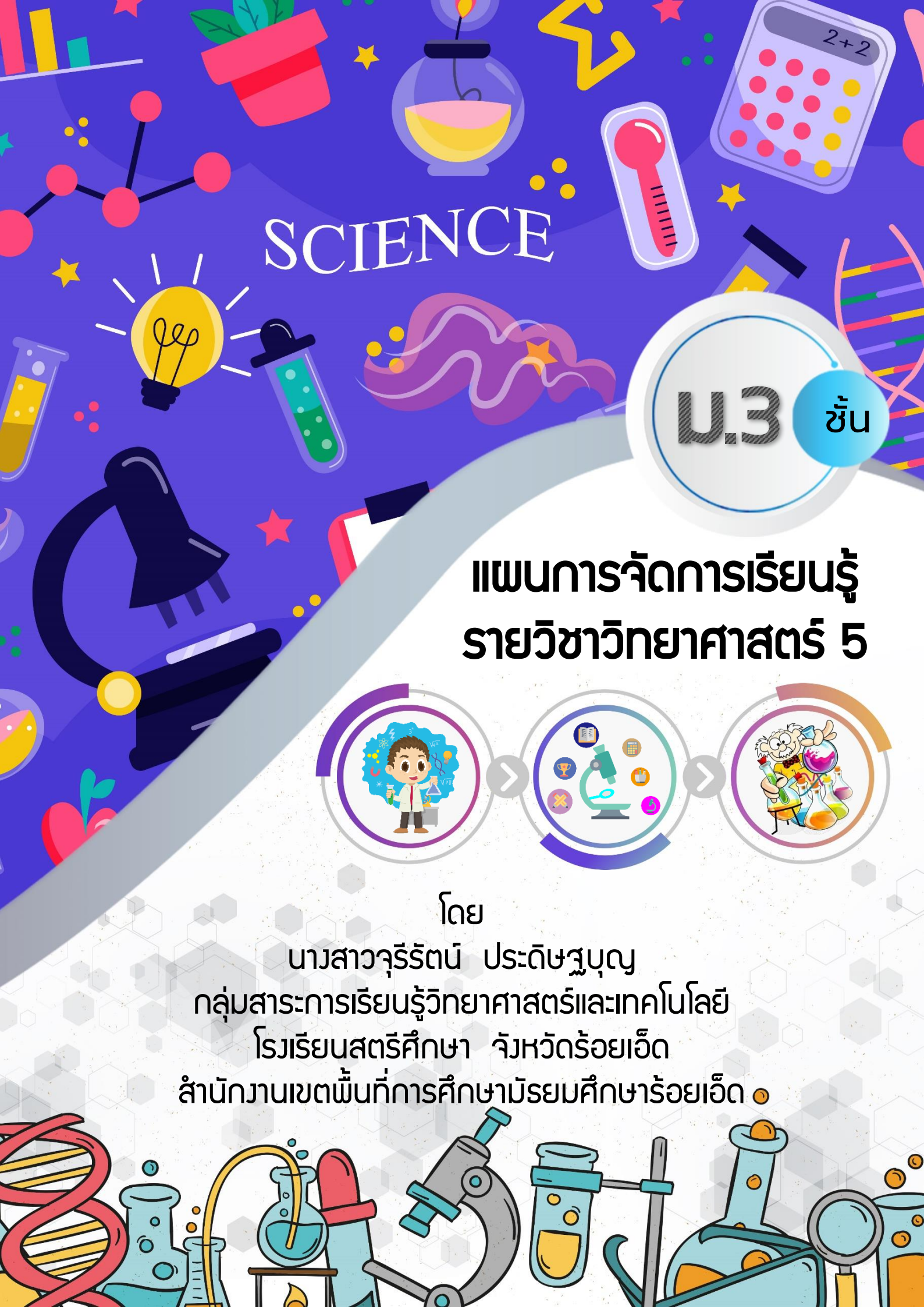




SCIENCE

ม.3

ชั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5



โดย

นางสาวจุรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา

เวลา 3 ชั่วโมง

เรื่อง วิทยาศาสตร์ในชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี การประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งส่งผลให้มนุษย์ มีความสะดวกสบายและมีความปลอดภัย ในการดำรงชีวิตมากขึ้น โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตได้ (K)
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีการประดิษฐ์ สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งส่งผลให้มนุษย์มีความสะดวกสบาย และมีความปลอดภัยในการดำรงชีวิตมากขึ้น เช่น เครื่องกรองอากาศ รถยนต์โทรศัพท์เคลื่อนที่ สัญญาณเตือนภัย กล้องวงจรปิด รวมทั้งมนุษย์ยังประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น การผลิตยารักษาโรค การสร้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ การผลิตไฟฟ้า ดังนั้นการพัฒนานองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญ ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร (นักเรียนตอบได้โดยอิสระ เช่น มีความสำคัญในการสร้างสรรค์เทคโนโลยี การประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งส่งผลให้มนุษย์มีความสะดวกสบายและมีความปลอดภัย)

1.2 ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องวิทยาศาสตร์ในชีวิต โดยให้นักเรียนสังเกตภาพนำเรื่องและอ่านเนื้อหาหน้าเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) หรือโดรน (drone)

1.3 ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร ดังต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่านอกจากตัวอย่างในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ดังที่กล่าวมาแล้ว มนุษย์ยังประยุกต์ใช้ความรู้และความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างไรอีกบ้าง และสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้นมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร (นักเรียนตอบได้โดยอิสระ เช่น กล้องวงจรปิด ช่วยในการบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในบ้านหรือสถานที่ต่าง ๆ)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (25 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 4) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ระดมความคิด เพื่อยกตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์วิเคราะห์ สืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ประโยชน์ จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน)

- นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (ข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีในประเด็นต่าง ๆ เช่น ชนิดของสิ่งประดิษฐ์ ส่วนประกอบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างชิ้นงาน และการพัฒนาส่วนประกอบของสิ่งประดิษฐ์นั้น รายละเอียดหลักการทำงาน รวมทั้งประโยชน์ที่นำมาใช้ได้ของสิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น)

2.3 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร และกระดาษรูลูกเต๋าให้กลุ่มละ 1 แผ่น

2.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม โดยสามารถสืบค้นจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ได้ แล้วจัดทำลงในกระดาษรูลูกเต๋าสวยงาม สร้างสรรค์ และเนื้อหาถูกต้อง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (15 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร โดยใช้ผลงานของนักเรียนในการอภิปรายร่วมกัน

3.3 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกันใน เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร ดังนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งส่งผลให้มนุษย์มีความสะดวกสบายและมีความปลอดภัยในการดำรงชีวิตมากขึ้น เช่น เครื่องกรองอากาศ รถยนต์ไร้คนขับที่สัญญาณเตือนภัยกล้องวงจรปิด รวมทั้งมนุษย์ยังประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น การผลิตยารักษาโรค การสร้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ การผลิตไฟฟ้า ดังนั้นการพัฒนางานความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูถามนักเรียน โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การสร้างสรรค์เทคโนโลยี นอกจากจะต้องคำนึงถึงความต้องการของมนุษย์เป็นหลักแล้ว ควรคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นด้วยหรือไม่ อย่างไร (ในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีนอกจากเพื่อให้ตอบสนองความต้องการเป็นหลักแล้ว เราควรคำนึงถึงผลดีและผลเสียในด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ ตัวอย่างเช่น การสร้างแหล่งเก็บน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม หรือโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุมชน เราควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับพื้นที่ป่าไม้ หรือผลกระทบทางอ้อมต่อสัตว์ป่าและมลพิษที่อาจจะเกิดขึ้นได้)

4.2 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint ดังนี้

แม้ว่ามนุษย์จะสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกในชีวิตซึ่งมีประโยชน์อย่างมาก แต่หากมนุษย์ใช้เทคโนโลยีโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ในที่สุดก็จะเป็นปัญหาส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์เอง เช่น การทำเหมืองแร่บางชนิด ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและทางน้ำส่งผลกระทบต่อสุขภาพและเกิดสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม โรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทปล่อยควันเสียและผลทำให้เกิดมลพิษทางอากาศต่อพื้นที่โดยรอบ การขนส่งสินค้าทางเรือที่ปล่อยน้ำเสียออกมีคราบน้ำมันไหลลงสู่ทะเลทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ หรือการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีมากขึ้น ส่งผลทำให้เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ยากต่อการจัดการและการกำจัดทำให้เกิดมลพิษทางดิน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร
3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้
4. กระดาษบรูฟ
5. ปากกาเคมี

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตได้ (K)	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร	- แบบ ประเมิน ใบกิจกรรม - เกณฑ์ ประเมิน ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ (P)	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร	- แบบ ประเมิน ใบกิจกรรม - เกณฑ์ ประเมิน ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาสิ่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน พฤติกรรม - เกณฑ์ประเมิน พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนเลือกคืออะไร มีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวสร้างขึ้นโดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าไม่มีสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวจะส่งผลอย่างไรต่อการดำรงชีวิต

.....

.....

.....

เฉลย



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง

องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน และในบางครั้งต้องอาศัยองค์ความรู้อื่น ๆ มาต่อยอดและผสมผสานกัน ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวก ทำให้เราใช้ชีวิตได้อย่างสุขสบายและมีความปลอดภัย เช่น เครื่องบินที่ทำให้เดินทางสะดวกมากขึ้น หรือเครื่องดูดฝุ่นที่ช่วยให้การทำความสะอาดทำได้ง่ายขึ้น

2. สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนเลือกคืออะไร มีประโยชน์อย่างไร

ตอบตามความคิดของนักเรียนและเหตุผลที่เลือก ควรเน้นที่ประโยชน์และลักษณะการใช้งาน เช่น พัดลมไฟฟ้าช่วยระบายความร้อนในบ้านเรือน

3. สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวสร้างขึ้นโดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไร

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน เช่น การสร้างกล้องวงจรปิด ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลายด้าน และประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีหลายอย่าง เช่น วัสดุ กล้องดิจิทัล และอื่น ๆ

4. ถ้าไม่มีสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวจะส่งผลอย่างไรต่อการดำรงชีวิต

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน เช่น หากไม่มีเครื่องบินจะทำให้การเดินทางในระยะไกลไม่สะดวกและใช้เวลานาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา

เวลา 3 ชั่วโมง

เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

-

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) เป็นกระบวนการในการสร้างสรรค์แนวทางในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ หรือแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาในกิจกรรมได้ (K)
2. แก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) เริ่มต้นจากการระบุปัญหาหรือความต้องการ ซึ่งมีการใช้ความรู้ประสบการณ์เดิม และข้อมูลต่าง ๆ มาช่วยในการตัดสินใจเบื้องต้นเพื่อเลือกแนวทางและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นนำข้อมูลมาออกแบบ สร้างสรรค์ และทดสอบต้นแบบ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม นอกจากนี้การคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมมีส่วนช่วยให้การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือการแก้ปัญหามีความสมบูรณ์มากขึ้น

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์ เพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยการให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม (<https://www.youtube.com/watch?v=T2ZRLHVOVDM>)

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามระหว่างเรียนหน้า 6-7 เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ปัจจุบันสภาพแวดล้อมของโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรุนแรง รวดเร็ว และเป็นวงกว้าง ดังนั้นมนุษย์จึงมีการนำความรู้มาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันตอบคำถามระหว่างเรียนหน้า 7 โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- เราจะทำวิธีการใดที่ช่วยลดขยะพลาสติกที่ก่อปัญหามลพิษในทะเล และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งเขียนคำตอบบนกระดานหน้าห้องเรียน นักเรียนสามารถสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวผ่านทางสารสนเทศต่างๆ ได้ (เช่น ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก ใช้พลาสติกชีวภาพ)

2.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์

2.3 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร และให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความรู้ด้านต่าง ๆ)

- การทำกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (อ่านสถานการณ์และวิเคราะห์ เพื่อระบุปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหาก็เป็นไปได้ สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม และนำเสนอรายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมและตอบคำถาม โดยครูสังเกตการทำงานของนักเรียนพร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์

3.3 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกันใน เรื่อง วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์ ดังนี้

