เข้าขมนิเทศการคนที่ 3

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สร้างความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและข้อมูลที่ได้จากการโต้ความรู้เกี่ยวประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม จากนั้นอภิปรายกันภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการจัดนิทรรศการตามความถนัดและสนใจ
3. จัดนิทรรศการและนำเสนอให้ผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการเกิดความตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
4. ประเมินตนเองและรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมชมนิทรรศการ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ประเด็นความรู้ที่กลุ่มของนักเรียนใช้สำหรับจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง

.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

.....

.....

.....

2. สื่อและเทคโนโลยีที่กลุ่มของนักเรียนเลือกใช้ คือ.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

3. ในกลุ่มของนักเรียนแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและสนใจอย่างไร

.....ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน.....

.....

.....

.....

การประเมินตนเอง

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

การประเมินจากผู้เข้าขมนิทรรศการคนที่ 1

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การประเมินจากผู้เข้าขมนิทรรศการคนที่ 2

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การประเมินจากผู้เข้าขมนิทรรศการคนที่ 3

รายการประเมิน	คะแนน			คะแนนรวม
	3	2	1	
ความถูกต้องและสมบูรณ์ของข้อมูล				
ความน่าสนใจของสื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอ				
ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความรู้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
รหัสวิชา ว23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม

3. สาระการเรียนรู้

การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม

การลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

ใช้วิจารณ์ญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ตัดสินใจโดยใช้วิจารณ์ญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ (สมรรถนะด้านการประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ ว3 4.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน ตัดสินใจโดยใช้ วิจญาณญาณ และเหตุผล ในการเลือกวิธีการใด วิธีการหนึ่งจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อแก้ปัญหาทั้งของ ตนเองและสังคม โดย อาศัยข้อโต้แย้งทาง วิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ ในการสนับสนุนการ ตัดสินใจ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที) 1.ครูทบทวนความรู้จากการเรียนรู้ที่ผ่านมาในหน่วยนี้โดยใช้ คำถามต่อไปนี้ 1.1 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม นำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง (นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช และสัตว์ การวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรเพื่อป้องกัน การเกิดโรคทางพันธุกรรม การตัดสินใจเลือกบริโภคหรือไม่ บริโภคอาหารที่มีส่วนผสมหรืออาหารที่มาจากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม) 1.2 การใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดทาง พันธุกรรม ควรคำนึงถึงอะไรบ้าง (ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมถึง จริยธรรม)	- นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตาม ความเข้าใจของตนเอง			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ ด้านทักษะกระบวนการ ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้ มาวิเคราะห์และลงความเห็นในการเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนด	2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความหมายของจริยธรรมและพันธุศาสตร์ว่า จริยธรรม หมายถึง ธรรมะที่เป็นข้อประพฤติปฏิบัติหรือศีลธรรม ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีจริยธรรม เช่น เป็นผู้มีความเพียรพยายามทำความดี ละอายต่อการประพฤติชั่ว เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์สุจริตมีความเมตตา กรุณา มีความยุติธรรม ส่วนพันธุศาสตร์ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง มนุษย์ได้นำความรู้ที่ได้จากพันธุศาสตร์ไปใช้วินิจฉัย ป้องกันและรักษาโรคทางพันธุกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ให้มีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ 3. ครูใช้คำถามเพื่อเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ว่านักเรียนอยากรทราบหรือไม่ว่า จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้องเหมาะสม และ มีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	ขั้นสอน (10 นาที) 1. ครูแจ้งสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดว่าสิ่งที่นักเรียนที่ได้ในช่วงนี้คือตัดสินใจเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่กำหนดจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม โดยอาศัยใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ 2. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียน เป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 2.1 กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้ความรู้ด้านพันธุศาสตร์)	1. นักเรียนทำความเข้าใจสมรรถนะที่ต้องการให้เกิด 2. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. นักเรียนตอบคำถามคุณครู	ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียน เป็นอย่างไร		-การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกต คุณลักษณะ อันพึงประสงค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2.2 กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุ ศาสตร์ที่กำหนดให้) 2.3 วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (อ่านและ วิเคราะห์สถานการณ์อภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธี ปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และผลกระทบที่อาจ เกิดขึ้น แล้วอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสมและ จริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละ สถานการณ์) 3. ครูแจ้งนักเรียนว่าขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นใน การทำงานและครูแนะนำพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความ มุ่งมั่นในการทำงานในชั่วโมงนี้ คือ มีความตั้งใจและ	3. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมุ่งมั่นใน การทำงาน			-การสังเกต พฤติกรรม/ แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ -การสังเกต พฤติกรรม/ ใช้แบบประเมิน สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	พยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทน และไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัด 2. ครูให้ข้อแนะนำว่านักเรียนต้องตัดสินใจเลือกวิธีการที่กำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์เพียง 1 ข้อ ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของกลุ่มซึ่งแต่ละข้อมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การเลือกวิธีใดในแต่ละสถานการณ์ขึ้นอยู่กับเหตุผลความเป็นไปได้ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และคำนึงถึงด้านจริยธรรมด้วย 3. แต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1	1. นักเรียนอ่านตัวอย่างสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์และอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีจริยธรรม		ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์