การแก้ปัญหาจะเริ่มจากการวิเคราะห์และระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจน เพื่อให้ทราบว่าต้องใช้ข้อมูลหรือความรู้ใดบ้างในการแก้ปัญหานั้น ๆ จากนั้นสืบค้นและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (20 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) โดยการบรรยายประกอบสื่อ PowerPoint ดังนี้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) เป็นกระบวนการในการสร้างสรรค์แนวทางในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ หรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน เพื่อให้การสร้างแนวทางนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วยการทำงาน ดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหา เป็นการค้นหาสาเหตุของปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้ เป็นการคิดค้นหาและรวบรวมความคิดต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหามาจากการสืบค้น สืบเสาะระบบความคิดหรืออื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาวิธีที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะสามารถแก้ปัญหาได้
3. เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เป็นการวิเคราะห์และประเมินวิธีต่างๆ ที่เป็นไปได้ แล้วตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่อาจแก้ปัญหได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วออกแบบตามวิธีที่เลือก
4. ดำเนินการแก้ไขปัญหเพื่อสร้างต้นแบบ เป็นการวางแผนดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการตามวิธีที่ออกแบบแล้วลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้จนได้ต้นแบบ
5. ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ เป็นการทดสอบและประเมินการทำงานของต้นแบบซึ่งอาจเป็นวิธีการหรือชิ้นงานโดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบให้มีประสิทธิภาพ
6. นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา เป็นการนำเสนอต้นแบบพร้อมทั้งผลการทดสอบและประเมินการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

การที่มนุษย์จะสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ดีและสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีกระบวนการในการทำงานที่เป็นระบบ ซึ่งระบบของกระบวนการทำงานออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานที่นักประดิษฐ์ วิศวกร หรือผู้สร้างสรรค์เทคโนโลยีจะใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมักเริ่มต้นจากการระบุปัญหาหรือความต้องการ ซึ่งมีการใช้ความรู้ประสบการณ์เดิม และข้อมูลต่าง ๆ มาช่วยในการตัดสินใจเบื้องต้น เพื่อเลือกแนวทางและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นนำข้อมูลมาออกแบบ สร้างสรรค์ และทดสอบต้นแบบ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม นอกจากนี้การคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมมีส่วนช่วยให้การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือการแก้ปัญหามีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูประเมินการทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร

5.2 ครูประเมินการตอบคำถามระหว่างเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร
3. วีดิทัศน์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม (<https://www.youtube.com/watch?v=T2ZRIHVOVDM>)
4. สื่อ PowerPoint เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process)

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาในกิจกรรมได้ (K)	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 2 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 2	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (P)	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 2 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 2	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร ?

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อระบุปัญหา บันทึกผล
 2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหานั้นที่เป็นไปได้
- สำรวจตรวจสอบซึ่งอาจจะเป็นการสืบค้นข้อมูล สำรวจ ในประเด็นต่าง ๆ เช่น
- ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ น้ำแข็งหลอมเหลว
 - วัสดุแต่ละชนิดสามารถป้องกันการหลอมเหลวของน้ำแข็งได้แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร



สถานการณ์

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศทั่วโลก แม้กระทั่งพื้นที่หนาวเย็นอย่างขั้วโลกใต้ อุณหภูมิก็สูงขึ้นมากจนส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของสัตว์ที่อาศัยอยู่ เช่น นกเพนกวิน เพราะแผ่นน้ำแข็งที่เป็นที่อยู่อาศัยหลอมเหลวเร็วขึ้น ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอีกต่อไป หากสมมติให้นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องช่วยออกแบบที่ช่วยทำให้แผ่นน้ำแข็งหลอมเหลวช้าลงในสภาพอากาศที่ร้อนขึ้น (อุณหภูมิห้อง)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรม นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง ใช้และประยุกต์ใช้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเรียนคิดจะช่วยเหลือนกเพนกวินได้อย่างไร ?

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านและวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อระบุปัญหา บันทึกผล
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้

สำรวจตรวจสอบซึ่งอาจจะเป็นการสืบค้นข้อมูล สำรวจ ในประเด็นต่าง ๆ เช่น

- ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ น้ำแข็งหลอมเหลว
- วัสดุแต่ละชนิดสามารถป้องกันการหลอมเหลวของน้ำแข็ง



สถานการณ์

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศทั่วโลก แม้กระทั่งพื้นที่หนาวเย็นอย่างขั้วโลกใต้ อุณหภูมิที่สูงขึ้นมากจนส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ที่อาศัยอยู่ เช่น นกเพนกวิน เพราะแผ่นน้ำแข็งที่เป็นที่อยู่อาศัยหลอมเหลวเร็วขึ้น ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอีกต่อไป หากสมมติให้นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องช่วยออกแบบที่ช่วยทำให้แผ่นน้ำแข็งหลอมเหลวช้าลงในสภาพอากาศที่ร้อนขึ้น (อุณหภูมิห้อง)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร
ปัญหา คือ ทำอย่างไรที่แผ่นน้ำแข็งที่เป็นที่อยู่อาศัยของนกเพนกวินหลอมเหลวช้าลง
2. จากกิจกรรม นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง ใช้และประยุกต์ใช้อย่างไร
แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความคิดและสิ่งที่ปฏิบัติ เช่น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ การถ่ายโอนความร้อน การดูดและคายความร้อนของวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง โครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐบุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลองสารสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม หน้าที่และความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนได้ (K)
2. ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งยีนเป็นส่วนหนึ่งของสายดีเอ็นเอ กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก หรือ ดีเอ็นเอ (deoxyribonucleic acid : DNA) DNA เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบด้วยหน่วยย่อยเรียงตัวกันเป็นสายจำนวน 2 สายซึ่งจะจับคู่และบิดเกลียว ก่อนระยะการแบ่งเซลล์จะมีลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ ยาวพันกันอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ เรียกว่า โครมาติน เมื่อเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ โครมาตินจะหดตัวสั้นลง เรียกว่า โครโมโซม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนดูภาพนำบท จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

- แม่แมวและลูกแมวมียลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามภาพที่เห็น เช่น แม่แมวกับลูกแมวมียสีขนคล้ายกัน)
- เหตุใดลูกแมวจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกับแม่แมว (เพราะลูกแมวได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะมาจากแม่แมว)

1.2 ครูให้นักเรียนสังเกตภาพนำเรื่อง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายลักษณะทางพันธุกรรมของนกพิราบว่า มีลักษณะโดยรวมเหมือนกันแต่มีรายละเอียดของลักษณะที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับคนก็มีลักษณะโดยรวมเหมือนกัน แต่ก็มีรายละเอียดของลักษณะต่าง ๆ ที่ต่างกัน เช่น สีตา สีผม การห่อลิ้น ลักษณะหนังตา ลักษณะลักยิ้ม ลักษณะของติ่งหู ในพืช เช่น สีของเมล็ด ลักษณะของเมล็ด ความสูง สีของดอก และในสัตว์ เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะของใบหู สีตา เป็นต้น ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง เรียกว่า ลักษณะทางพันธุกรรม

1.4 ครูให้ทำกิจกรรมทบทวนความรู้ก่อนเรียน โดยร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

1.5 ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างของเซลล์ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว โดยใช้คำถามต่อไปนี้

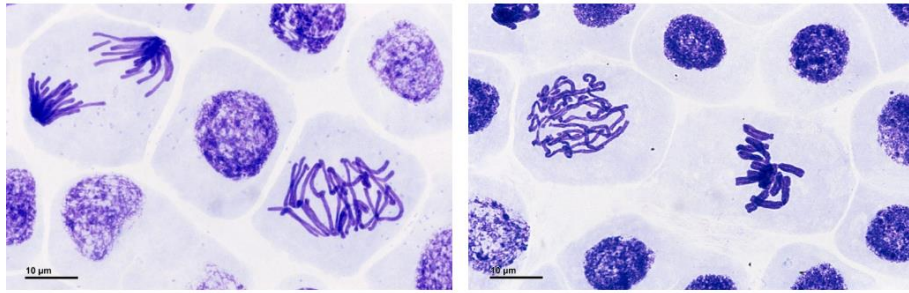
- นิวเคลียสมีหน้าที่อะไร (นิวเคลียสควบคุมการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์)
- นิวเคลียสเกี่ยวข้องกับสารพันธุกรรมอย่างไร (นิวเคลียสเป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม)
- สารพันธุกรรมมีหน้าที่อะไร (กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังลูกได้)

1.6 ครูอธิบายเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 3 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมมีลักษณะอย่างไร นักเรียนทราบมาแล้วว่าโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส ในนิวเคลียสมีสารพันธุกรรมที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิตซึ่งสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่รุ่นลูกได้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ เรื่อง การศึกษาโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม

2.2 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมในวิดีโอ โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของโครโมโซม ดังภาพต่อไปนี้



ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (25 นาที)

3.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม โดยการบรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint ดังนี้

หน่วยพื้นฐานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต คือ เซลล์ ภายในประกอบด้วยไซโทพลาสซึมและนิวเคลียส อยู่ตรงกลางเซลล์ ภายในนิวเคลียสจะมีโครโมโซม ซึ่งมีลักษณะ เป็นเส้นใยบางๆ พันกันอยู่ แต่ละโครโมโซม จะมียีนที่กำหนดลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันออกไป ในภาวะปกติเมื่อมองผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นโครโมโซมมีลักษณะคล้ายเส้นด้ายบางๆ เรียกว่า “โครมาทิน (chromatin)” ขดตัวอยู่ในนิวเคลียส เมื่อเซลล์เริ่มแบ่งตัวเส้นโครมาทินจะหดตัวสั้นเข้ามามีลักษณะเป็นแท่ง จึงเรียกว่า “โครโมโซม” แต่ละโครโมโซมประกอบด้วยแขนสองข้างที่เรียกว่า “โครมาทิด(chromatid)” ซึ่งแขนทั้งสองข้างจะมีจุดเชื่อมกัน เรียกว่า “เซนโทรเมียร์ (centromere)”

- โครโมโซม (chromosome) เป็นที่อยู่ของหน่วยพันธุกรรม ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูล เกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท. ดังนี้

สารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (DNA) คือ ซี่ย่อยของสารพันธุกรรม มีชื่อแบบเต็มว่า กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic Acid) ดีเอ็นเอเป็นสายที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบด้วยหน่วยย่อยเรียงตัวกันเป็นสายจำนวน 2 สาย ซึ่งจะจับคู่และบิดเกลียว ในหน่วยย่อยแต่ละหน่วยประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต เบส ดีเอ็นเอเป็นสายคู่นี้จะพันรอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม มักพบดีเอ็นเออยู่ในส่วนของนิวเคลียสของเซลล์ โดยพันตัวอยู่บนโครโมโซม (Chromosome) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ยีน (GENE) หรือ หน่วยพันธุกรรม ปรากฏอยู่บนโครโมโซม (chromosome) โดยโครโมโซม (chromosome) ประกอบด้วยดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งในดีเอ็นเอ (DNA) มียีน (gene) โดยทำหน้าที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ยีนจะถูกถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตรุ่นก่อนหน้าสู่ลูกหลาน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. วีดิทัศน์ เรื่อง การศึกษาโครงสร้างภายในเซลล์ปลายรากหอม (<https://youtu.be/lCUZH3ol7MQ>)
3. สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน
4. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน

การวัดและประเมินผล

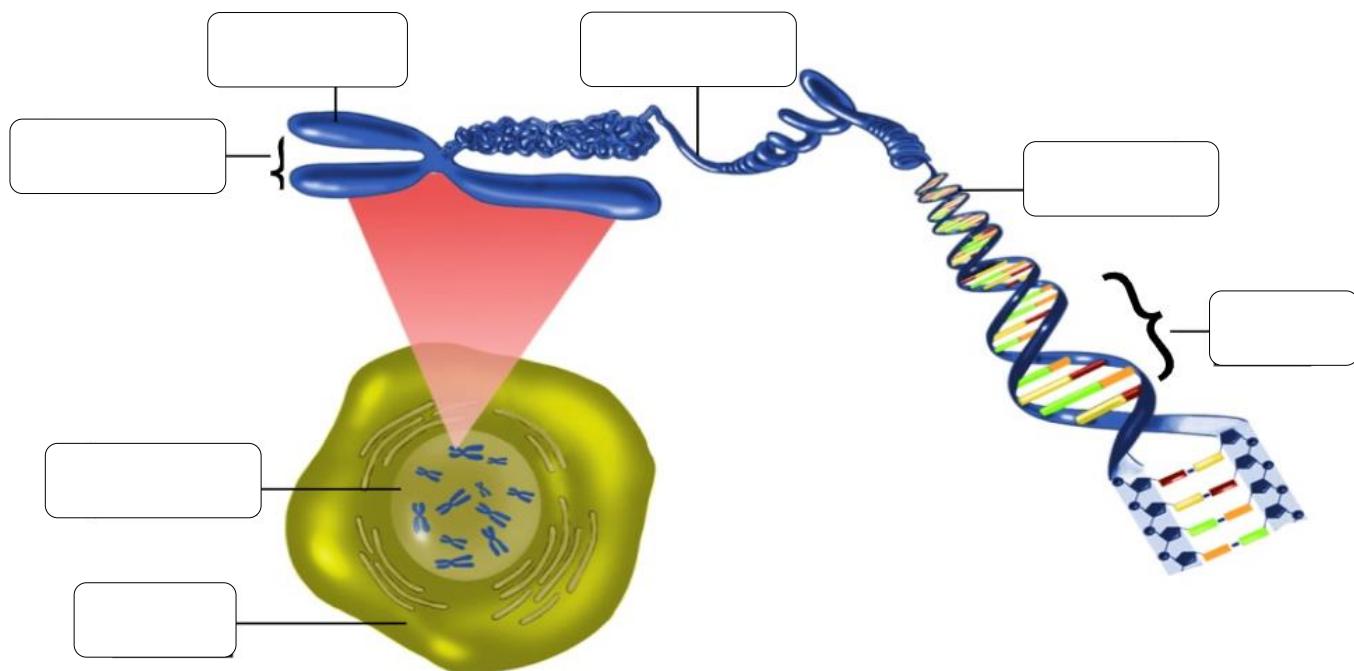
จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนได้ (K)	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน	- แบบประเมิน ใบกิจกรรมที่ 3 - เกณฑ์การประเมิน ใบกิจกรรมที่ 3	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนได้ (P)	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ ยีน	- แบบประเมิน ใบกิจกรรมที่ 3 - เกณฑ์การประเมิน ใบกิจกรรมที่ 3	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน พฤติกรรม - เกณฑ์ประเมิน พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

คำชี้แจง: ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. พิจารณาภาพแล้วระบุส่วนต่าง ๆ ได้แก่ โครโมโซม ยีน โครมาทิน ดีเอ็นเอ เซลล์ นิวเคลียส โครมาทิด



2. จากภาพในข้อที่ 1 จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

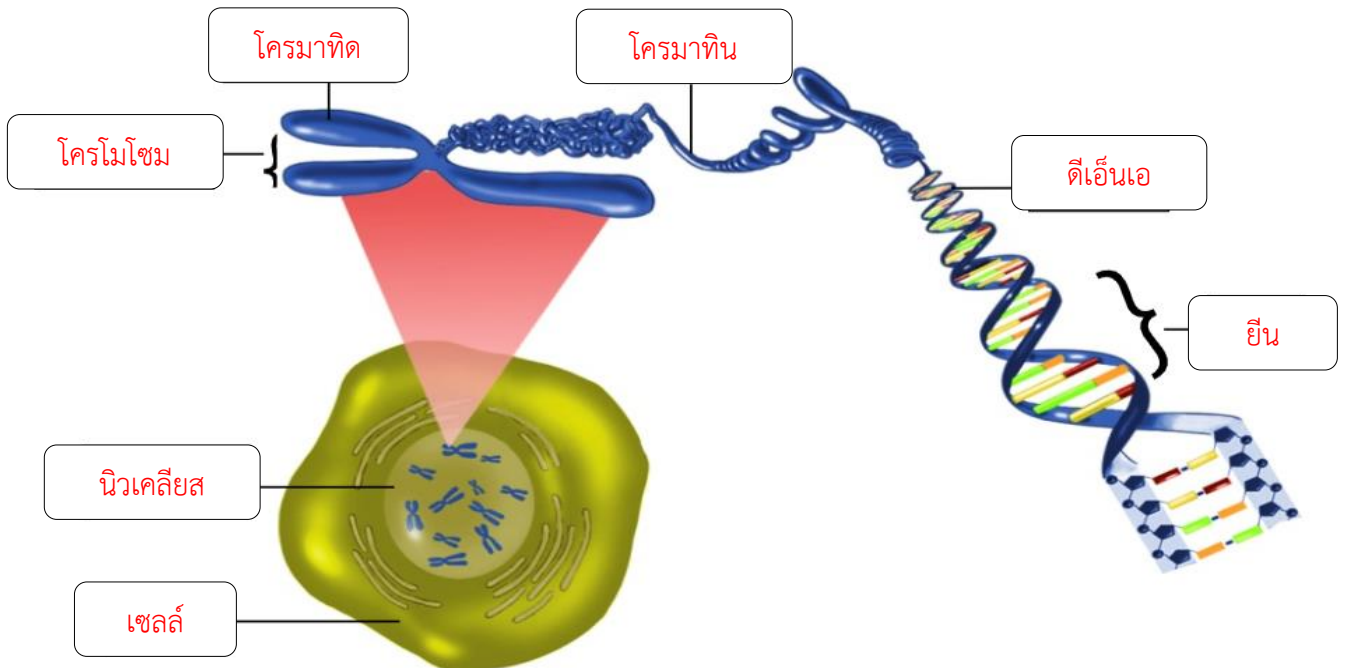
เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

คำชี้แจง: ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. พิจารณาภาพแล้วระบุส่วนต่าง ๆ ได้แก่ โครโมโซม ยีน โครมาทิน ดีเอ็นเอ เซลล์ นิวเคลียส โครมาทิด



1. จากภาพในข้อที่ 1 จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน

สารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (DNA) คือ ซึ่ย่อของสารพันธุกรรม มีชื่อแบบเต็มว่า กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic Acid) ดีเอ็นเอเป็นสายที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยย่อยเรียงตัวกันเป็นสายจำนวน 2 สาย ซึ่งจะจับคู่และบิดเกลียว ในหน่วยย่อยแต่ละหน่วยประกอบด้วยน้ำตาล หมู่ฟอสเฟต เบส ดีเอ็นเอเป็นสายคู่นี้จะพันรอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม มักพบดีเอ็นเออยู่ในส่วนของนิวเคลียสของเซลล์ โดยพันตัวอยู่บนโครโมโซม (Chromosome) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ยีน (GENE) หรือ หน่วยพันธุกรรม ปรากฏอยู่บนโครโมโซม (chromosome) โดยโครโมโซม (chromosome) ประกอบด้วยดีเอ็นเอ (DNA) ซึ่งในดีเอ็นเอ (DNA) มียีน (gene) โดยทำหน้าที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐบุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง **สาระสำคัญ**

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมหรือยีน (Gene) ซึ่งเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตได้ (K)
2. วิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต โดยใช้แบบจำลองได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีน (Gene) เป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม ภายในนิวเคลียสของเซลล์มีโครโมโซมซึ่งประกอบด้วย ดีเอ็นเอและโปรตีน ดีเอ็นเอบางช่วงทำหน้าที่เป็นยีนซึ่งควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมและบางช่วงไม่เป็นยีนจึงไม่ได้ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (10 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนดูวิดีโอที่ชื่อ เรื่อง 10 สุนัขฉลาดและมีวินัยที่สุดในโลก (<https://youtu.be/MGLD4A-VA9w>)

1.2 ครูใช้คำถามนักเรียนต่อไปดังนี้

- สายพันธุ์สุนัขที่นักเรียนเห็นในวิดีโอมีสายพันธุ์อะไรบ้าง เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความเข้าใจในความหลากหลายของสายพันธุ์ในสิ่งมีชีวิต (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)
- จากวิดีโอที่นักเรียนได้ดูจะสังเกตได้ว่าสุนัขแต่ละสายพันธุ์มีรูปร่าง ลักษณะ สีขนที่แตกต่างกัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (25 นาที)

2.1 ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร โดยใช้คำถาม ดังนี้

- หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมบนสายดีเอ็นเอทำงานได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

2.2 ครูให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินการกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 21-24) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต)
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (หยิบชิ้นกระดาษที่มีรหัสสภาพในซองกระดาษลักษณะละ 1 ชิ้น รวม 5 ชิ้น แล้วนำไปเทียบกับตารางแปลลักษณะของสุนัข จากนั้นวาดรูปสุนัขจากลักษณะที่หยิบได้)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของสุนัขที่ได้จากรหัสสภาพแล้วนำมาวาดภาพสุนัข)

2.3 ครูชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการดำเนินการกิจกรรมแล้ว ให้นักเรียนวาดภาพสุนัขลงสมุด พร้อมกับติดกระดาษที่มีรหัสสภาพลงในสมุดด้วย

2.4 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา การที่สิ่งมีชีวิตมีหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน จะทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน รหัสภาพที่เป็นแบบจำลองของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมของสุนัข เปรียบเทียบได้กับยีน ซึ่งกำหนดหรือควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ โดยจะพบอยู่บางช่วงของสาย DNA

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับฮอมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome) จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท. ดังนี้

เซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต เช่น คน แมลงหวี่ ถั่วลันเตา จะมีโครโมโซมอยู่เป็นคู่ ยกเว้นในเซลล์สืบพันธุ์ โดยโครโมโซมแต่ละคู่ซึ่งมาจากพ่อและแม่จะมีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน ความยาวเท่ากันและมียีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโครโมโซมที่เป็นคู่กัน เรียกโครโมโซมที่เป็นคู่กันนี้ว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome)

4.2 ครูถามนักเรียน โดยใช้คำถามดังนี้

- จำนวนฮอมอโลกัสโครโมโซมในภาพ 2.7 ก. มีกี่คู่ ทราบได้อย่างไร(ฮอมอโลกัสโครโมโซมในภาพ 2.7 ก. มี 2 คู่ โดยสังเกตจากความยาวและรูปร่างลักษณะของโครโมโซมที่คล้ายคลึงกัน)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร (หน้า 25) โดยการทำใส่สมุดจดบันทึก

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. วีดีทัศน์ เรื่อง 10 สุนัขฉลาดและมีวินัยที่สุดในโลก (<https://youtu.be/MGLD4A-VA9w>)
3. วัสดุและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 1. ชิ้นกระดาษที่มีรหัสภาพ ลักษณะละ 4 ชิ้น รวม 20 ชิ้น

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตได้ (K)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม เกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. วิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตโดยใช้แบบจำลองได้ (P)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 4 เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม เกี่ยวข้องกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างไร	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาผลงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสม โดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลในถั่วลันเตา เมนเดลพบว่าสิ่งมีชีวิตมีหน่วยควบคุมลักษณะ เรียกว่า แพลกเตอร์ หรือปัจจุบันเรียกว่า ยีน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการทดลองของเมนเดลได้ (K)
2. คำนวณอัตราส่วนของลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของเมนเดลได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

เมนเดลเป็นบิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตา พบว่าผลการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มีลักษณะต่างกันในเรื่องสีของเมล็ด ได้ลูกที่ปรากฏลักษณะเด่นในทุกรุ่น และลักษณะด้อยจะไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่จะปรากฏลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 2 โดยอัตราส่วนที่ปรากฏของลักษณะเด่น : ลักษณะด้อย เป็น 3 : 1 สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบน โครโมโซมคู่หนึ่งมี 2 แอลลีล โดยแอลลีลหนึ่งได้รับมาจากพ่อ และอีกหนึ่งแอลลีลหนึ่งได้รับมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกันหรือแตกต่างกัน โดยแอลลีลที่ต่างกันนี้ อาจจะมีแอลลีลหนึ่งสามารถข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลที่ข่มอีกแอลลีลหนึ่งว่า แอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์ เรียกว่า แอลลีลด้อย

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (20 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนดูภาพ เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล จากนั้นถามคำถามนักเรียน ดังต่อไปนี้

- บุคคลในภาพคือใคร (บุคคลสำคัญที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งพันธุศาสตร์ชื่อ เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดลเมนเดลค้นพบการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในถั่วลันเตา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เมนเดลพบว่าสิ่งมีชีวิตมีหน่วยควบคุมลักษณะเรียกว่า แพลกเตอร์ ปัจจุบันแพลกเตอร์นี้ เรียกว่า ยีน)

1.2 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ เรื่อง การค้นพบของเมนเดล (https://youtu.be/dLX_fJhSlmQ)

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้ PowerPoint เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ดังนี้

- เมนเดลเลือกศึกษาวิชาพันธุศาสตร์โดยทำการทดลองกับถั่วลันเตาเพราะเหตุใด (เพราะถั่วลันเตามีลักษณะที่เหมาะสมหลายประการ คือ ปลูกง่าย โตเร็ว และให้ลูกหลานจำนวนมาก ถั่วลันเตาเป็นพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันอย่างชัดเจน และมีดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งเหมาะสมต่อการควบคุมการผสมพันธุ์ได้)

- เมนเดลเลือกศึกษาลักษณะของต้นถั่วที่มีลักษณะ อะไรบ้าง (7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของลำต้น)

- เมนเดลทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้โดยศึกษาเฉพาะลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ เช่น ในการศึกษาลักษณะสีของดอกถั่ว เมนเดลจะผสมพันธุ์ข้ามต้น โดยผสมถั่วรุ่นพ่อแม่ดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้นโดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น เรียกการผสมลักษณะนี้ว่า การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross)

- เมนเดลเลือกศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยพิจารณาเพียงลักษณะเดียว ตัวอย่างเช่น ในภาพเมนเดลเลือกศึกษาสีของกลีบดอก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เพาะต้นถั่วลันเตาพันธุ์แท้ โดยการนำต้นถั่วลันเตามาผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน แล้วนำเมล็ดไปเพาะ ทำเช่นนี้จนกว่า ลูกทุกต้นจะมีลักษณะเหมือนต้นพ่อแม่ทุกประการ

- ขั้นตอนที่ 2 ผสมพันธุ์ข้ามต้นระหว่างต้นถั่วลันเตาพันธุ์แท้ดอกสีม่วงกับต้นถั่วลันเตาพันธุ์แท้ดอกสีขาว แล้วนำเมล็ดไปเพาะ พบว่า ต้นถั่วลันเตาทุกต้นมีดอกสีม่วง
- ขั้นตอนที่ 3 หลังจากนั้นนำต้นถั่วลันเตารุ่นลูกมาผสมกันเอง แล้วนำเมล็ดไปเพาะ พบว่ามีต้นถั่วลันเตาดอกสีขาวปรากฏร้อยละ 25 จากต้นถั่วลันเตาทั้งหมด ส่วนร้อยละ 75 เป็นต้นถั่วลันเตาที่มีดอกสีม่วง เมินเดลได้สรุปการทดลองว่า ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 เรียกว่า ลักษณะเด่น ส่วนลักษณะที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 เรียกว่า ลักษณะด้อย”

สรุปได้ว่า เมื่อนำดอกถั่วสีม่วงมาผสมกับดอกถั่วสีขาว สังเกตลักษณะสีดอกของต้นลูกรุ่นที่ 1 (รุ่น F_1) ทุกต้นจะเป็นดอกสีม่วง เมื่อนำลูกรุ่นที่ 1 มาผสมพันธุ์กันเองจะได้ลูกรุ่นที่ 2 (รุ่น F_2) ดอกสีม่วง : สีขาว มีอัตราส่วนประมาณ 3 : 1 ลักษณะที่แสดงออกในลูกรุ่นที่ 1 เป็นลักษณะเด่น (dominant) ส่วนลักษณะด้อย (recessive) เป็นลักษณะที่ไม่แสดงออกในลูกรุ่นที่ 1 แต่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (50 นาที)

- 2.1 ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
- 2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม คำชี้แจง และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - กิจกรรมนี้ให้นักเรียนทำอะไร (อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและคำนวณอัตราส่วนของลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของเมนเดลให้ถูกต้อง)
- 2.3 ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมกับให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนมีคำถามหรือสงสัย

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (25 นาที)

- 3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางคนนำเสนอผลการทำใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ลักษณะสีของดอก เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้ เมื่อนำดอกถั่วสีม่วงมาผสมกับดอกถั่วสีขาว สังเกตลักษณะสีดอกของต้นลูกรุ่นที่ 1 (รุ่น F_1) ทุกต้นจะเป็นดอกสีม่วง เมื่อนำลูกรุ่นที่ 1 มาผสมพันธุ์กันเองจะได้ลูกรุ่นที่ 2 (รุ่น F_2) ดอกสีม่วง : สีขาว มีอัตราส่วนประมาณ 3 : 1 ลักษณะที่แสดงออกในลูกรุ่นที่ 1 เป็นลักษณะเด่น (dominant) ส่วนลักษณะด้อย (recessive) เป็นลักษณะที่ไม่แสดงออกในลูกรุ่นที่ 1 แต่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 ลักษณะอื่น ๆ ของถั่วลันเตาก็เช่นกัน ลูกรุ่นที่ 2 (รุ่น F_2) มีอัตราส่วนลักษณะเด่น : ลักษณะด้อย ประมาณ 3 : 1

เมนเดลได้ค้นพบว่า ลักษณะของพืชถูกควบคุมด้วยแฟกเตอร์ (factor) หรือยีน (gene) ยีนที่ควบคุมลักษณะแต่ละลักษณะจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน เรียกรูปแบบที่แตกต่างกันของยีนนี้ว่า แอลลีล (allele) ในเซลล์ร่างกายมีแอลลีลอยู่เป็นคู่ เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่อยู่เป็นคู่กันนี้จะแยกจากกันเป็นแอลลีลเดี่ยว และจะมาเข้าคู่กันอีกเมื่อเกิดการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย รุ่นลูกจะได้รับแอลลีลหนึ่งจากพ่อและอีกแอลลีลหนึ่งจากแม่

แอลลีลเด่นหรือแอลลีลที่ควบคุมลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะเด่นนั้นออกมาได้แม้ว่าจะมีแอลลีลเด่นเพียงแอลลีลเดียว เรียกแอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยแบบนี้ว่า การข่มอย่างสมบูรณ์ ส่วน

แอลลีลด้อยหรือแอลลีลที่ควบคุมลักษณะด้อยของสิ่งมีชีวิตทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะด้อยออกมาได้
เมื่อมีแอลลีลด้อยทั้งสองแอลลีล

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ กฎแห่งการแยก (Law of Segregation) กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (Law of independent assortment) ดังนี้

กฎข้อที่ 1 กฎแห่งการแยก (Law of Segregation) มีใจความสำคัญว่า ยีนที่อยู่เป็นคู่จะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะได้รับเพียง แอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง จากกฎข้อที่ 1 สามารถทำนายลักษณะในรุ่น F_1 ได้ เมื่อรู้จีโนไทป์ในรุ่นพ่อแม่

กฎข้อที่ 2 กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (Law of independent assortment) มีใจความสำคัญว่า ในการรวมกลุ่มของเซลล์สืบพันธุ์ จะมีการรวมกลุ่มของยีนเป็นไปอย่างอิสระ จากกฎข้อที่ 2 ทำให้สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นในรุ่นลูกหลานได้ เริ่มต้นเมนเดลทำการผสมพันธุ์โดยพิจารณาลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จาก 7 ลักษณะของต้นถั่วลันเตา เช่น ลักษณะสีของเมล็ด เรียกว่า การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross) ต่อมาเมนเดลได้ศึกษาการผสมพันธุ์สองลักษณะพร้อมๆ กัน เช่น ลักษณะรูปร่างของเมล็ด และลักษณะสีของเมล็ด เรียกว่า การผสมโดยพิจารณาสองลักษณะ (dihybrid cross)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูประเมินการทำใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

5.2 ครูประเมินการตอบคำถามระหว่างเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

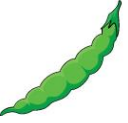
1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. ดีททัศน์ เรื่อง การค้นพบของเมนเดล (https://youtu.be/dLX_fJhSlmQ)
3. PowerPoint เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการทดลองของเมนเดลได้ (K)	ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 5 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 5	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. คำนวณอัตราส่วนของลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของเมนเดลได้ (P)	ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 5 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 5	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

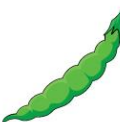
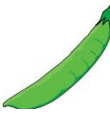
ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุ์ศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลูกรุ่นที่ 1 และคำนวณอัตราส่วนของลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของเมนเดลให้ถูกต้อง

ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์แท้ที่ใช้ผสม	ลักษณะที่ปรากฏ	
	ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2
  เมล็ดเรียบ เมล็ดขรุขระ		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 7,400 ต้น) เมล็ดเรียบ _____ ต้น เมล็ดขรุขระ _____ ต้น
  เมล็ดสีเหลือง เมล็ดสีเขียว		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 8,000 ต้น) เมล็ดสีเหลือง _____ ต้น เมล็ดสีเขียว _____ ต้น
  ดอกสีม่วง ดอกสีขาว		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 928 ต้น) ดอกสีม่วง _____ ต้น ดอกสีขาว _____ ต้น
  ฝักอวบ ฝักแฟบ		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 1,180 ต้น) ฝักอวบ _____ ต้น ฝักแฟบ _____ ต้น
  ฝักสีเหลือง ฝักสีเขียว		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 608 ต้น) ฝักสีเขียว _____ ต้น ฝักสีเหลือง _____ ต้น
  ดอกเกิดที่ลำต้น ดอกเกิดที่ยอด		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 828 ต้น) ดอกเกิดที่ลำต้น _____ ต้น ดอกเกิดที่ยอด _____ ต้น
  ต้นสูง ต้นเตี้ย		(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 1,108 ต้น) ต้นสูง _____ ต้น ต้นเตี้ย _____ ต้น

ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การศึกษาพันธุ์ศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของลูกรุ่นที่ 1 และคำนวณอัตราส่วนของลูกรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของเมนเดลให้ถูกต้อง

ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์แท้ที่ใช้ผสม	ลักษณะที่ปรากฏ	
	ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2
 เมล็ดเรียบ  เมล็ดขรุขระ	เมล็ดเรียบ	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 7,400 ต้น) เมล็ดเรียบ 5,550 ต้น เมล็ดขรุขระ 1,850 ต้น
 เมล็ดสีเหลือง  เมล็ดสีเขียว	เมล็ดสีเหลือง	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 8,000 ต้น) เมล็ดสีเหลือง 6,000 ต้น เมล็ดสีเขียว 2,000 ต้น
 ดอกสีม่วง  ดอกสีขาว	ดอกสีม่วง	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 928 ต้น) ดอกสีม่วง 696 ต้น ดอกสีขาว 232 ต้น
 ฝักอวบ  ฝักแฟบ	ฝักอวบ	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 1,180 ต้น) ฝักอวบ 885 ต้น ฝักแฟบ 295 ต้น
 ฝักสีเหลือง  ฝักสีเขียว	ฝักสีเขียว	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 608 ต้น) ฝักสีเขียว 456 ต้น ฝักสีเหลือง 152 ต้น
 ดอกเกิดที่ลำต้น  ดอกเกิดที่ยอด	ดอกเกิดที่ลำต้น	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 828 ต้น) ดอกเกิดที่ลำต้น 621 ต้น ดอกเกิดที่ยอด 207 ต้น
 ต้นสูง  ต้นเตี้ย	ต้นสูง	(ถ้าลูกรุ่นที่ 2 มีทั้งหมด 1,108 ต้น) ต้นสูง 831 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง จีโนไทป์และฟีโนไทป์

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกและคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้ (K)
2. คำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

จีโนไทป์ (genotype) เป็นรูปแบบคู่ของแอลลีล ซึ่งเขียนแทนโดยใช้อักษรภาษาอังกฤษ เช่น AA Aa และ aa ฟีโนไทป์ (phenotype) เป็นลักษณะที่แต่ละจีโนไทป์แสดงออกมา เช่น ความสูงของลำต้น มีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลำต้นสูงและลำต้นเตี้ย เรียกจีโนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น AA หรือ aa ว่า ฮอมอไซกัส (homozygous) และแอลลีลที่ต่างกัน เช่น Aa ว่า เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (10 นาที)

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง จีโนไทป์ ฟีนไทป์ (https://youtu.be/pDbU-pjpl_c)
- 1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการดูวิดีโอ เรื่อง จีโนไทป์ ฟีนไทป์ ดังนี้

จีโนไทป์ (genotype) เป็นรูปแบบคู่ของแอลลีล ซึ่งเขียนแทนโดยใช้อักษรภาษาอังกฤษ เช่น AA Aa และ aa ฟีนไทป์ (phenotype) ฟีนไทป์ (phenotype) เป็นลักษณะที่แต่ละจีโนไทป์แสดงออกมา เราเรียกจีโนไทป์ที่ประกอบด้วยคู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น AA aa ว่า ฮอมอไซกัส (homozygous) และแอลลีลที่ต่างกัน เช่น Aa ว่า เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)

1.3 ให้นักเรียนสังเกตภาพ 2.13 การผสมพันธุ์ระหว่างถั่วรุ่นพ่อแม่และการผสมกันระหว่างลูกรุ่นที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้า 34 จากนั้นครูอธิบายพร้อมเขียนแผนภาพแสดงการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วต้นสูงกับถั่วต้นเตี้ยในรุ่นพ่อแม่และการผสมพันธุ์ระหว่างรุ่นที่ 1 โดยเขียนภาษาอังกฤษแทนแอลลีลของถั่ว