หน่วยที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รหัสวิชา ว23101 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/ เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้องเหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2 6. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม	2. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้องเหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง 3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม			
	ขั้นสรุป (10 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การตัดสินใจยอมรับและเลือกวิธีการใดวิธีการหนึ่ง โดยนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้นั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องเหมาะสม ผลกระทบที่เกิดขึ้น และไม่ผิดจริยธรรม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับจริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในช่วงนี้ตามความเข้าใจด้วยภาษาของตนเอง			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
- 2) แบบประเมินตนเอง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรม จากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุ ศาสตร์ที่กำหนดให้	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุ ศาสตร์ของนักเรียน เป็นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำ ข้อมูลที่กำหนดให้มาวิเคราะห์และ ลงความเห็นในการเลือกวิธีการใด วิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่ กำหนด	ตรวจการตอบคำถาม ในใบงาน	นิทรรศการสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) ใช้วิจารณ์ญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อน ตัดสินใจเลือกวิธีการ	สังเกตพฤติกรรมที่ แสดงถึงคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน ตัดสินใจโดยใช้วิจารณ์ญาณ และ เหตุผลในการเลือกวิธีการใดวิธีการ หนึ่งจากสถานการณ์ที่	สังเกตพฤติกรรม ในขณะที่ทำกิจกรรม	แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการตัดสินใจ			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับ คุณภาพพอใช้ขึ้นไป



แบบประเมินความรู้ความเข้าใจ

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน			รวม (3 คะแนน)
		การสรุปความเข้าใจ ในเนื้อหา			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การสรุปความเข้าใจใน เนื้อหา	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้ทุกสถานการณ์ และให้เหตุผล เหมาะสม ตามหลักจริยธรรมได้ทุกสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้เป็นส่วนใหญ่ และให้เหตุผลเหมาะสมตามหลักจริยธรรมได้เป็นบางสถานการณ์	ตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสมและคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ได้บางสถานการณ์ แต่ให้เหตุผลไม่ได้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			รวม (3 คะแนน)
		การลงความเห็นจากข้อมูล			
		1	2	3	

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลงความเห็นจากข้อมูล	ลงความเห็นที่เป็นไปได้มากกว่า 1 อย่าง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านสถานการณ์คร่าวๆ และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้ 1 อย่าง ที่ได้จากการสังเกต และมีความสมเหตุสมผล	ลงความเห็นโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่เป็นไปได้จากการสังเกต แต่ไม่มีความสมเหตุสมผล

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ	ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ทั้ง 3 สถานการณ์	ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ 2 สถานการณ์	ไม่ใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรมก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ 1 สถานการณ์

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของพฤติกรรมบ่งชี้

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		การประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ตัดสินใจโดยใช้วิจารณญาณ และเหตุผลในการเลือกวิธีการ ใดวิธีการหนึ่งจากสถานการณ์ที่ กำหนดให้เพื่อแก้ปัญหาทั้งของ ตนเองและสังคม โดยอาศัยข้อ โต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่ น่าเชื่อถือในการสนับสนุนการ ตัดสินใจ	ตัดสินใจเลือกวิธีการใด วิธีการหนึ่งจาก สถานการณ์ที่กำหนด จากสถานการณ์เกี่ยวกับ พันธุศาสตร์ที่กำหนดให้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรม โดยอาศัยใช้วิจารณญาณ โดยการวิเคราะห์ และ อธิบายเหตุผลถึงความ ถูกต้อง เหมาะสม และมี จริยธรรมก่อนตัดสินใจ เลือกวิธีการ	ตัดสินใจเลือกวิธีการใด วิธีการหนึ่งจาก สถานการณ์ที่กำหนดจาก สถานการณ์เกี่ยวกับพันธุ ศาสตร์ที่กำหนดให้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และ คำนึงถึงจริยธรรม โดย อาศัยใช้วิจารณญาณ โดย การวิเคราะห์ และอธิบาย เหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมีจริยธรรม ก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการ แต่ต้องได้รับคำแนะนำ จากผู้อื่น	ตัดสินใจเลือกวิธีการใด วิธีการหนึ่งจาก สถานการณ์ที่กำหนด จากสถานการณ์ เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ที่ กำหนดให้ แต่ไม่สามารถอธิบาย เหตุผลถึงความถูกต้อง เหมาะสม และมี จริยธรรมก่อนตัดสินใจ เลือกวิธีการ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความสามารถของประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้			รวม (3 คะแนน)	สิ่งที่ควรได้รับการพัฒนา
		มุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3		

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา พยายามแก้ไขปัญหา อุปสรรคในการทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานด้วยความขยันอดทน พยายามให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย	ไม่ขยันอดทนในการ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

10. บันทึกผลหลังสอน*

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1

ชายคนหนึ่งพบว่าภรรยาของเขาเป็นโรคที่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ โรคนี้เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากแม่ไปยังลูกได้ ปัจจุบันโรสดังกล่าวสามารถรักษาได้โดยการทำยีนบำบัด ซึ่งทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงยีน แต่การรักษาลักษณะนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านเทคนิค และมีข้อโต้แย้งทางจริยธรรมเกิดขึ้นในสังคมว่า ควรบำบัดยีนที่ผิดปกติในเซลล์ตั้งต้นที่จะสร้างเซลล์ไข่และอสุจิหรือไม่ และถ้ามีการทำยีนบำบัดจะมีผลต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมในอนาคตหรือไม่

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใดต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

- ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติ ถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ
- ข. รักษาโดยยีนบำบัด
- ค. ยุติการตั้งครรภ์ ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนั้นในทารกที่อยู่ในครรภ์

สถานการณ์ที่ 2

การโคลนเป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตเดิมทุกประการ หากการโคลนสามารถทำได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิดและนักเรียนเคยมีสุนัขที่รักมากและตายไป นักเรียนจึงทำการค้นคว้าและได้ความรู้ว่าถ้าอยากได้สุนัขตัวเดิมกลับมา จะต้องนำตัวอย่างเซลล์ที่บริเวณรากของเส้นขนสุนัขไปโคลน

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

- ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลนเพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม
- ข. ปลอมให้เป็นไปตามธรรมชาติโดยไม่ทำการโคลน เพราะไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้จากการโคลน จะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ

สถานการณ์ที่ 3

หากมีบริษัทนำเสนอว่าสามารถสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามความต้องการของพ่อแม่ได้ โดยนำ ยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการใส่เข้าไปในไข่โกด เช่น ยีนควบคุมความฉลาด ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านกีฬา

จากสถานการณ์นี้ ถ้านักเรียนเป็นพ่อแม่ของเด็ก นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

- ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมามีความพร้อมทั้งสติปัญญาและความสามารถในด้านต่าง ๆ
- ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไข่โกด เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่

2. แต่ละกลุ่มอภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 และนำเสนอผลการทำ กิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง และตอบคำถามลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การอภิปรายกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

คำชี้แจง

ให้วงกลมล้อมตัวเลือก ก. ข. หรือ ค. ในแต่ละสถานการณ์พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบลงในตาราง

สถานการณ์ ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
1	ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ		
	ข. รักษาโดยยีนบำบัด		
	ค. ยุติการตั้งครรภ์ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ ในทารกที่อยู่ในครรภ์		
2	ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลน เพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม		
	ข. ปลอมยให้เป็นไปตามธรรมชาติโดยไม่ทำการโคลน เพราะ ไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้ จากการโคลนจะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ		

สถานการณ์ ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
3	ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้ว ที่มี ลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมา มีความพร้อม ทั้งสติปัญญา และความสามารถ ในด้านต่าง ๆ		
	ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะ คล้ายคลึงกับพ่อแม่		

ตอนที่ 2 การตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้หลังฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ

1. กลุ่มของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในสถานการณ์ใดบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนตัดสินใจเลือกวิธีการได้ถูกต้อง เป็นไปได้และเหมาะสมยิ่งขึ้น
ได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในการตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการนั้น ๆ
อย่างไร

.....