1.4 ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 6 เรื่อง จีโนไทป์และฟีนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร ดังนี้ จีโนไทป์และฟีนไทป์ของลูกจะเป็นอย่างไรและมีสัดส่วนเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับจีโนไทป์ของพ่อแม่และเมื่อนักเรียนจะฝึกเขียนและคำนวณอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีนไทป์ได้จากกิจกรรมต่อไปนี้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินการกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 37-38) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (จีโนไทป์และฟีนไทป์ของสัตว์ประหลาด)
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (โยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อม ๆ กันเพื่อหาจีโนไทป์และฟีนไทป์ในแต่ละลักษณะของสัตว์ประหลาด แล้วนำฟีนไทป์ทั้งหมดมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด จากนั้นเลือกจีโนไทป์ของลักษณะ 1 ลักษณะจากการทำกิจกรรมโดยกำหนดให้เป็นพ่อแม่ผสมพันธุ์กับแม่ที่มีลักษณะเดียวกันตามที่โจทย์กำหนดให้ แล้วเขียนแผนภาพเพื่อหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีนไทป์ของลูก
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมฟีนไทป์ของแต่ละลักษณะแล้วนำมาวาดเป็นภาพสัตว์ประหลาด)

2.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมและสังเกตการทำงานของนักเรียนพร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ 6 จีโนไทป์และฟีนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

การเข้าคู่กันของแอลลีลทำให้เกิดจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ที่กำหนดลักษณะที่แสดงออกหรือฟีโนไทป์ที่แตกต่างกัน เป็นผลให้สัตว์ประหลาดมีลักษณะแตกต่างกัน การเขียนแผนภาพการผสมพันธุ์จะทำให้สามารถหาอัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (20 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ ตาราง พันเนตต์ (Punnett square) ดังนี้

ในการหาจีโนไทป์ของลูกอาจใช้ตาราง พันเนตต์ (Punnett square) ช่วยบอกจีโนไทป์ที่ได้จากการผสมพันธุ์แทนการเขียนแผนภาพ โดยทำเป็นตารางแล้วเขียนเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ไว้คนละข้างตามแนวยาวและแนวขวางจีโนไทป์ของลูกได้จากการเข้าคู่กันของแอลลีลในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อแม่ที่มีช่องตรงกัน ดังตัวอย่างการผสมพันธุ์ต้นถั่วโดยพิจารณาลักษณะความสูงของลำต้น เมื่อนำถั่วต้นพ่อและแม่มีจีโนไทป์ TT และ Tt มาผสมพันธุ์กัน เซลล์สืบพันธุ์ของพ่อคือ TT เซลล์สืบพันธุ์ของแม่คือ Tt จะได้จีโนไทป์เป็นรูป TT, TT, Tt, Tt ดังตาราง

เซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ เซลล์สืบพันธุ์ของแม่	เซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ	
	T	T
T	TT	TT
t	Tt	Tt

จีโนไทป์ของลูกในตารางทั้ง 2 แบบคือ TT และ Tt คิดเป็นอัตราส่วน $TT : Tt = 1:1$ หรือ $TT = 50\%$ และ $Tt = 50\%$ ฟีโนไทป์ของลูกเป็นต้นสูงทั้งหมดหรือคิดเป็น 100%

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำคำถามท้ายกิจกรรมที่ 6 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร (หน้า 39) โดยการทำใส่สมุดจดบันทึก

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
- วีดิทัศน์ เรื่อง จีโนไทป์ ฟีโนไทป์ (https://youtu.be/pDbU-pJpl_c)
- วัสดุและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - เหรียญบาท 2 เหรียญ

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูกได้ (K)	คำถามกิจกรรมที่ 6 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	- แบบประเมินคำถาม ท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมิน คำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. คำนวนอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูกได้ (P)	คำถามกิจกรรมที่ 6 จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของสัตว์ประหลาดเป็นอย่างไร	- แบบประเมินคำถาม ท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมิน คำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่ กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน พฤติกรรม - เกณฑ์ประเมิน พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง โครโมโซมของมนุษย์

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง **สาระสำคัญ**

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของมนุษย์มี 46 แท่งโดยคู่ที่ 1-22 เรียกว่า ออโตโซม (autosome) ส่วนคู่ที่ 23 เรียกว่าโครโมโซมเพศ (sex chromosome) โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความแตกต่างโครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงได้ (K)
2. เปรียบเทียบลักษณะโครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิงได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 46 แท่งจัดเป็นคู่ 23 คู่ โดยคู่ที่ 1-22 จะมีรูปร่างและขนาดเท่ากันทั้งในเพศชายและเพศหญิงเรียกว่าออโตโซม (autosome) ส่วนคู่ที่ 23 เรียกว่าโครโมโซมเพศ (sex chromosome) ในเพศชายโครโมโซมทั้ง 2 แท่ง จะมีขนาดไม่เท่ากัน แท่งที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่า โครโมโซม X ส่วนแท่งที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า โครโมโซม Y เขียนสัญลักษณ์ ได้เป็น XY ส่วนในเพศหญิงโครโมโซมทั้ง 2 แท่งจะมีขนาดเท่ากันคือโครโมโซม X ทั้งคู่จึงเขียนสัญลักษณ์ได้เป็น XX

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตอบคำถามทบทวนความรู้ก่อนเรียน ในหนังสือเรียนหน้า 41

1.2 ครูถามนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต (ยีน)
- ยีนอยู่บนโครงสร้างใดในนิวเคลียส (โครโมโซม)
- นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีโครโมโซมเท่ากันหรือแตกต่างกัน (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

1.3 ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างไร โดยใช้ข้อมูลจากตาราง 2.2 ว่า จำนวนโครโมโซมของนักเรียนเป็นเท่าไร และนักเรียนทราบหรือไม่ว่ามนุษย์เพศชายและหญิงมีโครโมโซมเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร (นักเรียนสามารถตอบตามความเข้าใจของนักเรียน)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างไร

2.2 ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 43) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (ลักษณะของโครโมโซมมนุษย์)
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สังเกตและจับคู่โครโมโซมที่เหมือนกันของเพศชาย โดยเขียนหมายเลขเดียวกันกำกับไว้ในแต่ละคู่ ตัดคู่ของโครโมโซมออก แล้วนำมาเรียงลำดับจากใหญ่ไปหาเล็ก จากนั้นจึงตัดและจัดเรียงลำดับโครโมโซมของมนุษย์เพศหญิง โดยใช้วิธีการเดียวกันกับเพศชาย เปรียบเทียบลักษณะของโครโมโซมเพศชายและหญิง แยกคู่โครโมโซมที่แตกต่างกันของเพศชายและหญิงมาวางเป็นคู่สุดท้าย)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตลักษณะโครโมโซมของเพศชายและเพศหญิง รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนคู่ของโครโมโซม ความเหมือนและความแตกต่างของโครโมโซมเพศชายและเพศหญิง)

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมกันให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (20 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างไร

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 46 แท่งหรือ 23 คู่โครโมโซม 22 คู่มีลักษณะเหมือนกันทั้งในเพศหญิงและเพศชาย ส่วนโครโมโซมอีก 1 คู่มีลักษณะแตกต่างกัน

3.3 ให้นักเรียนสังเกตภาพ 2.15 ในหนังสือเรียนหน้า 46 และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทำกิจกรรม 2.5 กับภาพ 2.15 อ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 46 จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับออโตโซมและโครโมโซมเพศ โดยใช้ PowerPoint เรื่อง โครโมโซมของมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 46 แท่งจัดเป็นคู่ 23 คู่โดยคู่ที่ 1-22 จะมีรูปร่างและขนาดเท่ากันทั้งในเพศชายและเพศหญิงเรียกว่าออโตโซม (autosome) ส่วนคู่ที่ 23 เรียกว่าโครโมโซมเพศ (sex chromosome) ในเพศชายโครโมโซมทั้ง 2 แท่ง จะมีขนาดไม่เท่ากัน แท่งที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่า โครโมโซม X ส่วนแท่งที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า โครโมโซม Y เขียนสัญลักษณ์ ได้เป็น XY ส่วนในเพศหญิงโครโมโซมทั้ง 2 แท่งจะมีขนาดเท่ากันคือโครโมโซม X ทั้งคู่จึงเขียนสัญลักษณ์ได้เป็น XX

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต ดังนี้

โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน แต่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันเสมอและมีจำนวนคงที่ในทุก ๆ รุ่น และจำนวนโครโมโซมไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งมีชีวิต โดยตาราง 2.2 จำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตในหนังสือเรียนหน้า 42

4.2 ครูถามนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สิ่งมีชีวิตในตาราง 2.2 มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหรือต่างกัน อย่างไร (ส่วนใหญ่จะมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน แต่มีสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันเช่น ยีสต์และหอยทัวใหญ่)

- จำนวนโครโมโซมมีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร (ไม่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอาจมีจำนวนโครโมโซมมากกว่าสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ เช่น มนุษย์มีโครโมโซม 46 แท่ง ส่วนปลาฉลามมีโครโมโซม 104 แท่ง)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำคำถามท้ายกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างไร (หน้า 46) โดยการทำใส่สมุดจดบันทึก

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. PowerPoint เรื่อง โครโมโซมของมนุษย์
3. วัสดุและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 1. กรรไกร
 2. กาวแท่งหรือสก็อตเทปใส
 3. สำเนาภาพโครโมโซมของมนุษย์เพศชายและเพศหญิง

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายความแตกต่าง โครโมโซมของมนุษย์เพศ ชายและเพศหญิงได้ (K)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกาย ของมนุษย์เป็นอย่างไร	- แบบประเมินคำถาม ท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมิน คำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
2. เปรียบเทียบลักษณะ โครโมโซมของมนุษย์เพศ ชายและเพศหญิงได้ (P)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 7 โครโมโซมในเซลล์ร่างกาย ของมนุษย์เป็นอย่างไร	- แบบประเมินคำถาม ท้ายกิจกรรม - เกณฑ์การประเมิน คำถามท้ายกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่ กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน พฤติกรรม - เกณฑ์ประเมิน พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐบุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K)
2. ระบุขั้นตอนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดล้วนมีการแบ่งเซลล์ ซึ่งการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่จำนวน 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่จำนวน 4 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้ง

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้ดูภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้ ดังนี้



- 1.2 ครูถามนักเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

จากภาพ ทำไมต้นไม้จึงมีขนาดใหญ่ขึ้น (แนวตอบ : เพราะต้นไม้มีการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ ทำให้ต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้น)

- 1.3 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอทัศน์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ([https://youtu.be /U8NXvm53S-0](https://youtu.be/U8NXvm53S-0))



- 1.4 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถาม

- การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่ออะไร (แนวตอบ เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย หรือทดแทนเซลล์ที่ตายไป)

- การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้เซลล์ใหม่จำนวนกี่เซลล์ (แนวตอบ 2 เซลล์)
- เซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสมีจำนวนโครโมโซมเท่าใด (แนวตอบ เท่ากับเซลล์ตั้งต้น)
- การแบ่งเซลล์ในขั้นตอนใด ที่เห็นโครโมโซมเรียงตัวกันบริเวณกลางเซลล์ชัดเจน (แนวตอบ เมทาเฟส)
- ขั้นตอนใดที่สังเกตเห็นนิวคลีโอลัสได้อย่างชัดเจน (แนวตอบ อินเทอร์เฟส)
- ขั้นตอนใดของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส โครโมโซมจะถูกดึงแยกให้ออกจากกันไปยังขั้วเซลล์ (แนวตอบ แอนาเฟส)

1.5 ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์มีลักษณะเช่นเดียวกับที่นักเรียนศึกษามาแล้วหรือไม่ อย่างไร จากนั้นครูเปิดวิดีโอเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสให้นักเรียนศึกษา



1.6 ให้นักเรียนแต่ละคู่เดิมที่ศึกษา เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มาร่วมกันศึกษา เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ตอนที่ 2 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

1.7 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถาม

- การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่ออะไร (แนวตอบ เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์)
- การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้เซลล์ใหม่จำนวนกี่เซลล์ (แนวตอบ 4 เซลล์)
- เซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสมีจำนวนโครโมโซมเท่าใด (แนวตอบ ครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส พร้อมกับให้ตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้

- บัตรภาพระยะการแบ่งเซลล์
- บัตรคำที่อธิบายถึงการแบ่งเซลล์แต่ละระยะ
- แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 50 x 50 cm
- ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

2.2 ครูชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ดังนี้

- ให้นักเรียนนำบัตรภาพขั้นตอนการแบ่งเซลล์จับคู่กันกับบัตรคำที่อธิบายการแบ่งเซลล์แต่ละขั้นตอน แล้วนำมาติดที่แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดให้ถูกต้อง และทำใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตลงสมุดประจำตัว

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียนพร้อมกัน ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (15 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

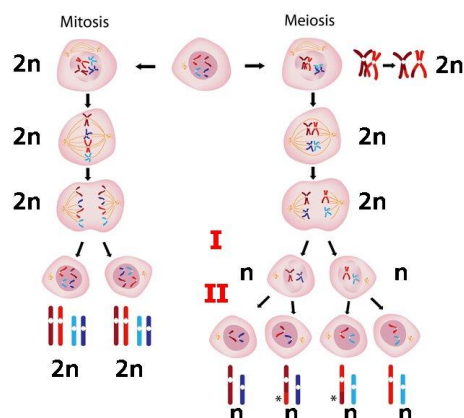
3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรม ดังนี้

การแบ่งเซลล์มี 2 แบบ คือ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์ตั้งต้นเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกายทำให้ร่างกายเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเมื่อสิ้นสุดกระบวนการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้นซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์เมื่อเกิดการปฏิสนธิ ไซโกตที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (15 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ power point เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ดังนี้

สำหรับการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส แม้ว่าจะไม่ได้เกิดในลักษณะของวัฏจักรเซลล์ แต่ก็มีระยะอินเทอร์เฟส โพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส เช่นเดียวกับการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส แต่มีการแบ่งนิวเคลียส 2 ครั้ง ดังนั้น การแบ่งในครั้งแรกจึงเรียก ไมโอซิส I ประกอบด้วย โพรเฟส I เมทาเฟส I แอนาเฟส I และเทโลเฟส I ส่วนการแบ่งในครั้งที่สองเรียก ไมโอซิส II ประกอบด้วย โพรเฟส II เมทาเฟส II แอนาเฟส II และเทโลเฟส II และมีการแบ่งไซโทพลาสซึมในลักษณะเดียวกับการแบ่งแบบไมโทซิส ดังรูป



ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูประเมินความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนจากการตอบคำถามระหว่างเรียนและหลังเรียน และการตรวจงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำส่ง คือ ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

5.2 ครูประเมินการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยการสังเกตพฤติกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. วิดีทัศน์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (<https://youtu.be/U8NXvm53S0>)
3. วิดีทัศน์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (<https://youtu.be/72ar1qGGS0k>)
4. สื่อ PowerPoint เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
5. ใบกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
6. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 1. บัตรภาพระยะการแบ่งเซลล์
 2. บัตรคำที่อธิบายถึงการแบ่งเซลล์แต่ละระยะ
 3. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 50 x 50 cm

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K)	ใบกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 8 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 8	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ระบุขั้นตอนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (P)	ใบกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 8 - เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 8	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

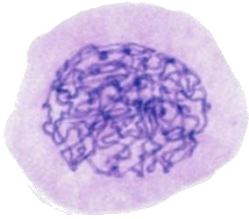
ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....
ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

ใบกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุชื่อช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกับอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้น
ในแต่ละระยะการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitosis)

ก. อินเตอร์เฟส ข. โพรเฟส ค. เมทาเฟส ง. แอนาเฟส จ. เทโลเฟส

1.



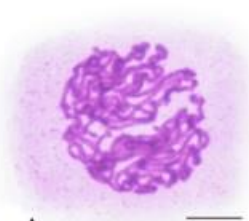
.....

.....

.....

.....

2.



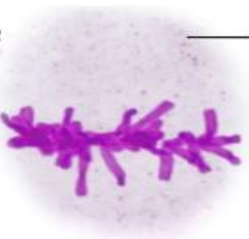
.....

.....

.....

.....

3.



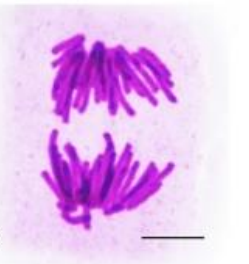
.....

.....

.....

.....

4.



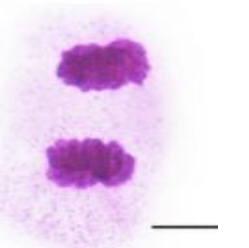
.....

.....

.....

.....

5.



.....

.....

.....

.....

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 8 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุชื่อช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกับอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitosis)

ก. อินเตอร์เฟส

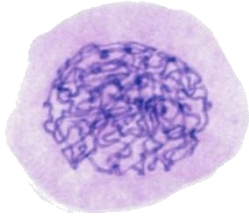
ข. โพรเฟส

ค. เมทาเฟส

ง. แอแนเฟส

จ. เทโลเฟส

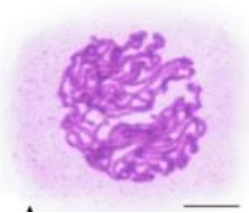
1.



ระยะอินเตอร์เฟส

ระยะอินเตอร์เฟส (interphase) เป็นระยะเตรียมความพร้อมของเซลล์ ในระยะนี้จะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่ และจะเห็นนิวคลีโอลัสภายในนิวเคลียสได้อย่างชัดเจน

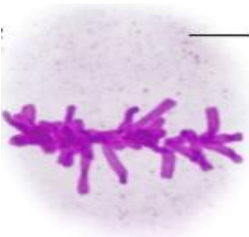
2.



ระยะโพรเฟส

ระยะโพรเฟส (prophase) เป็นระยะที่โครมาทินม้วนขดตัว จนสามารถมองเห็นแท่งโครโมโซมอยู่เป็นคู่ ยึดติดกันอยู่ที่เซนโทรเมียร์ (centromere) เยื่อหุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัสหายไป

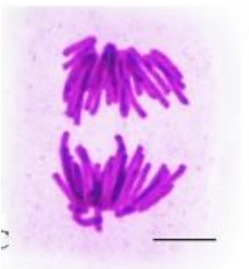
3.



ระยะเมทาเฟส

ระยะเมทาเฟส (metaphase) เป็นระยะที่โครโมโซมเคลื่อนตัวไปเรียงตามแนวกึ่งกลางของเซลล์มองเห็นแท่งโครโมโซมและศึกษาความแตกต่างของลักษณะโครโมโซมได้ชัดเจน

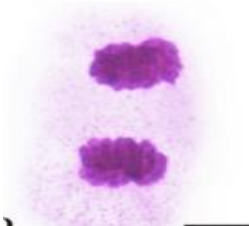
4.



ระยะแอนาเฟส

ระยะแอนาเฟส (anaphase) เป็นระยะที่แท่งโครโมโซมถูกดึงให้แยกออกจากกัน กลายเป็นแท่งเดี่ยว 2 กลุ่ม อยู่แต่ละขั้วของเซลล์

5.



ระยะเทโลเฟส

ระยะเทโลเฟส (telophase) เป็นระยะที่โครโมโซมในแต่ละขั้วของเซลล์มีการคลายตัวเป็นเส้นยาว เยื่อหุ้มนิวเคลียสและเยื่อหุ้มนิวคลีโอลัสเริ่มปรากฏให้เห็น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแบบไมโอซิส

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะ จัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K)
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย มีการแบ่งนิวเคลียสเพียง 1 ครั้ง ผลจากการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่จำนวน 2 เซลล์ ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น และเซลล์ใหม่สามารถเจริญต่อไปได้อีก การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่จำนวน 4 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น มีการแบ่งนิวเคลียส 2 ครั้ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับโครโมโซมจากพ่อและแม่คนละชุด ทำให้มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่และจะคงที่ในทุกรุ่น

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการ
เรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เกี่ยวกับการปฏิสนธิจนพัฒนาจากไซโกตเป็นเอ็มบริโอ และทารก แล้วใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนเกิดขึ้นมาได้อย่างไร (เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ ได้แก่ อสุจิ และเซลล์สืบพันธุ์ของแม่ ได้แก่ เซลล์ไข่)
- เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิเรียกว่าอะไร (ไซโกต)
- นักเรียนและพ่อแม่มีโครโมโซมเป็นเท่าไร (46 แท่ง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

2.1 ครูแบ่งนักเรียน 6-7 กลุ่ม ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 2.6 การแบ่งเซลล์แต่ละแบบแตกต่างกัน
อย่างไร ในหนังสือเรียน หน้า 47 2.2 นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรม ครู
ตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต)
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สังเกตและเปรียบเทียบแผนภาพการแบ่งเซลล์แบบที่ 1 และแบบที่ 2 คาดคะแนนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่ง เซลล์แบบที่ 1 และ 2 อภิปรายว่าการแบ่งเซลล์แบบใดเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนเซลล์และจำนวนโครโมโซมของเซลล์ตั้งต้นและ เซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งเซลล์ทั้ง 2 แบบ และนำมาเปรียบเทียบกัน)

2.3 ครูชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรมเพิ่ม ดังนี้ หลังจากแต่ละกลุ่มวาดคะแนนและวาดภาพจำนวนโครโมโซมของเซลล์ใหม่ที่เกิดจากการรวมกันของเซลล์ 2 เซลล์ที่ได้จากการแบ่ง เซลล์แบบที่ 1 และ 2 ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาวาดภาพหน้ากระดาน

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม ครูสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า การแบ่งเซลล์มี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม แบบที่ 2 ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมลดลงเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้นซึ่งเป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อเกิดการปฏิสนธิ โยโกต์ที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับพ่อแม่

ข้อแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

ไมโทซิส	ไมโอซิส
1. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโตของร่างกาย	1.เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์
2. ผลที่ได้จากการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 2 เซลล์	2. ผลที่ได้จากการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 4 เซลล์
3. จำนวนโครโมโซมเซลล์ลูกเท่ากับเซลล์แม่	3. จำนวนโครโมโซมเซลล์ลูกเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น
4. มีการแบ่งนิวเคลียสเพียง 1 ครั้ง	4. มีการแบ่งนิวเคลียสเพียง 2 ครั้ง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา เรื่อง การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มาอธิบายและให้เหตุผลว่า “ทำไมเมื่อปลาตัวแบ่งเซลล์แล้ว จึงได้ลูกที่มีรูปร่างและหน้าตาเหมือนกับตัวแม่ทุกประการ ขณะที่ลูกสุนัขที่เกิดจากแม่กลับมีรูปร่างหน้าตาคลายคลึงกับพ่อและแม่”(การที่ปลาตัวแบ่งเซลล์แล้วรูปร่างและหน้าตาเหมือนกับตัวแม่ทุกประการ เพราะว่า เป็นการไมโทซิส และการที่ลูกสุนัขที่เกิดจากแม่กลับมีรูปร่างหน้าตาคลายคลึงกับพ่อและแม่ เพราะว่า เป็นการไมโอซิส)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 9 ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. Power Point เรื่อง ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
3. ใบงานที่ 9 ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (K)	ใบงานที่ 9 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส	- แบบประเมินใบงานที่ 9 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 9	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิสได้ (P)	ใบงานที่ 9 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส	- แบบประเมินใบงานที่ 9 - เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 9	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาผลงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

ใบงานที่ 9

เรื่อง ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการแบ่งเซลล์ แล้วบอกความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบ Mitosis และ Meiosis

Mitosis	Meiosis
1. เป็นการแบ่ง	1. เป็นการแบ่ง
2. จาก 1 เซลล์ แบ่งแล้วได้เซลล์	2. จาก 1 เซลล์ แบ่งแล้วได้เซลล์
3. มีการแบ่งนิวเคลียสเพียงครั้ง	3. มีการแบ่งนิวเคลียส ครั้ง
4. เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซม.....	4. เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซม.....
5. เซลล์ใหม่สามารถเจริญต่อไปได้อีก	5. เซลล์ใหม่เจริญไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการผสมจะตาย

เฉลยใบงานที่ 9

เรื่อง ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

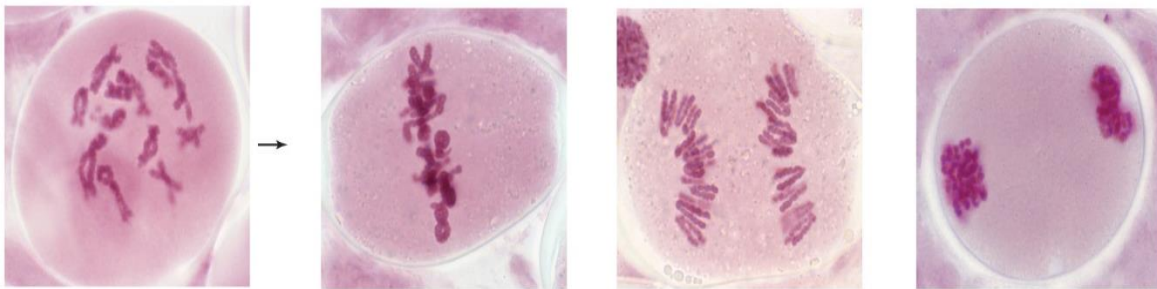
คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาเรื่องการแบ่งเซลล์ แล้วบอกความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบ Mitosis และ Meiosis