.....

2. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง จริยธรรมด้านพันธุศาสตร์
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการที่ถูกต้อง เหมาะสม และคำนึงถึงจริยธรรมจากสถานการณ์เกี่ยวกับพันธุศาสตร์

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1

ชายคนหนึ่งพบว่าภรรยาของเขาเป็นโรคที่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ โรคนี้เป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากแม่ไปยังลูกได้ ปัจจุบันโรคดังกล่าวสามารถรักษาได้โดยการทำยีนบำบัด ซึ่งทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงยีน แต่การรักษาลักษณะนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านเทคนิค และมีข้อโต้แย้งทางจริยธรรมเกิดขึ้นในสังคมว่า ควรบำบัดยีนที่ผิดปกติในเซลล์ตั้งต้นที่จะสร้างเซลล์ไข่และอสุจิหรือไม่ และถ้ามีการทำยีนบำบัดจะมีผลต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมในอนาคตหรือไม่

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใดต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล

- ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติ ถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ
- ข. รักษาโดยยีนบำบัด
- ค. ยุติการตั้งครรภ์ ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ในทารกที่อยู่ในครรภ์

สถานการณ์ที่ 2

การโคลนเป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนสิ่งมีชีวิตเดิมทุกประการ หากการโคลนสามารถทำได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิดและนักเรียนเคยมีสุนัขที่รักมากและตายไป นักเรียนจึงทำการค้นคว้าและได้ความรู้ว่าถ้าอยากได้สุนัขตัวเดิมกลับมา จะต้องนำตัวอย่างเซลล์ที่บริเวณรากของเส้นขนสุนัขไปโคลน

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

- ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลนเพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม
- ข. ปลอมให้เป็นไปตามธรรมชาติโดยไม่ทำการโคลน เพราะไม่แน่ใจว่าสุนัขตัวใหม่ที่ได้จากการโคลน จะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ

สถานการณ์ที่ 3

หากมีบริษัทนำเสนอว่าสามารถสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามความต้องการของพ่อแม่ได้ โดยนำ ยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการใส่เข้าไปในไข่โกด เช่น ยีนควบคุมความฉลาด ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านกีฬา

จากสถานการณ์นี้ ถ้านักเรียนเป็นพ่อแม่ของเด็ก นักเรียนจะเลือกวิธีใด เพราะเหตุใด

- ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้วที่มีลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมามีความพร้อมทั้งสติปัญญาและความสามารถในด้านต่าง ๆ
- ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไข่โกด เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่

2. แต่ละกลุ่มอภิปราย และตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 และนำเสนอผลการทำ กิจกรรมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน
3. แต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับความถูกต้อง เหมาะสม และจริยธรรมในการตัดสินใจเลือกวิธีการของแต่ละสถานการณ์ซ้ำอีกครั้ง และตอบคำถามลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
4. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การอภิปรายกลุ่มเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้

คำชี้แจง

ให้วงกลมล้อมตัวเลือก ก. ข. หรือ ค. ในแต่ละสถานการณ์พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบลงในตาราง

สถานการณ์ ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
1	ก. ให้ลูกเกิดตามธรรมชาติถ้าลูกมีอาการของโรคก็รักษาไปตามอาการ	- ลูกที่เกิดอาจไม่เป็นโรคก็ได้	- ลูกจะมีปัญหาสุขภาพซึ่งเป็นภาระของพ่อแม่สังคม และเศรษฐกิจ
	ข. รักษาโดยยีนบำบัด	- ถ้าทำสำเร็จลูกก็จะสร้างภูมิคุ้มกันได้และในอนาคตจะไม่มีคนที่ เป็นโรคนี้	- ยีนที่ใช้ในการบำบัดอาจมีผลต่อการทำงานของยีนอื่นทำให้ร่างกายเกิดความผิดปกติ และอาจมีข้อโต้แย้งด้านจริยธรรม เพราะหากทารกที่เกิดจากการทำยีนบำบัดเจริญเติบโต สืบพันธุ์ และมีลูกหลาน จะเป็นผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมของมนุษย์ลดลง
	ค. ยุติการตั้งครรภ์ถ้าตรวจพบยีนที่ทำให้เกิดโรคนี้ ในทารกที่อยู่ในครรภ์	- จะแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดได้	- พิจารณาถึงด้านจริยธรรมจะเป็นการทำผิดจริยธรรม
2	ก. พยายามหาตัวอย่างเส้นขนของสุนัขแล้วนำไปโคลน เพื่อให้ได้สุนัขตัวเดิม	- อยากได้สุนัขตัวเดิมที่มีรูปร่าง หน้าตาเหมือนเดิมกลับมา ถึงแม้ว่าจะมีอุปนิสัยไม่เหมือนเดิม	- อาจไม่ประสบความสำเร็จ หรือ ถ้าประสบความสำเร็จในการโคลน ก็อาจได้สุนัขรูปร่างลักษณะเหมือนเดิม แต่อุปนิสัย

สถานการณ์ ที่	วิธีการ	เหตุผล	
		เลือกเพราะ	ไม่เลือกเพราะ
			ไม่เหมือนตัวเดิมที่ นักเรียนรัก
	ข. ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ โดยไม่ทำการโคลน เพราะ ไม่แน่ใจว่า สุนัขตัวใหม่ที่ได้ จากการโคลน จะเหมือนกับตัวเดิมทุกประการ	-วิธีที่เหมาะสมและ เป็นไปได้ เพราะ สิ่งมีชีวิตเกิดและตาย เป็นเรื่องธรรมชาติ	-อยากได้สุนัขตัวเดิมที่มี รูปร่าง.หน้าตา เหมือนเดิมกลับมา ถึงแม้ว่าจะมีอุปนิสัยไม่ เหมือนเดิม
3	ก. เลือกสร้างเด็กหลอดแก้ว ที่มี ลักษณะตามที่นักเรียนต้องการ เพราะทำให้เด็กเกิดมา มีความพร้อม ทั้งสติปัญญา และความสามารถ ในด้านต่าง ๆ	- ได้ลูกที่มีลักษณะตาม ต้องการ และเป็นคนที่มี คุณภาพ	- ได้ลูกที่มีลักษณะ แตกต่างจาก พ่อแม่ทำ ให้ลูกอาจถูกล้อเลียน - ต้องนำ เซลล์สืบพันธุ์พ่อ และแม่ มาตัดแปร พันธุกรรมก่อน แล้วจึง นำ มาปฏิสนธิเกิดเป็น เอ็มบริโอ ภายนอก ร่างกายแม่ ซึ่งกว่าจะ สำเร็จต้องใช้เอ็มบริโอ จำ นวนมาก
	ข. ไม่เลือกใส่ยีนเข้าไปในไซโกต เพราะต้องการให้ลูกมีลักษณะ คล้ายคลึงกับพ่อแม่	- เป็นวิธีการที่เป็นไปได้ เหมาะสม และไม่ผิด จริยธรรมเพราะลูก จะมี ลักษณะคล้ายคลึงกับ พ่อแม่ ทำให้ไม่เป็น ปัญหาทางสังคม	-อยากได้ลูกที่มีลักษณะ ตามต้องการ ถึงแม้ว่าจะแตกต่างจาก พ่อแม่

ตอนที่ 2 การตัดสินใจเลือกวิธีการจากสถานการณ์ด้านพันธุศาสตร์ที่กำหนดให้หลังฟังการนำเสนอของกลุ่มอื่น ๆ

1. กลุ่มของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในสถานการณ์ใดบ้างหรือไม่ เพราะเหตุใด

อาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับผลการทำ กิจกรรมของกลุ่มนักเรียน ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง การตัดสินใจในบางสถานการณ์ใด เหตุผลน่าจะเกิดจากฟังความคิดเห็นของกลุ่มอื่น ๆ แล้วมีเหตุผลดีกว่า มีความเป็นไปได้มากกว่าหรือมีจริยธรรมที่เหมาะสมกว่า

2. สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนตัดสินใจเลือกวิธีการได้ถูกต้อง เป็นไปได้และเหมาะสมยิ่งขึ้น ได้แก่อะไรบ้าง

ความรู้ด้านพันธุศาสตร์ที่ถูกต้อง การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจจากข้อมูลและประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์และการมีจริยธรรมอยู่ในจิตใจ

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในการตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการนั้น ๆ อย่างไร

ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เหตุผลที่เลือกอาจขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต สังคม และเศรษฐกิจ

2. จากกิจกรรมนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

การตัดสินใจเลือกวิธีการใดในแต่ละสถานการณ์เกี่ยวกับจริยธรรมทางพันธุศาสตร์ ต้องศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นและไม่ผิดจริยธรรม