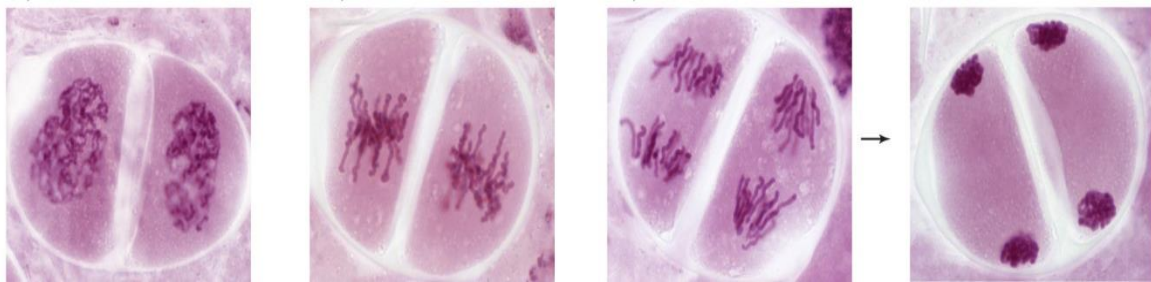
Mitosis	Meiosis
1. เป็นการแบ่งเซลล์ของเซลล์ร่างกาย	1. เป็นการแบ่งเซลล์ของเซลล์สืบพันธุ์
2. จาก 1 เซลล์แบ่งแล้วได้ 2 เซลล์	2. จาก 1 เซลล์แบ่งแล้วได้ 4 เซลล์
3. มีการแบ่งนิวเคลียสเพียง 1 ครั้ง	3. มีการแบ่งนิวเคลียส 2 ครั้ง
4. เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม	4. เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมเพียงครึ่งเดียว
5. เซลล์ใหม่สามารถเจริญต่อไปได้อีก	5. เซลล์ใหม่เจริญไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการผสมจะตาย

ใบกิจกรรมที่ 9 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้ พร้อมกับระบุชื่อช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลง

- | | | |
|--------------|---------------|---------------|
| ก. โพรเฟส I | ข. เทโลเฟส I | ค. แอแนเฟส II |
| ง. เมทาเฟส I | จ. โพรเฟส II | ฉ. เทโลเฟส II |
| ช. แอแนเฟส I | ซ. เมทาเฟส II | |





ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ มาเติมหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | |
|---|----------------------|
| _____ 1. เป็นระยะที่เซลล์เตรียมพร้อมก่อนเริ่มแบ่งนิวเคลียส | ก. อินเตอร์เฟส |
| _____ 2. เป็นระยะที่โครโมโซมจะเคลื่อนตัวไปเรียงตาม
แนวกึ่งกลางของเซลล์ | ข. โพรเฟส |
| _____ 3. เป็นระยะที่โครมาติดหดสั้นเป็นแท่งโครโมโซม
เซนทริโอจะเคลื่อนที่ไปทั้ง 2 ข้าง และมีการ
สร้างเส้นใยสปินเดิล | ค. เมทาเฟส |
| _____ 4. เป็นระยะที่มีการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครมาติด
ทำให้เกิดการแปรผันของลักษณะต่าง ๆ ของ
สิ่งมีชีวิต | ง. แอนาเฟส |
| _____ 5. โครมาติด 2 เส้นที่เคยอยู่ด้วยกันจะแยกจากกัน
ไปยังขั้วตรงข้าม | จ. เทโลเฟส |
| _____ 6. เป็นระยะที่โครโมโซมคลายตัวเป็นเส้นยาวเยื่อ
หุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัสเริ่มปรากฏ | ฉ. โพรเฟส I |
| _____ 7. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย | ช. เมทาเฟส I |
| _____ 8. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ | ซ. แอนาเฟส I |
| _____ 9. โครโมโซมที่เข้าคู่กัน หรือแต่ละโครมาติดของ
โครโมโซมจะมาเรียงอยู่ตรงกลาง | ณ. การแบ่งไซโทพลาซึม |
| _____ 10. เป็นขั้นตอนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต | ญ. ไมโทซิส |
| | ฎ. ไมโอซิส |

ตอนที่ 3 คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

.....

.....

.....

.....

.....

.....

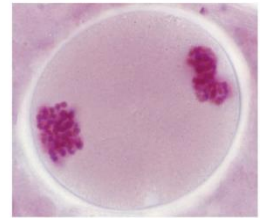
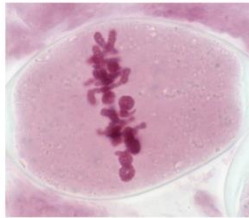
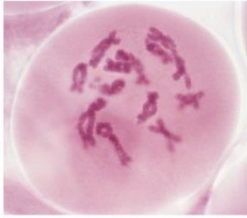
.....

.....

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 9 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ตอนที่ 1 คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้ พร้อมกับระบุชื่อช่วงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลง

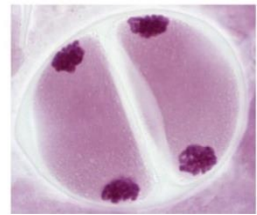
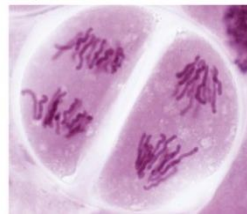
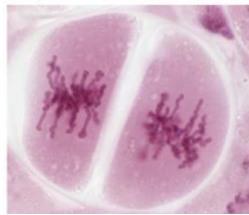
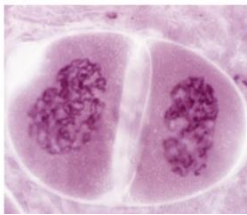


ก.

ง.

ช.

ข.



จ.

ช.

ค.

ณ.

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้ มาเติมหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- | | | |
|----|---|--|
| ก. | 1. เป็นระยะที่เซลล์เตรียมพร้อมก่อนเริ่มแบ่งนิวเคลียส | ก. อินเตอร์เฟส |
| ค. | 2. เป็นระยะที่โครโมโซมจะเคลื่อนตัวไปเรียงตาม
แนวกึ่งกลางของเซลล์ | ข. โพรเฟส
ค. เมทาเฟส |
| ข. | 3. เป็นระยะที่โครมาติดหดสั้นเป็นแท่งโครโมโซม
เซนทริโอจะเคลื่อนที่ไปทั้ง 2 ข้าง และมีการ
สร้างเส้นใยสปินเดิล | ง. แอนาเฟส
จ. เทโลเฟส
ฉ. โพรเฟส I |
| ฉ. | 4. เป็นระยะที่มีการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครมาติด
ทำให้เกิดการแปรผันของลักษณะต่าง ๆ ของ
สิ่งมีชีวิต | ช. เมทาเฟส I
ซ. แอนาเฟส I
ณ. การแบ่งไซโทพลาซึม |
| ง. | 5. โครมาติด 2 เส้นที่เคยอยู่ด้วยกันจะแยกจากกัน
ไปยังขั้วตรงข้าม | ญ. ไมโทซิส
ฎ. ไมโอซิส |
| จ. | 6. เป็นระยะที่โครโมโซมคล้ายตัวเป็นเส้นยาวเยื่อ
หุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัสเริ่มปรากฏ | |
| ญ. | 7. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย | |
| ฎ. | 8. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ | |
| ช. | 9. โครโมโซมที่เข้าคู่กัน หรือแต่ละไบวาเลนต์ของ
โครโมโซมจะมาเรียงอยู่ตรงกลาง | |
| ณ. | 10.เป็นขั้นตอนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิต | |

ตอนที่ 3 คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

ข้อแตกต่างระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

ไมโทซิส	ไมโอซิส
1. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโตของ ร่างกาย (somatic cell)	1.เป็นการแบ่งเซลล์เพศ (sex cell)เพื่อการสืบพันธุ์
2. ผลที่ได้จากการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 2 เซลล์	2. ผลที่ได้จากการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 4 เซลล์
3. จำนวนโครโมโซมเซลล์ลูกเท่ากับเซลล์แม่	3. จำนวนโครโมโซมเซลล์ลูกเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ แม่
4. เซลล์ลูกเหมือนเซลล์ทุกประการ	4. เซลล์ลูกไม่เหมือนเซลล์แม่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรมและการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมพร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมีย ภาวะตาบอดสี โรคฮีโมฟีเลีย โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะ จัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ (K)
2. ยกตัวอย่างโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ ได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมีย ภาวะตาบอดสี โรคฮีโมฟีเลีย ล้วนเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีน กลุ่มอาการดาวน์ เป็นกลุ่มอาการเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนของโครโมโซม กลุ่มอาการครีดูชา เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจากความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับรูปร่างโครโมโซม นอกจากนั้น โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่รุ่นลูกได้ ดังนั้น เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม จึงควรตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรมก่อนแต่งงาน หรือในระหว่างตั้งครรภ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต,การวัด,การทดลอง,การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้ดูวิดีโอ เรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม (<https://youtu.be/-iTSTeM96vA>)

1.2 ครูถามนักเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ถ้ากระบวนการแบ่งเซลล์เกิดความผิดปกติ และทำให้เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมผิดปกติ จะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร (นักเรียนสามารถตอบตามความของตนเอง)

- จากวิดีโอ เรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม ที่นักเรียนได้ดูไปมีโรคที่เกิดจากพันธุกรรม อะไรบ้าง และเกิดจากความผิดปกติของอะไร (กลุ่มอาการดาวน์ เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (60 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 10 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่

2.2 ครูให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 52) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมที่อาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (อ่านสถานการณ์และสังเกตโครโมโซมของทารกจากแผนภาพเปรียบเทียบกับจำนวนโครโมโซมของคนปกติในภาพ 2.15 สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคและความผิดปกติของทารก)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตจำนวนโครโมโซมของทารกและเปรียบเทียบกับโครโมโซมของคนปกติ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติของทารกที่มีโครโมโซมตามแผนภาพ)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (25 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 10 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่

3.2 ครูอธิบายผลจากการทำกิจกรรมที่ 10 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

ทารกที่มีจำนวนโครโมโซมจำนวน 47 แท่ง โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ทำให้ทารกเป็นกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งมีอาการผิดปกติทางร่างกาย เช่น ตาขึ้นลิ้นจุกปาก ลิ้นแตกเป็นร่อง ตั้งจมูกแบน นิ้วมือนิ้วโป้ง และมีพัฒนาการทางสมองช้า

3.3 ครูให้นักเรียนอ่านเนื้อหาและสังเกตภาพ 2.19 และภาพ 2.20 แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนโครโมโซมและลักษณะของผู้ที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน หน้า 54 ครูอาจอธิบายเพิ่มเติม ว่ากลุ่มอาการดาวน์เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากการมีจำนวนโครโมโซม เกินมา 1 แท่งในโครโมโซมคู่ที่ 21 นอกจากนี้ยังมีโรคทางพันธุกรรมแบบอื่น ๆ ที่เกิดจากการเพิ่มหรือลดลงของจำนวนโครโมโซมในคู่อื่น ๆ อีก ซึ่งจะส่งผลต่อความผิดปกติทางพันธุกรรมเช่นกัน ทั้งนี้ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมในบางกรณีอาจไม่แสดงความผิดปกติทางร่างกายออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

3.4 ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาและร่วมกันวิเคราะห์กราฟในภาพ 2.21 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของมารดาและจำนวนทารกที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ต่อทารกปกติในหน้า 54 จากนั้นตอบคำถามระหว่างเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า อายุของมารดามีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์ โดยมารดาที่มีอายุมากจะมีความเสี่ยงสูงที่จะให้กำเนิดบุตรที่เป็นกลุ่มอาการดาวน์

3.5 ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาเกี่ยวกับสาเหตุ อาการของโรคธาลัสซีเมียในหน้า 56 และร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน จึงทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นและแตกง่าย อาการของโรคนี้ เช่น มีภาวะซีด ตัวเหลือง ตาเหลือง ตับและม้ามโต ร่างกายเจริญเติบโตช้า

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคที่ทางพันธุกรรม โดยใช้ PowerPoint เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีนหรือโครโมโซม ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม ของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมีย ภาวะตาบอดสี โรคฮีโมฟีเลีย ล้วนเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีน กลุ่มอาการดาวน์ เป็นกลุ่มอาการเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนของโครโมโซม กลุ่มอาการครีโดุซา เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจากความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับรูปร่างโครโมโซม

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำคำถามท้ายกิจกรรมที่ 10 โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่ โดยการตอบคำถามลงในสมุดบันทึกประจำตัว

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. วีดิทัศน์ เรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม (<https://youtu.be/-iTSTeM96vA>)
3. สื่อ PowerPoint เรื่อง โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีนหรือโครโมโซม

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายลักษณะโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ (K)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 10 เรื่อง โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 10 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 10	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ยกตัวอย่างโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมได้ ได้ (P)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 10 เรื่อง โครโมโซมของทารกในครรภ์เป็นปกติหรือไม่	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 10 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 10	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาผลงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง โอกาสในการเกิดโรคทางพันธุกรรม

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้มาก่อนแต่งงาน ควรปรึกษาแพทย์เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม

สาระสำคัญ

โรคทางพันธุกรรมเป็นลักษณะทางพันธุกรรมแบบหนึ่ง เราสามารถคำนวณอัตราของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ โดยใช้แผนภาพแสดงการผสมพันธุ์ ดังนั้นเมื่อทราบลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อและแม่จะสามารถทำนายโอกาสการเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูกได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูกเพื่อนำไปใช้วางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรได้ (K)
2. เขียนแผนภาพหาความเสี่ยงของรุ่นลูกในการเกิดโรคทางพันธุกรรมได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

- โอกาสในการเกิดโรคทางพันธุกรรม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการถามนักเรียน ดังนี้

- โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของอะไร (เกิดจากความผิดปกติของยีน)

1.2 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม ดังนี้

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่เป็นลักษณะด้อย ผู้ป่วยจะมีแอลลีลด้อยทั้งคู่ ส่วนผู้ที่มียีนแอลลีลด้อยเพียง 1 จะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถถ่ายทอดแอลลีลด้อยไปสู่รุ่นลูกได้ เรียกบุคคลดังกล่าวว่า พาหะของโรค โรคทางพันธุกรรมเป็นลักษณะทางพันธุกรรมแบบหนึ่ง เราสามารถคำนวณอัตราของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้ โดยใช้แผนภาพแสดงการผสมพันธุ์ ดังนั้นเมื่อทราบลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อและแม่จะสามารถทำนายโอกาสการเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูกได้ นักเรียนคิดว่าการทำนายโอกาสการเกิดโรคทางพันธุกรรมมีประโยชน์อย่างไร (นักเรียนสามารถตอบตามความคิดและความเข้าใจได้)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 11 วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม

2.2 ครูให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม (ในหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน้า 58) และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

กิจกรรมนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (การวางแผนก่อนแต่งงานและก่อนมีบุตรของคู่แต่งงาน โดยการเขียนแผนภาพการผสมจีโนไทป์ของชายและหญิงแต่ละคู่)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (เขียนแผนภาพแสดงการผสมจีโนไทป์ของชายหญิงแต่ละคู่ จากตารางที่กำหนดให้ของการเกิดโรคธาลัสซีเมียในรุ่นลูก และวางแผนการมีบุตรของชายและหญิงแต่ละคู่ โดยการเขียนลงสมุดบันทึกประจำวัน)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (รวบรวมข้อมูลของแผนภาพการผสมจีโนไทป์ และนำมาวิเคราะห์เพื่ออภิปรายความเสี่ยงของการเกิดโรคธาลัสซีเมียในลูก)

2.3 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม และสังเกตการทำงานของนักเรียน พร้อมกับให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 11 วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายผลจากการทำกิจกรรมที่ 11 วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรม ดังนี้

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย ดังนั้นคู่แต่งงานที่มีแอลลีลด้อย จะมีความเสี่ยงที่บุตรจะมีจีโนไทป์เป็น bb ซึ่งจะเป็นโรคนี้ เช่น คู่แต่งงานที่มีจีโนไทป์เป็น Bb กับ bb

จะมีความเสี่ยงมากที่สุดที่บุตรจะเป็นโรคธาลัสซีเมีย คู่แต่งงานที่มีความเสี่ยงรองลงมาคือคู่แต่งงานที่เป็นพาหะทั้งคู่ ซึ่งมีจีโนไทป์เป็น Bb และ Bb ส่วนคู่แต่งงานที่มีจีโนไทป์เป็น BB กับ Bb และ BB กับ bb บุตรไม่มีโอกาสเป็นโรคนี้ แต่มีโอกาสเป็นพาหะของโรค คู่แต่งงานที่มีจีโนไทป์เป็น BB กับ BB บุตรจะไม่เป็นโรคและ ไม่เป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมีย

การวางแผนก่อนแต่งงานและก่อนมีบุตรมีความสำคัญ เพราะถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรม หรือพาหะของโรค จะทำให้ลูกที่เกิดมามีโอกาสเป็นโรคหรือพาหะของโรคทางพันธุกรรมได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาโรคธาลัสซีเมียในประเทศไทย ดังนี้ โรคทางพันธุกรรมเป็นปัญหาที่สำคัญเนื่องจากสามารถถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่ไปสู่รุ่นลูกได้ ตัวอย่างเช่น โรคธาลัสซีเมียในประเทศไทยมีประชากรที่เป็นพาหะของโรคประมาณ 18 - 24 ล้านคน เป็นผู้ป่วยประมาณ 6 แสนคนในแต่ละปีมีเด็กเกิดใหม่ป่วยเป็นโรคเพิ่มขึ้นประมาณ 12,000 คน ซึ่งรัฐบาลต้องใช้งบประมาณในการรักษาผู้ป่วยปีละไม่น้อยกว่า 5000-6000 ล้านบาท จะเห็นได้ว่าโรคทางพันธุกรรมนอกจากจะส่งผลกระทบต่อครอบครัวแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ดังนั้นการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากโรคทางพันธุกรรมเพื่อวางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนทำคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม โดยการตอบคำถามลงในสมุดบันทึกประจำตัว

5.2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายโอกาสเกิดโรคทางพันธุกรรมในรุ่นลูกเพื่อนำไปใช้วางแผนก่อนแต่งงานและมีบุตรได้ (K)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 เรื่อง วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เขียนแผนภาพหาความเสี่ยงของรุ่นลูกในการเกิดโรคทางพันธุกรรมได้ (P)	คำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 เรื่อง วางแผนอย่างไรก่อนแต่งงานเพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีบุตรที่เป็นโรคทางพันธุกรรม	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 - เกณฑ์การประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

สาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คือ สิ่งมีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม โดยมนุษย์ซึ่งอาศัยความรู้ทางพันธุวิศวกรรม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (K)
2. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมโดยมนุษย์ซึ่งอาศัยความรู้ทางพันธุวิศวกรรม ซึ่งเป็นกระบวนการที่นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ทำได้โดยการถ่ายยีนที่มีลักษณะที่ต้องการจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าไปอยู่ในดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ทำให้สิ่งมีชีวิตที่ได้รับยีนแสดงลักษณะตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (10 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือไม่ ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนและดุลยพินิจของนักเรียน)

1.2 ครูให้นักเรียนดูภาพปลาเรืองแสง



1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายภาพปลาเรืองแสงดังกล่าวจนได้ข้อสรุปว่า ปลาที่เรืองแสงเกิดจากการดัดแปรพันธุกรรม

1.4 ครูอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้ “สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คือ การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาต่อดีเอ็นเอ หรือนำยีนที่สนใจมาแทรกลงในดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะตามที่ต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมว่า GMOs”

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ทำกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยให้สมาชิกภายในกลุ่มแบ่งภาระและหน้าที่รับผิดชอบในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

2.2 ครูให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลแล้วให้นักเรียนสรุปข้อมูลลงในกระดานขบรัฐ เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยมีประเด็น ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตที่ดัดแปรพันธุกรรมคืออะไร
- สืบค้นสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปรพันธุกรรม และเลือกมา 1 ตัวอย่างและอธิบายพอสังเขป พร้อมกับตกแต่งให้สวยงาม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (1 นาที)

3.1 ครูสุ่มนักเรียน 2 กลุ่ม เพื่อนำเสนอกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม หน้าชั้นเรียน

3.2 ครูสรุปผลการทำกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยใช้ PowerPoint เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ดังนี้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คือ สิ่งมีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมโดยมนุษย์ซึ่งเป็นกระบวนการที่นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ เรียกกระบวนการนี้ว่า พันธุวิศวกรรม (genetic engineering) โดยมนุษย์จะใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมถ่ายทอดยีนที่มีลักษณะตามต้องการจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งถ่ายโอนไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นมีลักษณะตามที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (5 นาที)

- 4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม ดังนี้
- สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่มนุษย์นำมาดัดแปรพันธุกรรม (พืช สัตว์ แบคทีเรีย)
 - มนุษย์นำความรู้เรื่องพันธุศาสตร์มาใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง (ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการพาณิชย์)
 - พันธุวิศวกรรมคืออะไร (แนวตอบ : กระบวนการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิต โดยนำยีนจากสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ถ่ายฝากเข้าไปอีกสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง เพื่อปรับปรุงสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตให้ดีขึ้น)

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

- 5.1 ครูตรวจกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
- 5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. PowerPoint เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
3. อุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้
 1. กระดาษบรูฟ
 2. ปากกาเมจิก

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (K)	ตรวจการทำกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 12 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 12	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (P)	ตรวจการทำกิจกรรมที่ 12 เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 12 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 12	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาผลงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธุศาสตร์

เวลา 17 ชั่วโมง

เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 วันที่ เดือน..... พ.ศ.

เวลา.....น.

ผู้สอน นางสาวจรีรัตน์ ประดิษฐ์บุญ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ม.3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนสาระสำคัญ

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ (K)
2. เปรียบเทียบประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (P)
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)

สาระการเรียนรู้

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในด้านต่าง ๆ เช่น การผลิตอาหาร ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันสังคมก็ยังคงมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยในการบริโภค และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผลกระทบดังกล่าวยังอยู่ในการติดตามและศึกษาต่อไป

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร (การอธิบาย การเขียน การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน)
2. ความสามารถในการคิด (การสังเกต, การวัด, การทดลอง, การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต (นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย (มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและส่งงานตามเวลาที่กำหนด)
2. ใฝ่เรียนรู้ (แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสนใจใฝ่รู้)
3. มุ่งมั่นทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้ ดังนี้
 - สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม(GMOs) คืออะไร (แนวตอบ : การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาตัดต่อดีเอ็นเอ หรือนำยีนที่สนใจมาแทรกลงในดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตหนึ่ง เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นแสดงลักษณะตามที่ต้องการ)
 - นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีประโยชน์และโทษอย่างไร (นักเรียนสามารถตอบได้ตามความคิดของตนเอง)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (30 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นอย่างไร แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมกลุ่มละ 1 ชนิด

2.2 ครูให้นักเรียนนำข้อมูล มาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม พร้อมตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 11 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นอย่างไร (หน้า 63 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.) ลงในสมุดประจำตัว

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

- 3.1 ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อสรุปของกลุ่มพร้อมบอกเหตุผล
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมที่ เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีทั้งประโยชน์และผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจะตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตัดสินใจซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (10 นาที)

4.1 ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ PowerPoint เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ดังนี้

สิ่งมีชีวิตที่มนุษย์นำมาดัดแปรพันธุกรรม มีทั้งพืชและสัตว์เรียกสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมด้วยพันธุวิศวกรรมว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (genetically modified organism: GMOs) ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านการแพทย์ ใช้ความรู้ทางพันธุวิศวกรรมเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ทางเภสัชกรรม ตัวอย่างเช่น

- การผลิตฮอร์โมนอินซูลิน เพื่อรักษาผู้ป่วยเบาหวานประเภทขาดฮอร์โมนอินซูลินทำให้ผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติ

- การผลิตวัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี ในอดีตใช้วัคซีนที่มีไวรัสสายพันธุ์ที่ไม่ก่อโรคมะเร็งติดให้กับคนเพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกัน แต่ปัจจุบันได้นำหลักการทางพันธุวิศวกรรมมาผลิตโปรตีนแล้วผลิตเป็นวัคซีนฉีดเข้าไปในร่างกายเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันแทน

2. ด้านการเกษตร เป็นการใช้ความรู้ทางพันธุวิศวกรรมมาปรับปรุงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตตัวอย่างเช่น

- การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เช่น การสร้างพันธุ์ไก่ต้านไวรัส การปรับปรุงพันธุ์สุกรให้เจริญเติบโตเร็วกว่าปกติ

- การปรับปรุงพันธุ์พืช เช่น มะเขือเทศชะลอการสุก ข้าวโพดต้านทานแมลงศัตรูพืช ข้าวทนเค็ม ข้าวสีทอง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

5.1 ครูตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นอย่างไร

5.2 ครูประเมินผู้เรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.
2. PowerPoint เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การให้คะแนน
1. อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ (K)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 13 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 13	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
2. เปรียบเทียบประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมได้ (P)	ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	- แบบประเมินคำถามท้ายกิจกรรมที่ 13 - เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 13	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป
3. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษาผลงานตรงตามเวลาที่กำหนด (A)	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินพฤติกรรม - เกณฑ์ประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไป