

รายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา **วิทยาศาสตร์** ว23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์
จำนวน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

2. ผู้เขียนคู่มือ

ชื่อ

นายสัญญาลักษณ์ โสณายะ

ตำแหน่ง

ครูผู้สอน

โทรศัพท์

032-522345

โทรสาร

032-520478, 032-522345

E-mail :

SonayaSanyaluck@gmail.com

สถานที่ทำงาน

โรงเรียนวังไกลกังวล (ฝ่ายมัธยม)

ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77110



มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

รายวิชา **วิทยาศาสตร์**

รหัสวิชา ว23102

จำนวน 1.5 หน่วยกิต รวมเวลา 60 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 7.1 ม. 3/1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

ว 7.1 ม. 3/2 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ว 7.1 ม. 3/3 ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว 7.2 ม. 3/1 สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร

สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม. 3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

- ว 2.1 ม. 3/2 วิเคราะห์ และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร
- ว 2.1 ม. 3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ
- ว 2.1 ม. 3/4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ
- มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน
- ตัวชี้วัด ว 2.2 ม. 3/1 วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
- ว 2.2 ม. 3/2 อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
- ว 2.2 ม. 3/3 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
- ว 2.2 ม. 3/4 วิเคราะห์ และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ว 2.2 ม. 3/5 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อม และเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา
- ว 2.2 ม. 3/6 อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ตัวชี้วัด ว 1.2 ม. 3/1 สังเกต และอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส
- ว 1.2 ม. 3/2 อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือ ดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ว 1.2 ม. 3/3 อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีน และโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 1.2 ม. 3/4 สำรวจ และอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล
- ว 1.2 ม. 3/5 อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม
- ว 1.2 ม. 3/6 อธิบายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม



คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รหัสวิชา ว23102 รายวิชา **วิทยาศาสตร์**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ศึกษา วิเคราะห์ระบบสุริยะความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ กลุ่มดาวฤกษ์ กาแล็กซีและเอกภพ เทคโนโลยีอวกาศ กล้องโทรทรรศน์ ดาวเทียม ยานอวกาศ ลักษณะของโครโมโซม ความสำคัญของสารพันธุกรรม กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรม การใช้ประโยชน์จาก ความรู้ด้านพันธุศาสตร์ องค์ประกอบของระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตสมดุลของระบบนิเวศ วัฏจักร ของสารในระบบนิเวศ ประชากร ความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอธิบายให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

โดยใช้ทักษะการสืบค้น การตรวจสอบ การวิพากษ์ การเปรียบเทียบ การให้เหตุผล การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

เพื่อให้สอดคล้องบรรลุผลตามตัวชี้วัดทั้ง 20 ตัว

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.2 ม. 3/1, ม. 3/2, ม. 3/3, ม. 3/4, ม. 3/5, ม. 3/6

ว 2.1 ม. 3/1, ม. 3/2, ม. 3/3, ม. 3/4

ว 2.2 ม. 3/1, ม. 3/2, ม. 3/3, ม. 3/4, ม. 3/5, ม. 3/6

ว 7.1 ม. 3/1, ม. 3/2, ม. 3/3

ว 7.2 ม. 3/1

รวมทั้งหมด 20 ตัวชี้วัด

โครงสร้าง รายวิชา

รายวิชา **วิทยาศาสตร์**

รหัสวิชา ว23102

จำนวน 1.5 หน่วยกิต รวมเวลา 60 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ว 7.1 ม. 3/1	1. จำลองและอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก 2. อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง อุปราคา และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก 3. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบในระบบสุริยะ 4. สืบค้นและอธิบายพัฒนาการของแบบจำลองระบบสุริยะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ ซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และขณะเดียวกันก็หมุนรอบตัวเอง การที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้เกิดกลางวันกลางคืน ทิศ ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงอาทิตย์ และดวงดาวทั้งหลายเนื่องจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์จึงทำให้สังเกตเห็นตำแหน่งการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ครบหนึ่งรอบ เรียกเส้นทางเดินปรากฏนี้ว่าเส้นสุริยะวิถี จึงมีผลทำให้ตำแหน่งดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในแต่ละวันตลอดปีมีการเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักร อีกทั้งแกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากกับระนาบวงโคจรของโลก ทำให้ส่วนต่างๆ ของโลก ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูกาล ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก	10	7



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			การโคจรของดวงจันทร์รอบโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ ข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง และอุปราคา ในระบบสุริยะมีดาวเคราะห์ 8 ดวง ซึ่งแบ่งเป็นดาวเคราะห์ชั้นในมี 4 ดวง ดาวเคราะห์ชั้นนอกมี 4 ดวง ดาวเคราะห์ส่วนใหญ่จะมีดวงจันทร์ เป็นบริวาร บางดวงมีวงแหวน ล้อมรอบ โลกเป็นดาวเคราะห์ที่มี สิ่งมีชีวิต ในระบบสุริยะนอกจาก ดาวเคราะห์แล้วยังมีดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ เศษวัตถุขนาดเล็ก และดาวหางเป็นบริวาร เมื่อวัตถุ ท้องฟ้าเหล่านี้เข้าสู่บรรยากาศโลก อาจเกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้ ฝนดาวตก และอุกกาบาต เมื่อตกถึง พื้นโลก ระบบสุริยะอยู่กันเป็นระบบ ได้เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวล ซึ่งเรียกว่า แรงโน้มถ่วง ปรากฏการณ์ ที่ต่างฝ่ายต่างส่งแรงดึงดูด ถึงกันและกัน คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ดวงดาวในระบบสุริยะ		
2	ดวงดาวบนท้องฟ้า ว 7.1 ม. 3/2 ม. 3/3	1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ ดาวฤกษ์และกลุ่มดาว 2. อ่านแผนที่ดาว แสดงตำแหน่ง ดาวฤกษ์ และกลุ่มดาว	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ อยู่เป็นระบบได้ภายใต้แรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์	10	7

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		3. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดาวฤกษ์และกลุ่มดาวเทียบกับแผนที่ดาว 4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวนายพราน เพื่อใช้หาทิศเหนือ 5. สร้างแบบจำลองกลุ่มดาวค้างคาว และอธิบายระยะห่างจากโลกของดาวฤกษ์แต่ละดวงในกลุ่มดาวค้างคาว 6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี 7. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของกาแล็กซี และเอกภพ	กับบริวาร ทำให้บริวารเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดึงดูดอาทิตย์ กระทำต่อโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก ดวงดาวที่เราสังเกตเห็นบนท้องฟ้าเกือบทุกดวงเป็นดาวฤกษ์ จะมี 5 ดวงเท่านั้นที่เป็นดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ที่ปรากฏ นักดาราศาสตร์ได้จัดแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ เรียกว่า กลุ่มดาว เช่น กลุ่มดาวจักรราศี กลุ่มดาวที่ใช้บอกทิศเหนือและฤดูกาล เพื่อความสะดวกในการศึกษาดวงดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้า จึงใช้แผนที่ซึ่งแสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์และกลุ่มดาว เรียกว่า แผนที่ดาว ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่บนท้องฟ้าเคลื่อนที่ปรากฏจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก แต่ดาวเหนือเป็นดาวฤกษ์ที่ปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา เนื่องจากแกนหมุนของโลกที่ผ่านขั้วโลกเหนือขี้อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกับดาวเหนือ เราสามารถหาตำแหน่งดาวเหนือและทิศเหนือได้จากกลุ่มดาวที่ใช้หาทิศเหนือ คือ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว และกลุ่มดาวนายพราน		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ระบบของดวงดาวที่ประกอบด้วย กลุ่มดาวฤกษ์ เนบิวลา และวัตถุ ท้องฟ้าอื่น ๆ รวมเรียกว่า กาแล็กซี ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซี ทางช้างเผือก ระบบที่รวบรวม กาแล็กซีหลายแสนล้านกาแล็กซี เข้าด้วยกัน ตลอดจนวัตถุต่าง ๆ ใน ท้องฟ้า เรียกว่า เอกภพ (universe) เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซี มากมายนับแสนล้านแห่ง แต่ละ กาแล็กซีประกอบด้วยดาวฤกษ์ จำนวนมากที่อยู่เป็นระบบด้วย แรงโน้มถ่วง กาแล็กซีทางช้างเผือก มีระบบสุริยะอยู่ที่แขนของกาแล็กซี ด้านกลุ่มดาวนายพราน กลุ่มดาวฤกษ์ประกอบด้วยดาวฤกษ์ หลายดวงที่ปรากฏอยู่ในขอบเขต แคบ ๆ กันบนทรงกลมฟ้า โดยดาวฤกษ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันอย่างที่ตาเห็น แต่มีตำแหน่งที่แน่นอนบนทรงกลม ท้องฟ้าจึงใช้บอกทิศและเวลาได้		
3	เทคโนโลยีอวกาศ ว 7.2 ม. 3/1	1. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายความก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยี 2. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายส่วนประกอบ ของกล้องโทรทรรศน์ แบบหักเหแสง และแบบสะท้อนแสง	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์สามารถสร้าง กล้องโทรทรรศน์ เพื่อสำรวจอวกาศ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยขยายภาพวัตถุใน ท้องฟ้าที่อยู่ไกลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีหลายแบบ เช่น กล้องโทรทรรศน์ ประเภทหักเหแสง ประเภท	5	6

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		3. ประกอบ กล้องโทรทรรศน์ ประเภทหักเหแสง อย่างง่ายและอธิบาย หลักการทำงาน 4. สืบค้นประโยชน์ ของกล้องโทรทรรศน์ อวกาศฮับเบิลและ กล้องโทรทรรศน์วิทยุ 5. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ ดาวเทียม ส่วน ประกอบดาวเทียม หลักการทำงานของ ดาวเทียมวงโคจร ของดาวเทียม ระดับต่ำ กลาง และวงโคจรค้างฟ้า และประโยชน์ของ ดาวเทียม 6. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ ยานอวกาศที่ ไม่มีมนุษย์และมี มนุษย์ควบคุม 7. สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับ ชีวิตในอวกาศของ มนุษย์อวกาศ	สะท้อนแสงใช้เฉพาะกับคลื่นแสง ที่ตามองเห็นได้เท่านั้น กล้องโทรทรรศน์วิทยุ จึงถูกสร้างขึ้น มาเพื่อตรวจรับคลื่นวิทยุจากดวงดาว กล้องโทรทรรศน์ดังกล่าว เป็นกล้อง ที่ตั้งบนโลก ถูกรบกวนจากบรรยากาศ ที่ห่อหุ้ม เช่น เมฆ หมอก ส่วนคลื่นรังสีเอกซ์ รังสีแกมมา เป็นรังสีคลื่นสั้น ไม่สามารถทะลุ ผ่านบรรยากาศได้ จึงได้สร้าง กล้องโทรทรรศน์ส่งขึ้นไปในอวกาศ เช่น กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล ซึ่งเป็น ความสำเร็จจากการพัฒนาจรวด จนสามารถส่งดาวเทียม ยานอวกาศ ไปสู่อวกาศได้ ดาวเทียมกับ ยานอวกาศ เหมือนกันตรงที่เป็น อุปกรณ์ทองฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น แต่มีหน้าที่แตกต่างกัน ดาวเทียมนั้น เป็นอุปกรณ์ที่มนุษย์ส่งขึ้นไปใน วงโคจรของโลก ระดับสูง กลาง หรือ ระดับต่ำ เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร การพยากรณ์ สภาพภูมิอากาศ การสำรวจ ทรัพยากร และการศึกษาทาง วิทยาศาสตร์อื่น ๆ เทคโนโลยีอวกาศ ช่วยให้มนุษย์เกิดความสะดวกสบาย ปลอดภัยด้านการสื่อสาร การขนส่ง การประกอบอาชีพ การดำเนินชีวิต ประจำวัน		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		8. ตั้งสมมติฐานจาก ปัญหาและคิดหา วิธีการทดลอง แล้วดำเนินการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐาน 9. ทำโครงการ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย หรือทำประดิษฐ์ หรือ แบบจำลองเกี่ยวกับ ดาราศาสตร์ตามความ สนใจ และนำเสนอ ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย รวมทั้ง จัดแสดงในรูป นิทรรศการ	สาระการเรียนรู้แกนกลาง มนุษย์ใช้กล้องโทรทรรศน์ จรวดดาวเทียม ยานอวกาศ สำรวจ อวกาศวัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร		
สอบกลางภาค					20
4	ระบบนิเวศ ว 2.1 ม. 3/1 ม. 3/2 ม. 3/3 ม. 3/4 ว 1.2 ม. 3/4	1. สำรวจระบบนิเวศ ต่าง ๆ ในท้องถิ่น อธิบายความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบ ภายในระบบนิเวศ และสรุปความหมาย ของระบบนิเวศ 2. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตในรูปของ โซ่อาหารและสายใย อาหาร	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด ในแต่ละท้องถิ่นมีความ หลากหลายของสภาพแวดล้อม ซึ่งแต่ละแห่งมีลักษณะเฉพาะ แตกต่างกันไป โดยแต่ละบริเวณเป็น แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ที่อาศัยอยู่ร่วมกันซึ่งเรียกว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิต การอยู่ร่วมกันของ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน และสัมพันธ์กับ สิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ เราเรียกหน่วยธรรมชาติที่ประกอบ ด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่มี ความสัมพันธ์ว่า ระบบนิเวศ	15	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 5. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ 6. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล 7. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม 8. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	ระบบนิเวศ ประกอบด้วย องค์ประกอบที่มีชีวิต ซึ่งหมายถึงสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย และ องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ซึ่งหมายถึง สิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน แสง น้ำ อุณหภูมิ องค์ประกอบที่มีชีวิตจะมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีสะสมอาหาร เรียกว่า ผู้ผลิต สำหรับสัตว์ มีบทบาทเป็น ผู้บริโภค เนื่องจากไม่สามารถสังเคราะห์พลังงานได้เอง ได้รับพลังงานถ่ายทอดมาโดยบริโภคสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะย่อยสลายสารอินทรีย์ในซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นอาหารกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งพืชจะนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ลักษณะของการถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินต่อกันเป็นทอด ๆ จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ลำดับต่อ ๆ มาเรียกว่า โซ่อาหาร พลังงานที่ถ่ายทอดไปในห่วงโซ่อาหารนี้จะลดลงตามลำดับ และมีพลังงานบางส่วนถูกถ่ายโอนไปสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของพลังงานความร้อน ระบบนิเวศในธรรมชาติโซ่อาหารจะสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนในรูปของ สายใยอาหาร		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			นอกจากความสัมพันธ์ในลักษณะ โซ่อาหาร สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันยังมี ความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ภาวะอิงอาศัย ภาวะพึ่งพากัน ภาวะปรสิต การล่าเหยื่อ เป็นต้น ยังมีการหมุนเวียนสาร เป็นวัฏจักร เกิดควบคู่กันไปกับการถ่ายทอด พลังงานในระบบนิเวศด้วย เช่น วัฏจักร ของน้ำ วัฏจักรของคาร์บอน เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วระบบนิเวศ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ถ้าองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตเป็นไป อย่างเหมาะสมระบบนิเวศจะอยู่ใน ภาวะสมดุล ความหลากหลายทางชีวภาพ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายในแต่ละระดับนั้นมี ความสัมพันธ์กัน มนุษย์ใช้ประโยชน์ จากความหลากหลายทางชีวภาพใน ด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังใช้ใน ด้านการอำนวยความสะดวกสบาย ความบันเทิงและอื่น ๆ การสูญเสีย ความหลากหลายทางชีวภาพ จะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของ มนุษย์ สัตว์ พืช สิ่งแวดล้อม		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			และความสมดุลของระบบนิเวศ มนุษย์จึงควรรักษาความหลากหลาย ทางชีวภาพให้คงอยู่ สาระการเรียนรู้แกนกลาง ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่น ประกอบด้วยองค์ประกอบทาง กายภาพและองค์ประกอบทาง ชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอด พลังงานในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร น้ำและคาร์บอน เป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต น้ำ และคาร์บอน มีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ในระบบนิเวศทำให้สิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้ อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า และอัตรา การอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ในระบบนิเวศ		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ว 2.2 ม. 3/1 ม. 3/2 ม. 3/3 ม. 3/4 ม. 3/5 ม. 3/6 ว 1.2 ม. 3/4 ม. 3/5 ม. 3/6	1. สำรวจ สืบค้น และวิเคราะห์สภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น พร้อมทั้ง เสนอแนวทางใน การแก้ปัญหา 2. วิเคราะห์ และอภิปรายการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืนตาม ปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง 3. อธิบายความสำคัญ ของการมีส่วนร่วมใน การดูแลและอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มนุษย์จำเป็นต้องอาศัยสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติในการดำรงชีวิต เช่น ดิน อากาศ น้ำ แสง พืช และสัตว์ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เรียกว่า ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งในแต่ละท้องถิ่นก็มีทรัพยากรธรรมชาติที่ แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม และสภาพภูมิศาสตร์ โดยมนุษย์ ที่อาศัยในแต่ละบริเวณก็จะใช้ ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ได้แตกต่างกัน การใช้ประโยชน์จาก ธรรมชาติในท้องถิ่นที่มากเกินไป ย่อม ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และยังก่อให้เกิดมลพิษด้านต่าง ๆ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางดิน เป็นต้น จากอดีตถึงปัจจุบัน ประชากรมนุษย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้ ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง ทั้งใน ด้านปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้ สิ่งแวดล้อมก็เสื่อมโทรมลงด้วย เช่นกัน เพราะเกิดผลกระทบต่อ สภาพแวดล้อม หากผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอย่างรุนแรง อาจไม่สามารถปรับสู่สภาวะเดิม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	5	5

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			อย่างยั่งยืนและการดูแลสุขภาพ สภาพแวดล้อม เป็นแนวทางในการ รักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดย แนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมี หลายวิธี เริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของ ปัญหา เสาะหากระบวนการในการ แก้ปัญหา และทุกคนควรมี ส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา นั้น นอกจากนี้การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างเหมาะสมควรคำนึงถึง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณความมีเหตุผล และการเตรียมตัวให้พร้อมมีเหตุมีผล พร้อมที่จะรับผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สาระการเรียนรู้แกนกลาง สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางในการดูแล รักษาและป้องกัน ระบบนิเวศจะ สมดุลได้จะต้องมีการควบคุมจำนวน ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ให้ มีปริมาณสัดส่วน และการกระจายที่ เหมาะสม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน และการดูแลรักษา		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			สภาพแวดล้อมเป็นการรักษา สมดุลของระบบนิเวศ การนำ ทรัพยากรมาใช้อย่างคุ้มค่าด้วย การใช้อย่างประหยัด นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธี การใช้ธรรมชาติอย่างยั่งยืน การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาทโดยคำนึงถึง ความพอประมาณความมีเหตุผล และการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะ รับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น ปัญหาสิ่งแวดล้อมอาจ เกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน แนวทางการแก้ปัญหาหลายวิธี เริ่มจากการศึกษาแหล่งที่มาของ ปัญหาเสาะหากระบวนการในการ แก้ปัญหาและทุกคนมีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น การดูแล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ให้ยั่งยืนควรได้รับความร่วมมือจาก ทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบ ของทุกคน		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
6	การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม ว 1.2 ม. 3/1 ม. 3/2 ม. 3/3 ม. 3/6	1. สังเกต สืบค้น และอธิบายลักษณะ ทางพันธุกรรม 2. สังเกต อธิบาย ลักษณะของโครโมโซม และระบุส่วนประกอบ ของโครโมโซม 3. อธิบายความสำคัญ ของสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ และความสัมพันธ์ ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน 4. อธิบายกระบวนการ ถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม 5. อภิปรายโรคทาง พันธุกรรมที่เกิดจาก ความผิดปกติของยีน และโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ 6. อธิบายการใช้ ประโยชน์จาก เทคโนโลยีชีวภาพ ที่เกี่ยวข้องกับ พันธุศาสตร์	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะ เฉพาะ ซึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ที่คล้ายกับสิ่งมีชีวิตก่อนหน้า และสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยัง รุ่นต่อ ๆ ไปได้ ผ่านทางหน่วยทาง พันธุกรรม หรือ gene ที่ควบคุม ลักษณะ ยีนอยู่ในรูปสารอินทรีย์ ชนิดหนึ่ง เรียกว่า DNA ซึ่งเป็นสาร โมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยย่อย เล็ก ๆ เรียงต่อกันเป็นสาย ยีนแต่ละยีน ก็คือส่วนของโมเลกุล DNA ที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม แต่ละลักษณะ DNA ในนิวเคลียส ของเซลล์พันอยู่รอบโปรตีนชนิดหนึ่ง ในสภาวะที่เรียกว่า โครมาติน ซึ่งมี ลักษณะเป็นสายยาวคล้ายเส้นด้าย ระหว่างการแบ่งเซลล์โครมาตินจะ หดตัวแน่นขึ้นเรื่อย ๆ จนเข้าสู่สภาวะ ที่เรียกว่า โครโมโซม ซึ่งมีลักษณะ เป็นแท่งสามารถสังเกตเห็นได้ภายใต้ กล้องจุลทรรศน์ จำนวนโครโมโซม ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะ คงที่ ยกเว้นภายหลังการแบ่งเซลล์ เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งจำนวน โครโมโซมจะลดลงครึ่งหนึ่ง ต่อมา เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย รวมกันในกระบวนการปฏิสนธิ จะได้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตรุ่นลูก ที่จำนวนโครโมโซมเท่ากับปกติ	15	15



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			เซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีโครโมโซมเป็นคู่ เช่น เซลล์ของมนุษย์มีโครโมโซม 46 แท่ง หรือ 23 คู่ โดยชุดที่หนึ่งหรือ 23 แท่ง ถ่ายทอดมาจากพ่อ และอีกชุดหนึ่งหรือ 23 แท่ง ถ่ายทอดมาจากแม่ การค้นพบของเมนเดลพบมีหน่วยทางพันธุกรรมที่ทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต ต่อมาเรียกหน่วยทางพันธุกรรมที่ทำหน้าที่กำหนดลักษณะปรากฏเป็นคู่ แต่ละคู่อยู่บนตำแหน่งที่ตรงกันของคูโครโมโซม ยีน แต่ละตำแหน่งมีได้หลายรูปแบบ บางรูปสามารถบดบังผลของยีนรูปอื่นภายในคู่ยีนได้ สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะที่เป็นผลจากยีนนั้นเรียกว่า ยีนเด่น มักแทนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A และเรียกลักษณะที่ควบคุมโดยยีนเด่นว่า ลักษณะเด่น ส่วนยีนบางรูปแบบต้องปรากฏเป็นคู่ในยีน สิ่งมีชีวิตจึงจะแสดงลักษณะที่เป็นผลจากยีนนั้นเรียกว่า ยีนด้อย มักแทนด้วยอักษรตัวพิมพ์เล็ก เช่น a และเรียกลักษณะที่ควบคุมโดยยีนด้อยว่า ลักษณะด้อย มีลักษณะแต่ละลักษณะที่ปรากฏของสิ่งมีชีวิต จึงขึ้นอยู่กับรูปแบบของยีน โดยรูปแบบของยีนในแต่ละตำแหน่งบนโครโมโซมอาจเป็นคู่ยีนที่เหมือนกัน เช่น AA, aa		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			หรือคู่ยีนที่ต่างกัน เช่น Aa เมื่อคู่โครโมโซมแยกออกจากกันระหว่างการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ คู่ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะก็จะแยกจากกันด้วย โดยคู่ยีนจะกลับมาเข้าคู่กันอีกครั้งหนึ่ง เมื่อมีการปฏิสนธิ โครโมโซมแต่ละแท่งมียีนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะที่หลากหลายแตกต่างกันไป การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมส่งผลให้ลักษณะบางอย่างของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงได้ทั้งลักษณะที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ เช่น ภาวะตาบอดสี ตลอดจนลักษณะของโรคทางพันธุกรรม เช่น โรคธาลัสซีเมียที่เกิดจากความผิดปกติของยีนหรือกลุ่มดาวน์ที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม เราสามารถนำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้แกนกลาง เมื่อมองเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นเส้นใยเล็ก ๆ พันกันอยู่ในนิวเคลียส เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ เส้นใยจะขดสั้นเข้าจนมีลักษณะเป็น		



หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ท่อนสั้น ๆ เรียกว่า โครโมโซม โครโมโซม ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ยีนหรือหน่วยพันธุกรรม เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนดีเอ็นเอ เซลล์หรือสิ่งมีชีวิตมีสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ ที่ควบคุมลักษณะของการแสดงออก ลักษณะทางพันธุกรรม ที่ควบคุมด้วยยีนจากพ่อแม่ สามารถถ่ายทอดสู่ลูกผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ และการปฏิสนธิ โรคธาลัสซีเมีย ตาบอดสี เป็นโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากความผิดปกติของยีน กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของร่างกาย ซึ่งเกิดจากการที่มีจำนวน โครโมโซมเกินมา ความรู้เกี่ยวกับ โรคทางพันธุกรรมสามารถนำไปใช้ การป้องกันโรค ดูแลผู้ป่วย และวางแผนครอบครัว ผลของ เทคโนโลยีชีวภาพ มีประโยชน์ ต่อมนุษย์ ด้านการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม		
สอบปลายภาค					30
รวมตลอดภาคเรียน					100

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
1	2 พ.ย. 60 10.30 - 11.30 น.	1	4. สืบค้นและอธิบายพัฒนาการของ แบบจำลองระบบสุริยะ	แนะนำการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ที่เกิดจาก โลกหมุนรอบตัวเอง โคจรรอบดวงอาทิตย์	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
2	3 พ.ย. 60 08.30 - 10.30 น.	2	1. จำลองและอธิบายปรากฏการณ์ ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเองและโคจร รอบดวงอาทิตย์ และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมบนโลก	ปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลก โคจรรอบดวงอาทิตย์ (กิจกรรม 1.1 จำลองการโคจร รอบดวงอาทิตย์)	การอภิปรายการทดลอง	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6 - อุปกรณ์การทำ กิจกรรม 1.1
3	9 พ.ย. 60 10.30 - 11.30 น.	1	2. อธิบายการเกิด ฟ้าขึ้นฟ้าแรม น้ำขึ้นน้ำลง อุปราคา และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมบนโลก	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในระบบดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ (ฟ้าขึ้นฟ้าแรม)	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
4	10 พ.ย. 60 08.30 - 10.30 น.	2	2. อธิบายการเกิด ฟ้าขึ้นฟ้าแรม น้ำขึ้นน้ำลง อุปราคา และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมบนโลก	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ ดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ (การขึ้นตกดวงจันทร์) ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ (สังเกตดาวเคราะห์ กิจกรรม 1.4)	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชนิพนธ์ทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
5	16 พ.ย. 60 10.30 - 11.30 น.	1	3. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบ ในระบบสุริยะ	ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ (วิเคราะห์ข้อมูล)	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
6	17 พ.ย. 60 08.30 - 10.30 น.	2	3. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบ ในระบบสุริยะ	ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ (วิเคราะห์ข้อมูล) พัฒนาการของแบบจำลอง ระบบสุริยะ	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
7	23 พ.ย. 60 10.30 - 11.30 น.	1	3. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏ ประจำวันของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาว เทียบกับแผนที่ดาว	การบอกตำแหน่งวัตถุใน ท้องฟ้า ระยะเชิงมุม และมุมห่าง		- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
8	24 พ.ย. 60 08.30 - 10.30 น.	2	2. อ่านแผนที่ดาวแสดงตำแหน่งดาวฤกษ์ และกลุ่มดาว	มุขทิศ - มุมเงย, แผนที่ดาว	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6 - แผนที่ดาว

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
9	30 พ.ย. 60 10.30 - 11.30 น.	1	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดาวฤกษ์และกลุ่มดาว 3. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวเทียบกับแผนที่ดาว 4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวนายพรานเพื่อใช้หาทิศเหนือ	กลุ่มดาว	การอภิปราย	- แผนที่ดาว
10	1 ธ.ค. 60 08.30 - 10.30 น.	2	5. สร้างแบบจำลองกลุ่มดาวค้างคาวและอธิบายระยะห่างจากโลกของดาวฤกษ์แต่ละดวงในกลุ่มดาว 6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี 7. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของกาแล็กซี และเอกภพ	กลุ่มดาว	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ 6 - แผนที่ดาว

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
11	7 ธ.ค. 60 10.30 - 11.30 น.	1	- สืบค้นข้อมูลและอธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี - สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและแบบสะท้อนแสง - ประกอบกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงอย่างง่าย และอธิบายหลักการทำงาน - สืบค้นประโยชน์ของกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลและกล้องโทรทรรศน์วิทยุ - สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดาวเทียม ส่วนประกอบดาวเทียมหลักการทำงานของดาวเทียมวงโคจรของดาวเทียมระดับต่ำ กลาง และวงโคจรค้างฟ้า และประโยชน์ของดาวเทียม	กลุ่มดาว, กล้องโทรทรรศน์ การใช้กล้องจุลทรรศน์กล้องดูดาววิทยุ/ดาวเทียมยานอวกาศ/การใช้ชีวิตในอวกาศ	การอภิปราย	หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ 6 แผนที่ดาว กล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา **วิทยาศาสตร์** รหัสวิชา **ว23102** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **3** ภาคเรียนที่ **2** ปีการศึกษา **2560** เวลา **46** ชั่วโมง จำนวน **1.5** หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
12	8 ธ.ค. 60 08.30 - 10.30 น.	2	6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ ยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์และมีมนุษย์ ควบคุม 7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ ชีวิตในอวกาศของมนุษย์อวกาศ	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
13	14 ธ.ค. 60 10.30 - 11.30 น.	1	2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร	การถ่ายทอดพลังงาน ในระบบนิเวศ	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
14	21 ธ.ค. 60 10.30 - 11.30 น.	1	2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร	การถ่ายทอดพลังงาน ในระบบนิเวศ	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชทานสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
15	22 ธ.ค. 60 08.30 - 10.30 น.	2	3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ 4. อธิบายวัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของ คาร์บอน ความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	กิจกรรม 4.3 ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต วัฏจักรของ สารในระบบนิเวศ - วัฏจักรของน้ำ - วัฏจักรคาร์บอน	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
16	28 ธ.ค. 60 10.30 - 11.30 น.	1	5. อธิบายแนวทางการรักษาสสมดุลของ ระบบนิเวศ 6. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ในระบบนิเวศ	ความหลากหลายทางชีวภาพ ประชากร	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
17	29 ธ.ค. 60 08.30 - 10.30 น.	2	6. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ในระบบนิเวศ	ประชากร	การสำรวจ การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
18	4 ม.ค. 61 10.30 - 11.30 น.	1	1. สังเกต สำรวจ และอธิบายลักษณะ ทางพันธุกรรม 2. สังเกต อธิบายลักษณะของโครโมโซม และระบุส่วนประกอบของโครโมโซม	ลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซม ยีน DNA	การสำรวจ การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
19	5 ม.ค. 61 08.30 - 10.30 น.	2	2. สังเกต อธิบายลักษณะของโครโมโซม และระบุส่วนประกอบของโครโมโซม	ลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซม ยีน DNA	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
20	18 ม.ค. 61 10.30 - 11.30 น.	1	3. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ และความสัมพันธ์ระหว่าง โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน	กระบวนการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
21	19 ม.ค. 61 08.30 - 10.30 น.	2	4. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	กระบวนการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
22	25 ม.ค. 61 10.30 - 11.30 น.	1	5. อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจาก ความผิดปกติของยีน และโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	กระบวนการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม ความผิดปกติ ทางพันธุกรรม	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
23	26 ม.ค. 61 08.30 - 10.30 น.	2	6. อธิบายการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์	ประโยชน์จากความรูทาง พันธุศาสตร์	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา **วิทยาศาสตร์** รหัสวิชา **ว23102** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **3** ภาคเรียนที่ **2** ปีการศึกษา **2560** เวลา **46** ชั่วโมง จำนวน **1.5** หน่วยกิต



คู่มือครูพระราชนิพนธ์ทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
24	1 ก.พ. 61 10.30 - 11.30 น.	1	1. สสำรวจ สืบค้น และวิเคราะห์สภาพ การใช้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากร ในท้องถิ่น	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
25	2 ก.พ. 61 08.30 - 10.30 น.	2	1. สสำรวจ สืบค้น และวิเคราะห์สภาพ การใช้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากร ในท้องถิ่น	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
26	8 ก.พ. 61 10.30 - 11.30 น.	1	1. สสำรวจ สืบค้น และวิเคราะห์สภาพ การใช้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากร ในท้องถิ่น	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
27	9 ก.พ. 61 08.30 - 10.30 น.	2	3. อธิบายความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วม ในการดูแลและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

กำหนดการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เวลา 46 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

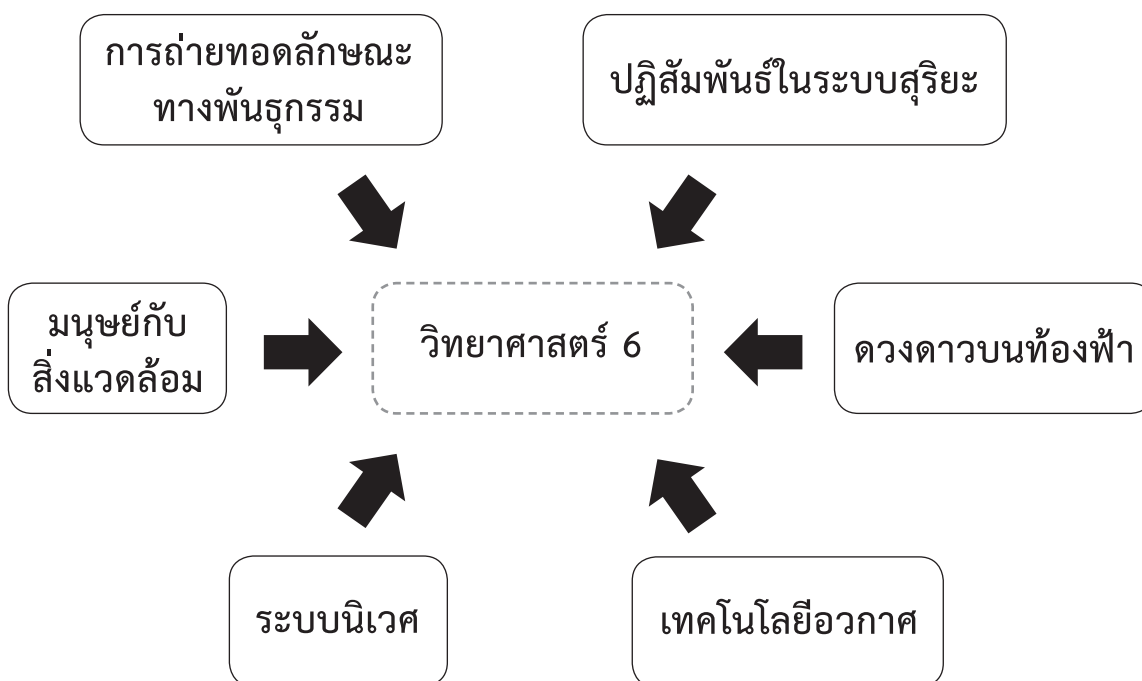
ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี เวลา	จำนวน ชั่วโมง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/ เรื่องที่สอน	กิจกรรมสำคัญ	สิ่งที่ ร.ร. ปลายทาง ต้องเตรียม (ครู/นักเรียน/ สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้)
28	15 ก.พ. 61 10.30 - 11.30 น.	1	3. อธิบายความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วมในการดูแลและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
29	16 ก.พ. 61 08.30 - 10.30 น.	2	2. วิเคราะห์ และการอภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	เศรษฐกิจพอเพียง	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
30	22 ก.พ. 61 10.30 - 11.30 น.	1	2. วิเคราะห์ และการอภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	เศรษฐกิจพอเพียง	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6
31	23 ก.พ. 61 08.30 - 10.30 น.	2	2. วิเคราะห์ และการอภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	เศรษฐกิจพอเพียง	การอภิปราย	- หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ 6

หมายเหตุ : กรณีชั่วโมงการเรียนการสอนไม่ครบตามโครงสร้างหลักสูตร ให้โรงเรียนปลายทางพิจารณาเสนอเสริมตามความเหมาะสมให้ครบตามโครงสร้างหลักสูตร



ผังมโนทัศน์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1.5 หน่วยกิต



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 10 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 7.1 ม. 3/1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

ว 7.1 ม. 3/2 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำลองและอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก
2. อธิบายการเกิด ข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง อุปราคา และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก
3. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบในระบบสุริยะ
4. สืบค้นและอธิบายพัฒนาการของแบบจำลองระบบสุริยะ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ ซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และขณะเดียวกันก็หมุนรอบตัวเอง การที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน ทิศ ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงอาทิตย์ และดวงดาวทั้งหลาย เนื่องจากโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ จึงทำให้สังเกตเห็นตำแหน่งการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ครบหนึ่งรอบ เรียกเส้นทางเดินปรากฏนี้ว่า เส้นสุริยะวิถี จึงมีผลทำให้ตำแหน่งดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในแต่ละวันตลอดปีมีการเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักร อีกทั้งแกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากกับระนาบวงโคจรของโลก ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของโลก ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูกาล ดวงจันทร์เป็นบริวารของโลก การโคจรของดวงจันทร์รอบโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์ ข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง และอุปราคา ในระบบสุริยะมี



ดาวเคราะห์ 8 ดวง ซึ่งแบ่งเป็นดาวเคราะห์ชั้นในมี 4 ดวง ดาวเคราะห์ชั้นนอกมี 4 ดวง ดาวเคราะห์ ส่วนใหญ่จะมีดวงจันทร์เป็นบริวาร บางดวงมีวงแหวนล้อมรอบ โลกเป็นดาวเคราะห์ที่มีสิ่งมีชีวิตในระบบสุริยะ นอกจากดาวเคราะห์แล้วยังมีดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ เศษวัตถุขนาดเล็ก และดาวหางเป็นบริวาร เมื่อวัตถุท้องฟ้าเหล่านี้เข้าสู่บรรยากาศโลก อาจเกิดเป็นดาวตกหรือผีพุ่งไต้ ฝนดาวตก และอุกกาบาต เมื่อตกถึงพื้นโลก ระบบสุริยะอยู่กันเป็นระบบได้เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวล ซึ่งเรียกว่า แรงโน้มถ่วง

4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- การที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้คนบนโลกสังเกตเห็น ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาวเคลื่อนที่ปรากฏรอบโลก โดยขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก
- โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยแกนหมุนของโลกเอียงทำมุม 23.5 องศากับแกนตั้งฉากกับระนาบวงโคจรทำให้เกิดฤดูและเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ทำให้เกิดข้างขึ้น ข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง
- แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้บริวารเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในการทำเข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึกรายงาน การทดลอง การทำกิจกรรม ผลการสืบค้นข้อมูล การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง



เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้

คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดการขึ้นตกของดวงอาทิตย์และดวงดาว กลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ
2. ระบุตำแหน่ง เส้นศูนย์สูตรโลกกับเส้นศูนย์สูตรฟ้า ขั้วโลกเหนือกับขั้วฟ้าเหนือ ขั้วโลกใต้ กับขั้วฟ้าใต้บนทรงกลมท้องฟ้า

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจ โดยครูนำภาพ ดวงอาทิตย์ขึ้น ดวงอาทิตย์ตก มาให้นักเรียนสังเกตแล้วถามว่า ภาพใดดวงอาทิตย์ขึ้น และภาพใดดวงอาทิตย์ตก และให้นักเรียนตอบได้โดยอิสระ
2. ครูถามคำถามทบทวนความรู้ว่า ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกได้อย่างไร นักเรียนควรจะตอบได้ว่าเกิดจากโลกหมุนรอบตัวเอง
3. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า โลกหมุนรอบตัวเองทำให้สังเกตเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกได้อย่างไร และการที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดปรากฏการณ์ได้อีกบ้าง ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนจากบทเรียนนี้

ขั้นสอน

1. ครูนำภาพ 1.3 โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตก (ต) ไปทิศตะวันออก (อ) ให้นักเรียนสังเกต และถามนักเรียนในประเด็น
 - โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศใดไปทิศใด
 - ภาพใดผู้สังเกตอยู่ในช่วงเวลากลางวัน
 - ภาพใดผู้สังเกตอยู่ในช่วงเวลากลางคืน
 - ภาพนี้เป็นการอธิบายเกี่ยวกับเรื่องอะไร
2. ครูนำภาพ 1.2 ร่วมอภิปรายกับนักเรียน โดยให้ความรู้กับนักเรียนว่าในภาพคือ กลุ่มดาวจระเข้ และถามคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบดังประเด็นต่อไปนี้
 - จากภาพ กลุ่มดาวจระเข้ ขึ้นทางทิศใด และตกทิศใด

แนวคำตอบ ทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ ตามลำดับ

- ดวงจันทร์ขึ้นและตกทางทิศใด

แนวคำตอบ ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก



- การขึ้นตกของดวงจันทร์และดวงดาวมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างจากการขึ้นตกของดวงอาทิตย์อย่างไร

แนวคำตอบ คล้ายกันคือดวงจันทร์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก และตกทางทิศตะวันตก ดวงดาวขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก โดยดาวบางดวงขึ้นทางทิศตะวันออก เฝียงไปทางเหนือ หรือเฝียงไปทางใต้ และตกทางทิศตะวันตกเฝียงทางเหนือ หรือเฝียงไปทางใต้

- 1/6 การหมุนรอบตัวเองของโลก ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ เกิดกลางวันกลางคืน พืชมีการสังเคราะห์ด้วยแสงในเวลากลางวัน สำหรับสัตว์ต่างชนิดกัน มีการดำรงในเวลากลางวันกลางคืนต่างกัน

- นอกจากโลกหมุนรอบตัวเองแล้วโลกยังมีการเคลื่อนที่แบบใดอีกบ้าง

แนวคำตอบ โคจรรอบดวงอาทิตย์

3. ครุณาภาพ 1.5 ทรงกลมฟ้า ให้นักเรียนศึกษาและอภิปรายร่วมกับนักเรียนทั่วประเทศที่เรียนศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ตอบพร้อมกันในช่วงนี้ โดยครูใช้ไม้ชี้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ และให้นักเรียนตอบตามลำดับ ได้แก่ โลก ทรงกลมฟ้า เส้นศูนย์สูตร เส้นศูนย์สูตรฟ้า ขั้วโลกเหนือ ขั้วฟ้าเหนือ ขั้วโลกใต้ ขั้วฟ้าใต้ แกนโลก
4. ครุณักเรียนศึกษา ภาพ 1.6 และ 1.7 โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยแกนโลกเอียงจากแนวตั้งฉากกับระนาบการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยครูถามนักเรียนว่า มีปรากฏการณ์ใดเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เกิดฤดูกาลต่าง ๆ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้

- ให้นักเรียนศึกษา ภาพ 1.7 โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยแกนโลกเอียง 23.5° จากเส้นตั้งฉากระนาบวงโคจร จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า ในรอบปีในแต่ละพื้นที่ของโลกจะได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เช่น ในซีกโลกเหนือ วันที่ 21 มิถุนายน โลกหันซีกโลกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ เริ่มฤดูร้อนวันที่ 22 ธันวาคม โลกหันซีกโลกเหนือออกจากดวงอาทิตย์ เป็นช่วงฤดูหนาว วันที่ 21 มีนาคม โลกหันบริเวณศูนย์สูตรเข้าหาดวงอาทิตย์ เป็นฤดูใบไม้ผลิ วันที่ 23 กันยายน โลกหันบริเวณศูนย์สูตรเข้าหาดวงอาทิตย์ เป็นฤดูใบไม้ร่วง

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการเรียนรู้จากบทเรียนว่า

1. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเองโดยหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก และโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เห็นดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดวงดาว เกิดการขึ้นและตก นำไปสู่การกำหนดทิศและเกิดกลางวันกลางคืน
2. การขึ้นตกของดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตก
3. การที่โลกหมุนรอบตัวเอง โดยแกนโลกเอียง 23.5° ทำให้โลกได้รับพลังงานความร้อนไม่เท่ากันเกิดฤดูกาลต่าง ๆ โดยเขตร้อนมี 3 ฤดู เขตอบอุ่นมี 4 ฤดูเขตหนาวมี 2 ฤดู ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพดวงอาทิตย์ขึ้น - ตก
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
การอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์	การตอบคำถาม ในบทเรียน	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบคำถาม ได้ถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 2 - 3 เรื่อง จำลองการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ในรอบปี

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจถามนักเรียนว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกตรงทิศทุกวันหรือไม่ จากนั้นนำภาพดวงอาทิตย์ขึ้นผ่านประตูของปราสาทหินพนมรุ้งให้นักเรียนสังเกต และให้ความรู้แก่นักเรียนว่าปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นปีละ 2 ครั้งเท่านั้น ครูถามว่า นักเรียนว่าเป็นเพราะเหตุใด
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 1.1 จำลองการโคจรรอบดวงอาทิตย์ อภิปรายการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม ชูตแสงจากดวงอาทิตย์ วิธีการทำกิจกรรม
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 1.1 โดยนำชุดท้องฟ้าไปติดบนลูกโลกบนตำแหน่ง เส้นศูนย์สูตร จัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ทั้งชุดสอดคล้องกัน นำชุดอุปกรณ์วางตรงตำแหน่งที่ 1 บนชุดแสงจากดวงอาทิตย์ โดยวางการเอียงของลูกโลกจำลองเหมือนกับลักษณะการเอียงของโลกวันที่ 21 มีนาคม ใช้มือหมุนลูกโลกจำลองจากทิศตะวันตกไปตะวันออก สังเกตแนวเส้นของปากกา
3. ทำการทดลองเช่นเดิม โดยเปลี่ยนตำแหน่งของลูกโลกไปที่ 2, 3, 4 จัดวางลักษณะการเอียงของโลกจำลองเหมือนกับลักษณะการเอียงของโลกตามภาพ 1.7 ในวันที่ 21 มิถุนายน 23 กันยายน 22 ธันวาคม โดยหมุนปลายปากกาตามตำแหน่งของลูกโลก สังเกตแนวเส้นของปากกาที่เกิดบนชุดท้องฟ้าในแต่ละตำแหน่ง



4. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายร่วมกัน ดังแนวคำตอบ

แนวคำตอบ 1. แนวเส้นที่เกิดจากปากกาในแต่ละตำแหน่งแตกต่างกัน

แนวคำตอบ 2. แนวเส้นที่เกิดจากปากกาในตำแหน่งที่ 1 และ 3 ที่แสดงเส้นศูนย์สูตรฟ้าบนชุดท้องฟ้า

แนวคำตอบ 3. แนวเส้นที่เกิดจากปากกาในตำแหน่ง ณ ตำแหน่งที่ 2 เกิดบนซีกฟ้าเหนือ และตำแหน่ง 4 เกิดทางซีกฟ้าใต้ ตามลำดับ

แนวคำตอบ 4. แนวเส้นของปากกาที่ปรากฏบนชุดท้องฟ้าแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

แนวคำตอบ 5. ตำแหน่งบนชุดจำลองที่ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงทิศตะวันออกและตกลงตำแหน่งทางทิศตะวันตกพอดี คือ ตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 3

แนวคำตอบ 6. เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียง ตำแหน่งการขึ้นตกของดวงอาทิตย์เมื่อโลกอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ บนวงโคจรจะเปลี่ยนแปลงไปในทุกวัน และซักรอบปี

แนวคำตอบ 7. ในชีวิตประจำวันจะเห็นว่าตำแหน่งการขึ้นตกของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้สังเกตเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นตกในตำแหน่งที่แตกต่างกันไป

5. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ 1.8 การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ที่ตำแหน่งต่างกันในรอบปี และอ่านข้อมูลในหนังสือเรียน และอ่านข้อมูลในหนังสือเรียน

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปได้ดังนี้

โลกหมุนรอบตัวเองโดยแกนโลกทำมุมประมาณ 23.5° กับแนวตั้งฉากกับระนาบวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เส้นทางขึ้น - ตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงในรอบปี โดยในวันที่ 21 มีนาคมดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออกพอดี และตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นแต่ละวันจะค่อย ๆ เลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ จนกระทั่งวันที่ 21 มิถุนายน ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือประมาณ 23.5 องศา จากนั้นตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจึงเริ่มเคลื่อนกลับลงมาทางทิศตะวันออก โดยในวันที่ 23 กันยายน ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงกับทิศตะวันออกพอดีอีกครั้ง และตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในแต่ละวันจะเลื่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางใต้ จนในวันที่ 22 ธันวาคม ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกโดยเฉียงไปทางใต้ประมาณ 23.5 องศา จากนั้นตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นจึงเริ่มเคลื่อนกลับขึ้นมาทางทิศตะวันออก จนดวงอาทิตย์ขึ้นในทิศตะวันออกพอดีในวันที่ 21 มีนาคม ครบรอบเป็นวัฏจักรเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

- อุปกรณ์การทดลองกิจกรรม 1.1
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
อธิบายได้ว่าโลกหมุนรอบตัวเองโดยแกนหมุน ทำมุมประมาณ 23.5° กับแนวตั้งฉากกับ ระนาบวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เส้นทางขึ้น - ตกของดวงอาทิตย์ เปลี่ยนแปลงในรอบปีและมีผลทำให้เกิด ฤดูต่าง ๆ	การตอบคำถาม ในบทเรียน	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 4 เรื่อง ข้างขึ้นข้างแรมและการขึ้นตกของดวงจันทร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม
2. อธิบายเวลาขึ้นตกของดวงจันทร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจ โดยการนำภาพดวงจันทร์เต็มดวงมาให้นักเรียนสังเกต และถามนักเรียนตามประเด็น
ดังตัวอย่าง

- นักเรียนจะเห็นดวงจันทร์แบบในภาพนั้นตลอดไปหรือไม่

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้โดยอิสระ

- นักเรียนคิดว่าทำไมถึงเป็นอย่างนั้น นักเรียนตอบได้หรือไม่เป็นเพราะเหตุใด นักเรียนทั้งต้นทาง
และปลายทางคิดและเตรียมตัวตอบ

แนวคำตอบ ถ้าตอบไม่ได้ครูมีตัวช่วยให้นักเรียน

2. ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน

ขั้นสอน

1. ครูเปิดวิดีโอทัศน์การหมุนของดวงจันทร์โคจรรอบโลก จากนั้นครู อภิปรายร่วมกับนักเรียน โดยถามนักเรียน
ว่าจาก วิทัศน์นักเรียนเห็นความแตกต่างของดวงจันทร์หรือไม่ อย่างไร (เปิดวิดีโอทัศน์หลาย ๆ ครั้ง)

แนวคำตอบ ส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกัน เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำให้ดวงจันทร์หัน
ส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน

2. ครูใช้ภาพ 1.10 ส่วนสว่างของดวงจันทร์เมื่อโคจรรอบโลก ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ให้นักเรียนศึกษาและตอบ
คำถามจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายดังตัวอย่างนี้



- คำถามข้อ 1/16 ถามนักเรียนว่า วันขึ้น 8 ค่ำ และวันแรม 8 ค่ำ ส่วนสว่างของดวงจันทร์เหมือน หรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เหมือนกัน คือ เห็นความสว่างครึ่งดวง แต่ครูให้นักเรียนไปดูเปรียบเทียบว่าดวงจันทร์วันขึ้น 8 ค่ำ และวันแรม 8 ค่ำ ต่างกันอย่างไร ความแตกต่างกันให้ทำเป็นการบ้าน

- คำถามข้อที่ 2/16 จากภาพ 1.10 จันทร์ดับ ดวงจันทร์อยู่ในตำแหน่งใด

แนวคำตอบ ตำแหน่งที่ 1

- ในวันข้างขึ้นข้างแรม นักเรียนคิดว่าส่วนสว่างของดวงจันทร์เหมือนหรือต่างกัน

แนวคำตอบ ต่างกัน ในวันข้างขึ้นส่วนสว่างหันไปด้านตะวันตก ในวันข้างแรมส่วนสว่างหันไปทางตะวันออก

- จากภาพ 1.10 ส่วนสว่างของดวงจันทร์ เมื่อโคจรรอบโลกตำแหน่ง 2, 4, 6, 8 คือข้างขึ้นหรือข้างแรม

แนวคำตอบ ตำแหน่งที่ 2, 4 คือ ข้างขึ้น ตำแหน่งที่ 6, 8 คือข้างแรม

3. ครูถามนักเรียนว่าดวงจันทร์ขึ้นเวลาเดียวกันทุกวันหรือไม่ อย่างไร นักเรียนตอบคำถามได้อิสระ
4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 1.2 การขึ้นตกของดวงจันทร์ โดยให้นักเรียนทำกราฟ แกนตั้งเป็นเวลา แกนนอนเป็นวันที่ โดยจุดสีน้ำเงินเวลาขึ้น และจุดสีแดงเป็นเวลาตก จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอและตอบคำถามดังตัวอย่าง

- ข้อ 1/17 ว่า คี้นจันทร์เพ็ญ และคีนจันทร์ดับมีระยะเวลาห่างกันกี่วัน

แนวคำตอบ 15 วัน

- ดวงจันทร์ขึ้นเข้าไปประมาณวันละกี่นาที และตกเข้าไปประมาณกี่นาที

แนวคำตอบ ประมาณ 50 นาที

- เวลาขึ้นตกดวงจันทร์ในวันข้างขึ้นและดวงจันทร์ในวันข้างแรมมีลักษณะต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ วันข้างขึ้นดวงจันทร์ขึ้นในเวลากลางวัน และตกในเวลากลางคือ ส่วนข้างแรม ดวงจันทร์ขึ้นในเวลากลางคือ และตกในเวลากลางวัน

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป สิ่งที่ได้เรียนรู้จากเรื่องนี้ว่า

1. ข้างขึ้นข้างแรม เกิดจากดวงจันทร์โคจรรอบโลกและสะท้อนแสงมายังโลกแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งที่โคจรรอบโลก
2. การขึ้นตกของดวงจันทร์มีการเปลี่ยนแปลงโดยดวงจันทร์ขึ้นและตกเข้าไปประมาณวันละ 50 นาที เนื่องจากโคจรรอบโลก

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดิทัศน์ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม	การตอบคำถาม ในบทเรียน	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามถูกต้อง ร้อยละ 70
อธิบายเวลาการขึ้นตกของดวงจันทร์	การตอบคำถาม ในบทเรียน	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 5 เรื่อง น้ำขึ้น น้ำลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูสร้างความสนใจโดยการนำภาพ ปากแม่น้ำ ชายทะเล ภาพป่าโกงกาง มาให้นักเรียนได้ศึกษาและตั้งคำถามถามนักเรียนว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร นักเรียนตอบคำถามได้โดยอิสระ
- ครูตั้งคำถามอะไรที่เป็นสาเหตุที่ทำให้ น้ำขึ้นน้ำลง นักเรียนตอบได้โดยอิสระ
- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

- ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ 1.12 และภาพ 1.13 และอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงในหนังสือเรียน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง จนได้ข้อสรุปว่าน้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากผลแรงโน้มถ่วงที่กระทำระหว่างโลก และดวงจันทร์ซึ่งมีไม่เท่ากัน ในแต่ละตำแหน่งบนพื้นผิวโลก เรียกว่าเป็นแรงไทดัล น้ำที่อยู่ด้านใกล้กับดวงจันทร์จะถูกแรงดึงดูดดึงเข้าหาดวงจันทร์มากกว่าน้ำที่อยู่อีกซีกโลกหนึ่ง ทำให้ด้านที่อยู่ใกล้กับดวงจันทร์เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น แต่ขณะเดียวกันน้ำบริเวณด้านตรงข้ามกับบนโลกที่อยู่ไกลจากดวงจันทร์เคลื่อนที่ได้ช้ากว่าพื้นดินทำให้เกิดช่องว่างที่น้ำข้างเคียงไหลไปรวมกัน ในขณะที่น้ำขึ้น ณ บริเวณที่อยู่ใกล้และไกลที่สุดจากดวงจันทร์ก็จะเกิด น้ำลง ระหว่างบริเวณทั้งสอง
- ครูตั้งคำถาม จากภาพ 1.2 ให้นักเรียนตอบว่าบริเวณใดเกิดน้ำขึ้น บริเวณใดเกิดน้ำลง โดยครูและนักเรียนอภิปรายคำตอบ
- ครูตั้งคำถามว่าในแต่ละวัน ระดับน้ำขึ้นน้ำลง มีความสูงต่ำเท่ากันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบคำถามได้ โดยอิสระ

- ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 1.3 โดยครูนำตาราง 1.2 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและทำกราฟ โดยให้ระดับน้ำทะเลเป็นแกนตั้ง และข้างขึ้นข้างแรมเป็นแกนนอน ให้ใช้ปากกาสีน้ำเงินเป็นระดับน้ำสูงสุด (น้ำขึ้น)



ใช้ปากกาสีแดงเป็นระดับน้ำต่ำสุด (น้ำลง) นำภาพกราฟขึ้นจอร์ร่วมกับเครื่องฉาย (visual) เปรียบเทียบ ตั้งแต่ขึ้น 1 คำถึงวันขึ้น 15 คำแรม 1 คำถึงวันแรม 14 คำ

5. ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรมและร่วมอภิปรายคำตอบ

- วันที่ที่มีความแตกต่างของระดับน้ำต่ำสุด และสูงสุด มีค่ามากที่สุด

แนวคำตอบ วันที่น้ำสูงสุดและลงต่ำสุดคือวันขึ้น 1 คำ 15 คำ แรม 1, 2 คำ แรม 14 คำ แรม 2 คำ

- วันที่ที่มีความแตกต่างของระดับน้ำต่ำสุด และสูงสุด มีค่าน้อยที่สุด

แนวคำตอบ วันขึ้น 8, 9 คำ วันแรม 8, 9 คำ

- ความแตกต่างของระดับน้ำในแต่ละวัน มีความสัมพันธ์กับวันข้างขึ้นข้างแรมอย่างไร

แนวคำตอบ ในวันที่ระดับน้ำขึ้นมาก ลงมาก เกิดในช่วง ข้างขึ้น ข้างแรม 14 คำ 15 คำ 1 คำ 2 คำ

6. ครูใช้ภาพ 1.14 ตำแหน่งของดวงจันทร์ ในวันน้ำเกิดและน้ำตาย อภิปราย ร่วมกับนักเรียน และถามนักเรียน ว่าตำแหน่งของดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ในภาพบนล่างต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ตำแหน่งของภาพบนซึ่งจะตรงกับวันขึ้น หรือวันแรม 1, 2 คำ 14, 15 คำ

- นักเรียนคิดว่าภาพ 1.14 ภาพใดเป็นวันน้ำเกิดภาพใดเป็นวันน้ำตาย

แนวคำตอบ ภาพบนเป็นวันน้ำเกิด ภาพล่างเป็นวันน้ำตาย

- ครูถามนักเรียนว่าตำแหน่งของดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ ในภาพ 1.14 บน และ 1.14 ล่างเหมือน หรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกันโดยภาพบน ดวงจันทร์ โลก ดวงอาทิตย์ มีตำแหน่งเรียงกันเป็นแนวเดียวกัน ภาพล่าง ตำแหน่งดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ตั้งฉากกัน

- ครูถามนักเรียนว่าแรงไทดัลที่กระทำต่อโลกทั้งสองภาพเท่ากันหรือไม่

แนวคำตอบ ไม่เท่ากัน ภาพบนมีแรงกระทำมากกว่า

- ทำไมวันน้ำเกิด ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก จึงมีลักษณะดังภาพ 1.14 บน และทำไม วันน้ำตาย ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก จึงมีลักษณะดังภาพ 1.14 ล่าง

แนวคำตอบ ในภาพ 1.14 บน แรงจากดวงอาทิตย์เสริมแรงกับแรงไทดัลจากดวงจันทร์น้ำจึงขึ้นมาก ลงมากเรียกว่าวันน้ำเกิด ในภาพ 1.14 ล่าง แรงไทดัลจากดวงอาทิตย์หักล้างกับแรงไทดัล จากดวงจันทร์น้ำจึงขึ้นน้อยลงน้อยเรียกว่าวันน้ำตาย

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนนี้ว่า น้ำขึ้นน้ำลง เกิดจากแรงไทดัล ของโลกกับ ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ ในวันที่น้ำทะเลขึ้นและลงสูงสุด เป็นวันน้ำเกิด วันที่น้ำทะเลมีการขึ้น และลงน้อยสุดเป็นวันน้ำตาย โดยวันน้ำเกิดน้ำตายมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของโลกดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพจากยูทูบ ภาพปากแม่น้ำ ชายทะเล ภาพป่าโกงกาง
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
การอธิบายการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง	การตอบคำถามและการอธิบาย	คำถามในบทเรียน	ตอบถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
การอธิบายการเกิดน้ำเกิดน้ำตาย	การตอบคำถามและการอธิบาย	คำถามในบทเรียน	ตอบถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 6 - 7 เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยนำวิดีโอเรื่องกำเนิดโลกให้นักเรียนได้ชมและอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยตั้งคำถาม นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ระบบสุริยะเกิดขึ้นได้อย่างไร นักเรียนตอบได้โดยอิสระ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาจากวิดีโอเรื่อง ทฤษฎี Big Bang วิดีโอเรื่องระบบสุริยะ และให้นักเรียนบันทึกสิ่งสำคัญที่นักเรียนได้ศึกษาจากวิดีโอลงในสมุดบันทึก
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้จากวิดีโอ
3. ครูนำตารางดาวเคราะห์ชั้นในและดวงจันทร์หน้า 29 โดยใช้ร่วมกับเครื่องฉาย (Visual) ขึ้นอภิปราย ร่วมกับนักเรียนต้นทางและปลายทาง ต่อจากนั้นครูใช้คำถามหน้า 31 กิจกรรม 1.5 พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับดาวเคราะห์ชั้นใน และดวงจันทร์ในตาราง โดยใช้คำถามว่า
 - ข้อที่ 1/31 ดาวเคราะห์ชั้นในดวงใดมีขนาดเล็กที่สุดและใหญ่ที่สุด

แนวคำตอบ ดาวพุธเป็นดาวเคราะห์ชั้นในที่มีขนาดเล็กที่สุด และโลกเป็นดาวเคราะห์ชั้นในที่มีขนาดใหญ่ที่สุด



- ข้อที่ 2/31 ดาวเคราะห์ชั้นในดวงใดใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์น้อยที่สุด และมากที่สุด

แนวคำตอบ ดาวพุธใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์น้อยที่สุดคือ 88 วัน ดาวอังคารใช้เวลานานที่สุด 687 วัน

- ข้อที่ 3/31 ดาวเคราะห์ชั้นในดวงใดใช้เวลาหมุนรอบตัวเองน้อยที่สุด

แนวคำตอบ โลก

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลดาวเคราะห์ชั้นนอก ในตารางและตอบคำถามต่อไปนี้

- ข้อ 4/31 ดาวเคราะห์ชั้นนอกทุกดวงมีส่วนประกอบเหมือนกันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ คือเป็นแก๊สเหมือนกัน แต่ชนิดของแก๊สองค์ประกอบบางชนิดอาจแตกต่างกัน

- ข้อ 5/31 ดาวเคราะห์ชั้นนอกดวงใดมีขนาดเล็กสุด และใหญ่ที่สุดคือ

แนวคำตอบ ดาวเนปจูน มีขนาดเล็กสุด ดาวพฤหัสบดี มีขนาดใหญ่ที่สุด

- ข้อ 6/31 จากข้อมูลอุณหภูมิของดาวเคราะห์ชั้นใน และชั้นนอก พบว่าดาวเคราะห์ชั้นในแสดงรายละเอียดของอุณหภูมิผิว ขณะที่ดาวเคราะห์ชั้นนอกแสดงรายละเอียดอุณหภูมิของบรรยากาศที่ความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ดาวเคราะห์ชั้นใน ได้แก่ ดาวพุธ ศุกร์ โลก ดาวอังคาร แสดงรายละเอียดอุณหภูมิผิวได้ เพราะเป็นดาวเคราะห์หิน มีสถานะเป็นของแข็ง ส่วนดาวเคราะห์ชั้นนอก เป็นดาวเคราะห์แก๊ส จึงแสดงอุณหภูมิของบรรยากาศ

- ข้อ 7/31 ถ้ามองไปว่า ดาวเคราะห์ชั้นในและชั้นนอกแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ดาวเคราะห์ชั้นนอกประกอบด้วยธาตุเบา ได้แก่ ไฮโดรเจน และฮีเลียม อยู่ในสภาวะเป็นแก๊ส ส่วนดาวเคราะห์ชั้นในมีส่วนประกอบด้วยหินและโลหะ

- ข้อ 8/31 ระยะเวลาของการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ มีความสัมพันธ์กับระยะห่างจากดวงอาทิตย์อย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์จะโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา น้อยกว่าดาวเคราะห์ที่อยู่ไกลออกไป

- ข้อ 9/31 จากข้อมูลในตารางให้แบ่งดาวออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้เกณฑ์ของนักเรียนเอง

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ของนักเรียน เช่น ใช้วงโคจรของโลกเป็นเกณฑ์ ใช้ความหนาแน่นของดาวเคราะห์เป็นเกณฑ์

- ข้อ 10/31 เพราะเหตุใด โลกของเราจึงมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้

แนวคำตอบ เพราะมีน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เป็นตัวทำละลายเพื่อให้แร่ธาตุผ่านเข้าสู่เซลล์ มีอุณหภูมิที่พอเหมาะ มีสนามแม่เหล็ก ป้องกันอนุภาครังสีจากดวงอาทิตย์ อทิสีโคสมิก ลมสุริยะ

5. ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลในบทเรียนเกี่ยวกับดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ สะเก็ดดาว แล้วตอบคำถาม

- คำถามข้อสุดท้าย ครูถามว่า ดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ และดาวหาง มีลักษณะ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ เหมือนกัน เพราะต่างก็เป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะ ต่างกันตรงที่ดาวเคราะห์น้อย อยู่ในตำแหน่งระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี ดาวหางอยู่ถัดจากดาวพลูโต เรียกว่าดวงดาวหางของออร์ต ประกอบด้วยน้ำแข็งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดาวเคราะห์แคระ มีลักษณะเกือบกลมหรือกลมมีวงโคจรเป็นวงรีมากกว่า ดาวเคราะห์ 8 ดวง มีขนาดเล็กกว่าดวงจันทร์ของโลกเรา มีองค์ประกอบเป็นน้ำแข็งของน้ำ

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนว่า ในระบบสุริยะ มีดาวเคราะห์ทั้งสิ้น 8 ดวง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะแบ่งได้เป็นดาวเคราะห์ชั้นใน และชั้นนอก ดาวเคราะห์ชั้นในมีองค์ประกอบด้วยหินและโลหะ ดาวเคราะห์ชั้นนอกประกอบด้วยแก๊สเป็นองค์ประกอบ ดาวเคราะห์แต่ละดวงมีสมบัติแตกต่างกันไป

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์เรื่อง กำเนิดทฤษฎี Big Bang และระบบสุริยะ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
อธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ	การตอบคำถาม การอธิบาย	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบถูกต้อง ร้อยละ 70



9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง **ดวงดาวบนท้องฟ้า**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 6 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 7.1 ม. 3/2 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ว 7.1 ม. 3/3 ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดาวฤกษ์และกลุ่มดาว
2. อ่านแผนที่ดาวแสดงตำแหน่งดาวฤกษ์ และกลุ่มดาว
3. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดาวฤกษ์ และกลุ่มดาวเทียบกับแผนที่ดาว
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวคางคาว กลุ่มดาวนายพราน เพื่อใช้หาทิศเหนือ
5. สร้างแบบจำลองกลุ่มดาวคางคาว และอธิบายระยะห่างจากโลกของดาวฤกษ์แต่ละดวงในกลุ่มดาวคางคาว
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปรากฏการณ์ที่คนบนโลกเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศี
7. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของกาแล็กซี และเอกภพ

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดวงดาวที่เราสังเกตเห็นบนท้องฟ้าเกือบทุกดวงเป็นดาวฤกษ์ จะมี 5 ดวงเท่านั้นที่เป็นดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ที่ปรากฏ นักดาราศาสตร์ได้จัดแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ เรียกว่า กลุ่มดาว เช่น กลุ่มดาวจักรราศี กลุ่มดาวที่ใช้บอกทิศเหนือและฤดูกาล เพื่อความสะดวกในการศึกษาดวงดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้า จึงใช้แผนที่ซึ่งแสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์และกลุ่มดาว เรียกว่า แผนที่ดาว

ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่บนท้องฟ้าเคลื่อนที่ปรากฏจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก แต่ดาวเหนือเป็นดาวฤกษ์ที่ปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา เนื่องจากแกนหมุนของโลกที่ผ่านขั้วโลกเหนือขี้อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกับดาวเหนือ



เราสามารถหาตำแหน่งดาวเหนือและทิศเหนือได้จากกลุ่มดาวที่ใช้หาทิศเหนือ คือ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว และกลุ่มดาวนายพราน

ระบบของดวงดาวที่ประกอบด้วยกลุ่มดาวฤกษ์ เนบิวลา และวัตถุท้องฟ้าอื่น ๆ รวมเรียกว่า กาแล็กซี ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือก ระบบที่รวบรวมกาแล็กซีหลายแสนล้านกาแล็กซีเข้าด้วยกัน ตลอดจนวัตถุต่าง ๆ ในท้องฟ้า เรียกว่า เอกภพ (universe)

4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซีมากมายนับแสนล้านแห่ง แต่ละกาแล็กซีประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมากที่อยู่เป็นระบบด้วยแรงโน้มถ่วง
- กาแล็กซีทางช้างเผือกมีระบบสุริยะอยู่ที่แขนของกาแล็กซี ด้านกลุ่มดาวนายพราน
- กลุ่มดาวฤกษ์ประกอบด้วยดาวฤกษ์หลายดวงที่ปรากฏอยู่ในขอบเขตแคบ ๆ กันบนทรงกลมฟ้า โดยดาวฤกษ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันอย่างที่ตาเห็น แต่มีตำแหน่งที่แน่นอนบนทรงกลมท้องฟ้าจึงใช้บอกทิศและเวลาได้

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก, รายงานการทดลอง, การทำกิจกรรม, ผลการสืบค้นข้อมูล, การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง



เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้

คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 9 เรื่อง ระยะเชิงมุม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองทำกิจกรรมและวัดระยะเชิงมุมวัตถุสองชิ้นที่อยู่ในตำแหน่งต่างกัน

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยใช้ภาพ 2.1 ละติจูด ลองจิจูด คืออะไร ครูให้นักเรียนอ่าน ความรู้เพิ่มเติม และอภิปรายความหมาย

แนวคำตอบ ตำแหน่ง ละติจูด พิกัด คือ พิกัด ที่ใช้บอกตำแหน่งบนโลกในแนวทิศเหนือ ได้ ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตร ไปจนถึงขั้วโลก **ค่าละติจูด** ณ เส้นศูนย์สูตรเป็น 0 องศา และมีค่าเพิ่มเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุด 90 องศา ที่ขั้วโลก โดยจะบอกว่าเป็นละติจูด ณ ชีกโลกเหนือหรือใต้ ด้วยการต่อท้ายคำว่า องศาเหนือ และองศาใต้ ตามลำดับ **ค่าลองจิจูด** คือ ค่าพิกัดที่ใช้บอกตำแหน่งบนโลก ในแนวตะวันออก ตะวันตก โดยนับจาก 0 องศาที่เส้นไพรม์เมอร์เดียนไปทางตะวันออกถึง +180 องศา และไปทางตะวันตก -180 องศา โดยมีการกำหนดเส้นไพรม์เมอร์เดียน หรือลองจิจูด 0 องศาเป็นเส้นลองจิจูดที่ผ่านหอดูดาว (royal observatory) ณ เมืองกรีนวิช ประเทศอังกฤษ

- ครูนำภาพท้องฟ้าในเวลากลางคืนเดือนมืดและตั้งคำถามนักเรียน นักเรียนสามารถหาดำแหน่งของดวงดาวแบบบนพื้นโลกได้หรือไม่

แนวคำตอบ นักเรียนสามารถตอบได้อย่างอิสระ หากมาจากดาวสองดวงนักเรียนจะทำอย่างไร เราจะหาดำแหน่งโดยหาดำแหน่งพิกัดนำเข้าสู่การทำกิจกรรมระยะเชิงมุม

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีการทำกิจกรรม 2.1 ระยะเชิงมุม ครูเลือกวัตถุที่อยู่ไกลออกไป จำนวน 2 ตำแหน่งที่อยู่ในหรือนอกห้องเรียน ใช้ไม้บรรทัดอันแรก เล็งจากสายตาผู้สังเกตไปยังวัตถุชิ้นแรก และค้างไว้ที่เดิม ใช้ไม้บรรทัดอันที่สองเล็งจากสายตาผู้สังเกต ไปยังวัตถุชิ้นที่สอง เมื่อไม้บรรทัดทั้งสองอันทำมุมกันแล้วค่อย ๆ ลดระดับไม้บรรทัดทั้งสองทาบบนกระดาษ A4 ที่เตรียมไว้โดยให้คงค่ามุมระหว่างไม้บรรทัดทั้งสองเท่าเดิม ลากเส้นตรงสองเส้นจากแนวของไม้บรรทัดทั้งสอง เพื่อหาระยะเชิงมุมระหว่างวัตถุที่สังเกตบันทึกผล
2. เปลี่ยนผู้สังเกตและทำการทดลองโดยให้หามุมจากวัตถุเดียวกันจากตำแหน่งเดิม ตรวจสอบค่ามุมที่ได้กับผู้สังเกตคน
3. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอผลการทดลอง



ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปการหาเชิงมุมหาได้จากการลากจุดสองจุดจากวัตถุสองชิ้น มายังสายตาทำให้เกิดมุมที่เดียวกันจะมีค่ามุมเชิงเท่ากัน

ครูให้ความรู้เพิ่มเติม การใช้มือวัดมุมดาว เมื่อยืนบนโลกเหยียดแขนตรงและกางนิ้วทุกนิ้วขึ้นไปบนฟ้า ระยะห่างบนฟ้าระหว่างปลายนิ้ว ดังนี้

- นิ้วโป้งกับนิ้วก้อยห่างกัน 22 องศา
- นิ้วชี้กับนิ้วก้อย 15 องศา
- ความหนาของนิ้วชี้ประมาณ 2 องศา
- ความหนาของนิ้วชี้ นิ้วกลาง 4 องศา
- ความหนาของนิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง 5 องศา
- ความหนาของนิ้วก้อย 1 องศา
- หนึ่งกำปั้นระหว่างนิ้วโป้งกับนิ้วก้อย 10 องศา

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ไม้บรรทัด กระดาษ A4 ไม้วัดมุม
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ระยะเชิงมุมวัตถุสองชิ้นที่อยู่ในตำแหน่งต่างกัน	สังเกตการทำกิจกรรม	การตอบคำถาม	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 10 เรื่อง การหามุมทิศ (มุมอะซิมุท)

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายวิธีการบอกตำแหน่งดวงดาวในระบบพิกัดขอบฟ้า ค่า มุมเงย และมุมทิศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำภาพดาวในท้องฟ้ามาร่วมอภิปรายกับนักเรียนและตั้งคำถามถามว่า
 - นักเรียนรู้ไหมว่ากลุ่มดาวที่เราเห็นมีวิธีการหาดำแหน่งอย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ

- ครูเปิดวิดีโอทัศน์การหามุมทิศให้นักเรียนได้ดู เมื่อดูจบครูให้นักเรียนทำกิจกรรม

ชั้นสอน

- ครูให้นักเรียน ทำกิจกรรมโดย เขียนค่ามุมทิศ 8 ทิศและองศาลงในกระดาษ A4

แนวคำตอบ ทิศเหนือคือ (อุดร) มายัง ทิศตะวันออก (บูรพา) = 90° ทิศเหนือมาทิศใต้ (ทักษิณ) = 180° ทิศเหนือมาทิศตะวันตก (ปัจฉิม) = 270° ทิศเหนือมาทิศเหนือ = 360° ลงในสมุดงาน โดยใช้ร่วมกับเครื่องฉายภาพ (Visual) ครูให้กำลังใจชวนนักเรียนในห้องส่งปรบมือให้คนที่เขียนถูกต้อง

- ครูถามนักเรียนว่าถ้าให้นักเรียนแบ่งครึ่งทิศอีกจะได้ทิศมากขึ้นหรือลดลง

แนวคำตอบ มากขึ้น ทิศที่ได้เพิ่มอีกสี่ทิศคือ ระหว่างทิศเหนือกับทิศตะวันออก จะได้ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน) ได้มุม 45° แบ่งทิศตะวันออกกับทิศใต้ จะได้ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (อาคเนย์) ได้มุม $90^{\circ} + 45^{\circ} = 135^{\circ}$ แบ่งทิศใต้กับทิศตะวันตก จะได้ทิศตะวันตกเฉียงใต้ (หริดี) $180^{\circ} + 45^{\circ} = 225^{\circ}$ แบ่งทิศตะวันตกกับทิศเหนือ จะได้ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (พายัพ) มุมทิศ $270^{\circ} + 45^{\circ} = 315^{\circ}$

- ครูนำภาพ 2.3 มุมทิศและมุมเงยมาร่วมอภิปรายโดยถามว่า จากขอบฟ้าถึงจุดกึ่งกลางศีรษะมีมุมเท่าไร

แนวคำตอบ 90 องศา

- ถ้าครึ่งหนึ่งละมีค่าเท่าไร

แนวคำตอบ 45 องศา

- ครึ่งของ 45 เท่าไร

แนวคำตอบ 22.5 องศา

- ถ้าครึ่งของทิศตะวันออกเฉียงใต้มีค่าเท่าใด ระหว่างทิศตะวันออกกับทิศตะวันออกเฉียงใต้มีกี่องศา

แนวคำตอบ 112.5 องศา

1. ครูนำภาพวิวัฒนาการของนักเรียนร่วมกับนักเรียน โดยถามนักเรียนว่า ที่ขอบฟ้ากับน้ำทะเลจรดกันลากมาตามเส้นของฟ้ามาถึงจุดเหนือศีรษะมีค่ามุมเท่าไร เรียกว่ามุมอะไร

แนวคำตอบ 90°

- ครูนำภาพเสาธงชาติให้นักเรียนดู ถามนักเรียนว่า ยอดเสาธงกับตัวนักเรียนมีค่ามุมเท่าไร

แนวคำตอบ ประมาณ 45°

2. ครูอภิปรายกับนักเรียนต้นทางและปลาย มุมที่อภิปรายในข้อ 4 คือ มุมเงย

3. ครูนำภาพ 2.3 มุมทิศและมุมเงย อภิปราย และให้นักเรียนหาค่ามุม ทิศและมุมเงย

แนวคำตอบ มุมทิศ 260 องศา 45 องศา

ขั้นสรุป

1. การบอกค่ามุมทิศ สามารถหาได้โดยเริ่มจากทิศเหนือมาทิศอีสานมีค่ามุมทิศ 45° องศา ถึงทิศตะวันออกค่ามุมทิศเท่ากับ 90° จากถึงทิศใต้ เท่ากับ 180° ถึงทิศตะวันตกมีค่ามุมทิศค่า 270° มุมเงยหาได้จากเส้นขอบฟ้าที่ 0° ลากตามเส้นขอบฟ้าจนถึงจุดเหนือศีรษะเท่ากับ 90°



แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วัตทัศน์การหามุมทิศ (มุมอะซิมุท)
2. ภาพดาวในคืนมืด
3. กระดาษ A4
4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ตำแหน่งดวงดาวในระบบพิกัดขอบฟ้า ค่า มุมเงย และมุมทิศ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน เรื่องการหามุมทิศ และมุมเงย	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 11 เรื่อง ดูดาวให้เป็น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและทดลองใช้แผนที่ดาวอย่างถูกต้อง
2. หาคำตอบเกี่ยวกับดวงดาวจากแผนที่ดาว

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูใช้วัตทัศน์เปิดดูดาวบนท้องฟ้าในเวลาคืนเดือนมืด และตั้งคำถาม
- ถ้านักเรียนจะหากลุ่มดาวต่าง ๆ นักเรียนจะหาได้อย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูนำแผนที่ดาวแจกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ครูใช้แผนที่ดาวอภิปรายบนเครื่องฉาย (visual) และอธิบายส่วนประกอบของแผนที่ดาว ประกอบด้วยแผนที่ดาวซีกฟ้าเหนือ เดือน เวลา มุมทิศเหนือ มุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มุมทิศตะวันออก มุมทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตก อีกด้านเป็นแผนที่ดาวซีกฟ้าใต้ มุมเงย
2. ถ้าจะดูดาวซีกฟ้าเหนือให้หันหน้าไปทางทิศเหนือ และใช้แผนที่ด้านที่เขียนทิศเหนือเข้าหาตัวนักเรียน ซีกฟ้าใต้ก็เช่นเดียวกัน

3. ศึกษากลุ่มดาวบนท้องฟ้าในวันและเวลาที่สนใจ เลื่อนแผนดาวให้วันที่และเดือนที่สนใจตรงกับเวลาที่ต้องการสังเกตบนของแผนที่ดาว
4. ศึกษาดาว หรือกลุ่มดาวที่สนใจอ่านค่ามุมทิศและมุมเงย จากแผนที่ดาว แล้วนำค่ามุมที่ได้ไปหาดำแหน่งดาว หรือกลุ่มดาวบนท้องฟ้าจริง และใช้คำถามถามว่า
 - ข้อ 1/43 จากภาพเป็นการศึกษาท้องฟ้าเวลา 20.30 น. ของวันที่อะไร เดือนอะไร
แนวคำตอบ เวลา 20.00 น.ของวันที่ 20 พฤศจิกายน
 - ข้อ 2/43 ในแผนที่ดาว มีตำแหน่งดวงจันทร์หรือดาวเคราะห์หรือไม่ เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ ในแผนที่ดาวไม่มีตำแหน่งดวงจันทร์หรือดาวเคราะห์ เพราะเป็นแผนที่ของดาวฤกษ์
 - ข้อ 1/44 มุมทิศและมุมเงยของกระจุกดาวลูกไก่ ในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ เวลา 20.00 น. มีค่าเท่าไร
แนวคำตอบ มุมทิศและมุมเงยกระจุกดาวลูกไก่ ในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ อยู่ที่ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มุมทิศ 285° มุมเงย 50°
 - ข้อ 2/44 ถามว่า ในวันที่ 20 พฤศจิกายน กลุ่มดาวจะเข้ขึ้นและตกเวลาใด
แนวคำตอบ ในวันที่ 20 พฤศจิกายน กลุ่มดาวจะเข้ขึ้นครบ 7 ดวงแรกในกลุ่มตกเวลา 02.30 น. ตกเวลา 14.40 น.
 - ข้อ 3/44 ถามว่า ดาวเหนือและดาวเบเทลจัสในกลุ่มดาวนายพรานมีระยะเชิงมุมเท่าใด
แนวคำตอบ ดาวเหนือ ดาวเบเทลจัสในกลุ่มดาวนายพรานมีระยะเชิงมุมเท่ากับ 90°
 - ข้อ 4/44 วันที่ 30 พฤศจิกายน เวลา 20.00 น. ดาวที่อยู่ในตำแหน่งมุมทิศ 315° มุมเงย 30° คือกลุ่มดาวอะไร
แนวคำตอบ ดาวหางหงส์

ขั้นสรุป

1. แผนที่ดาวเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในการศึกษาเกี่ยวกับดวงดาวและกลุ่มดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้า

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์การใช้แผนที่ดาว
2. แผนที่ดาว
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายและทดลองใช้แผนที่ดาวอย่างถูกต้อง	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนถูกต้องร้อยละ 70
2. หาคำตอบเกี่ยวกับดวงดาวจากแผนที่	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนถูกต้องร้อยละ 70



ชั่วโมงที่ 12 เรื่อง กลุ่มดาว

จุดประสงค์การเรียนรู้

เข้าใจและอธิบาย กลุ่มดาวที่ใช้หาทิศเหนือ อาทิ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวคางคาว อีกทั้งกลุ่มดาวที่บอกแนวที่ใช้ไปทางทิศเหนือ ได้แก่ กลุ่มดาวจระเข้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยแจกแผนที่ดาว และนำแผนที่ดาวอภิปรายร่วมกับนักเรียนทบทวนการใช้แผนที่ดาว เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนมากนักน้อยแค่ไหน
 - ครูนำแผนที่ดาวอภิปรายร่วมกับนักเรียนโดยให้นักเรียนยกตัวอย่างกลุ่มดาวที่นักเรียนรู้จักมาให้เพื่อน ๆ หาก่อนจะหากลุ่มดาว
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายรูป ภาพกลุ่มดาวจระเข้ ภาพกลุ่มดาวคางคาว ภาพกลุ่มดาวนายพราน และใช้แผนที่ดาว อภิปรายความสัมพันธ์ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวหมีเล็ก กลุ่มดาวคางคาว ภาพกลุ่มดาวนายพรานมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - ข้อ 1/46 โดยใช้คำถามถามว่า ในวันที่นักเรียนสังเกตของเกิดกลุ่มดาวจระเข้ สังเกตเห็นในเวลาใด ของวันที่เท่าใด และอยู่ ณ ตำแหน่งใดของท้องฟ้า ในท้องถิ่นของนักเรียนเรียกชื่อกลุ่มดาวนี้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ กลุ่มดาวจระเข้เห็นทั้ง 7 ดวง ตั้งแต่วันที่ 17 - 31 เดือนตุลาคม เวลา 04.00 - 05.00 น. เดือนพฤศจิกายน เวลา 02.00 - 04.00 น. เดือนธันวาคม 24.00 - 02.00 น. เดือนมกราคม เวลา 22.00 - 24.00 น. เดือนกุมภาพันธ์เวลา 20.00 - 22.00 น.

- ข้อที่ 2/46 โดยถามว่า ขณะกลุ่มดาวจระเข้กำลังจะตก ส่วนใดของจระเข้จะลับขอบฟ้าก่อน

แนวคำตอบ ส่วนหัวของกลุ่มดาวจระเข้จะลงลับขอบฟ้าก่อน

- ข้อที่ 3/46 โดยถามว่า เมื่อกลุ่มดาวจระเข้ขึ้นสูงสุดจะอยู่ทางทิศใด

แนวคำตอบ ทิศเหนือ

- ข้อที่ 4/46 โดยถามว่า ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมสามารถใช้การขึ้นตกกลุ่มดาวจระเข้ บอกเวลาได้หรือไม่

แนวคำตอบ ได้ ถ้าสังเกตเห็นกลุ่มดาวจระเข้หัวขึ้นแสดงว่าเป็นเวลาหัวค่ำ และถ้าหางกลุ่มดาวจระเข้ขึ้นแสดงว่าใกล้ตอนเช้า

- ข้อที่ 1/48 โดยถามว่า เพราะเหตุใด ในช่วงหัวค่ำของเดือนเมษายน จึงใช้ดาวจระเข้ในการหาทิศเหนือ ขณะในช่วงค่ำเดือนตุลาคม กลับใช้กลุ่มดาวค้างคาว

แนวคำตอบ ในเดือนเมษายนตั้งแต่เวลา 19.00 น. จะเห็นกลุ่มดาวจระเข้ทั้ง 7 ดวง แต่กลุ่มดาวค้างคาวตก และในเดือนตุลาคมตั้งแต่เวลา 19.00 น. จะเห็นกลุ่มดาวค้างคาวทั้ง 5 ดวง ตอนหัวค่ำ กลุ่มดาวจระเข้ตก

ขั้นสรุป

ดาวเหนือสามารถหาได้จาก กลุ่มดาวจระเข้, กลุ่มดาวหมีใหญ่, กลุ่มดาวค้างคาว อีกทั้งกลุ่มดาวที่บอกแนวที่ใช้ไปทางทิศเหนือ ได้แก่ กลุ่มดาวสิงโต

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์ การใช้แผนที่ดาว
2. ภาพกลุ่มดาว กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวนายพราน
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
กลุ่มดาวที่ใช้หาทิศเหนือ อาทิ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว อีกทั้งกลุ่มดาวที่บอกแนวที่ใช้ไปทางทิศเหนือ ได้แก่ กลุ่มดาวราศีสิงห์	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 13 เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของกลุ่มดาวจักรราศี ในรอบปี

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำคำพยากรณ์ชะตาชีวิตมาให้ให้นักเรียนอ่าน
 - และตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องใดของนักเรียนบ้าง
 - แนวคำตอบ วัน เดือน ปี เกิด
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้



ชั้นสอน

1. ครูนำภาพ 2.9 กลุ่มดาวจักรราศีบางกลุ่ม บนท้องฟ้า อภิปรายความหมาย กลุ่มดาวพฤษภ คือ วัว กลุ่มดาวมิถุน คือ คนคู่ กลุ่มดาวกรกฎ คือ รูปปู กลุ่มดาวสิงห์ คือ รูปสิงโต กลุ่มดาวกันย์ คือ หญิงสาว
2. ครูนำภาพ 2.10 ร่วมอภิปรายกับนักเรียน ภาพจำลองแสดงการปรากฏของดวงอาทิตย์ ในกลุ่มดาวมิถุน ในวันที่ 25 มิถุนายน เช้า กลางวัน เย็น จนดวงอาทิตย์ตก เป็นเวลา 1 เดือน ภาพ 2.11 วันที่ 25 กรกฎาคม ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่มาอยู่กลุ่มดาวกรกฎ
 - ครูนำแผนที่ดาวมาร่วมอภิปรายในกลุ่มดาวจักรราศีและเส้นสุริยะ (ระบบสุริยะและกลุ่มจักรราศี) อภิปรายการเคลื่อนที่ของจักรราศีของแต่ละเดือน จนครบ 12 จักรราศี
3. ครูถามถ้าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏตรงกับจักรราศีมิถุน (คนคู่) ในเดือนมิถุนายนจะไม่เห็นกลุ่มดาวจักรราศี มิถุน เช่นเดียวกับราศีกรกฎ (ราศีปู) ตรงกับเดือน กรกฎาคม ดวงอาทิตย์จะผ่านราศีกรกฎในเดือนกรกฎาคม จะไม่เห็นราศีกรกฎในคืนเดือนนั้น โดยใช้แนวคำถามถามดังนี้
 - ข้อ 1/52 ว่า ในวันที่ 22 กันยายน เราจะไม่สามารถเห็นกลุ่มดาวจักรราศีกลุ่มใดเพราะเหตุ

แนวคำตอบ ถ้าดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวจักรราศีใดจะไม่เห็นในช่วงเดือนนั้น ในเดือนกันยายนเราไม่สามารถเห็นกลุ่มดาวราศีกันย์เพราะดวงอาทิตย์ปรากฏกลุ่มดาวนี้ตอนขึ้นและตก เราจึงมองไม่เห็น

 - ข้อ 2/52 ว่า หากเราเฝ้าสังเกตกลุ่มดาวจักรราศีจะสังเกตได้กี่กลุ่ม

แนวคำตอบ 11 กลุ่มจักรราศี กลุ่มจักรราศีที่มองไม่เห็นคือกลุ่มจักรราศีที่ดวงอาทิตย์ไปปรากฏอยู่ตรงกับจักรราศีนั้นพอดี

ขั้นสรุป

1. เมื่อดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวใด เราจะไม่เห็นกลุ่มดาวนั้น เพราะจะตกพร้อมกับดวงอาทิตย์ ดังนั้นในหนึ่งเดือน คือ เราจะเห็นกลุ่มดาวจักรราศี เพียง 11 กลุ่มเท่านั้น

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. แผนที่ดาว
2. ภาพ 2.10 จำลองแสดงการปรากฏของดวงอาทิตย์ในกลุ่มดาวมิถุน ภาพ 2.11 กลุ่มจักรราศีกรกฎ ภาพ 2.12 กลุ่มดาวจักรราศีและเส้นสุริยะวิธี ภาพ 2.13 กลุ่มดาวจักรราศีที่สามารถสังเกตได้ง่ายบนซีกฟ้าเหนือ ภาพ 2.14 ดาวพฤหัสบดี ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวพฤษภ ในวันที่ 12 ธันวาคม
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
อธิบายการเคลื่อนที่ปรากฏของดาวเคราะห์ ดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวจักรราศี ใช้หา ทิศเหนือ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 14 เรื่อง สร้างแบบจำลองกลุ่มดาวค้างคาว

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างแบบจำลองจากข้อมูลของกลุ่มดาวได้
2. อธิบายการมองเห็นดาวฤกษ์ ที่อยู่ห่างกัน เรียงตัวกันเป็นกลุ่มดาว

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำภาพกลุ่มดาวฤกษ์ที่สำคัญมาทบทวน คือ กลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว และกลุ่มดาวสิงโต ร่วมอภิปรายกับนักเรียน โดยถามคำถามว่า
 - นักเรียนคิดว่า กลุ่มดาวที่เห็นรวมกันเป็นรูปชื่อต่าง ๆ อยู่ใกล้กันหรือ อย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อิสระ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนอ่านการทำกิจกรรม 2.3 ให้นักเรียนเตรียมลั้งกระดาษมากลุ่มละ 1 ใบ ภายในบุด้วยกระดาษ สีดำ เปิดด้านหนึ่งของกล่อง ลูกปิงปองทาสีเพื่อแทนดวงดาวแต่ละดวงในกลุ่มดาวค้างคาว 5 ดวง 5 สี
2. ใช้เชือกหรือด้ายติดลูกปิงปองด้วยกาว และติดตั้งในลั้งกระดาษที่เตรียมไว้
3. แขนงลูกปิงปองแต่ละลูก โดยให้วัดระยะจากปากกล่องด้านที่เปิดเข้าไปถึงตำแหน่งจุดแขวนดังนี้
 - ก้อนที่ 1 ลูกปิงปองสีแดง ระยะห่างจากปากกล่อง 4.5 เซนติเมตร
 - ก้อนที่ 2 ลูกปิงปองสีเหลือง ระยะห่างจากปากกล่อง 15.0 เซนติเมตร
 - ก้อนที่ 3 ลูกปิงปองสีเขียว ระยะห่างจากปากกล่อง 9.6 เซนติเมตร
 - ก้อนที่ 4 ลูกปิงปองสีชมพู ระยะห่างจากปากกล่อง 4.3 เซนติเมตร
 - ก้อนที่ 5 ลูกปิงปองสีขาว ระยะห่างจากปากกล่อง 50.0 เซนติเมตร
 ติดตั้งในลั้งกระดาษที่เตรียมไว้ โดยติดตั้งให้คงรูปร่างเหมือนกลุ่มดาวค้างคาว



4. ให้ผู้สังเกตยืนห่างจากกลุ่มดาวค้างคาวจำลองที่สร้างขึ้น เป็นระยะทางประมาณ 15 - 20 เมตร สังเกตว่า ดาวดวงใดอยู่ใกล้และไกลมากที่สุด และครูใช้แนวคำถามถามว่า (1 ปีแสง = 9.46×10^{12} กิโลเมตร) หรือ (9.5×10^{12} กิโลเมตร)

- ข้อ 1/54 จากกิจกรรมการสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวค้างคาว สามารถสรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การที่สังเกตเห็นดาวแต่ละดวงในกลุ่มดาวค้างคาวในระนาบเดียวกันเพราะมันมีทิศทางที่ชี้ตัวจำกัด ในการมองเห็น แต่ในความจริงดาวแต่ละดวงมีระยะห่างจากผู้สังเกตต่างกันและไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน

- ข้อที่ 2/54 ว่าดาวดวงที่ 2 และ 5 ในกลุ่มดาวค้างคาว มีระยะห่างกันประมาณกี่กิโลเมตร ครูให้เวลานักเรียนคำนวณ

แนวคำตอบ ดาวดวงที่ 2 มีระยะห่างจากโลก 150 ปีแสง ดวงที่ 5 ห่างจากโลก 500 ปีแสง ดังนั้น ดาวดวงที่ 2 และ 5 ห่างกัน 350 ปีแสง เท่ากับ 3.3×10^{15}

- ข้อที่ 1/56 ทางช้างเผือกมีขนาดกว้างเพียงใด

แนวคำตอบ ทางช้างเผือกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 100,000 ปีแสง ความหนาบริเวณศูนย์กลางประมาณ 12,000 ปีแสง ระบบสุริยะอยู่ห่างจากใจกลางกาแล็กซีทางช้างเผือกประมาณ 30,000 ปีแสง

ขั้นสรุป

การมองวัตถุที่อยู่ระยะไกล ๆ จะมองเห็นอยู่ในแนวเดียวกัน แม้วัตถุนั้นจะอยู่ในตำแหน่งห่างกัน

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพกลุ่มดาว กลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวสิงโต และกลุ่มดาวนายพราน
2. อุปกรณ์กิจกรรม 2.3 กล้องกระดาษ กระดาษดำปรุภายในกล่อง ลูกปิงปองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ด้ายยาว 20 เซนติเมตร ไม้จิ้มฟัน
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
การสร้างแบบจำลองจากข้อมูลของกลุ่มดาวค้างคาว	การสร้างแบบจำลองของนักเรียน	แบบจำลองกลุ่มดาวค้างคาว	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 80
การมองเห็นดาวฤกษ์ ที่อยู่ห่างกันเรียงตัวกันเป็นกลุ่มดาว	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบถูกต้องร้อยละ 70

9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 4 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว 7.2 ม. 3/1 สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงและแบบสะท้อนแสง
3. ประกอบกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงอย่างง่ายและอธิบายหลักการทำงาน
4. สืบค้นประโยชน์ของกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลและกล้องโทรทรรศน์วิทยุ
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดาวเทียม ส่วนประกอบดาวเทียมหลักการทำงานของดาวเทียมวงโคจรของดาวเทียมระดับต่ำ กลาง และวงโคจรค้างฟ้า และประโยชน์ของดาวเทียม
6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์และมีมนุษย์ควบคุม
7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับชีวิตในอวกาศของมนุษย์อวกาศ
8. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาและคิดหาวิธีการทดลอง แล้วดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
9. ทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างง่าย หรือทำประดิษฐ์ หรือแบบจำลองเกี่ยวกับดาราศาสตร์ตามความสนใจ และนำเสนอด้วยวิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งจัดแสดงในรูปนิทรรศการ

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์สามารถสร้างกล้องโทรทรรศน์ เพื่อสำรวจอวกาศ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยขยายภาพวัตถุในท้องฟ้าที่อยู่ไกลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีหลายแบบ เช่น กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง ประเภทสะท้อนแสงใช้เฉพาะกับคลื่นแสงที่ตามองเห็นได้เท่านั้น กล้องโทรทรรศน์วิทยุ จึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อตรวจรับคลื่นวิทยุจากดวงดาว กล้องโทรทรรศน์ดังกล่าว เป็นกล้องที่ตั้งบนโลก ถูกรบกวนจากบรรยากาศที่ห่อหุ้ม เช่น เมฆ หมอก ส่วนคลื่นรังสีเอกซ์ รังสีแกมมา เป็นรังสีคลื่นสั้น ไม่สามารถทะลุผ่านบรรยากาศได้ จึงได้สร้างกล้องโทรทรรศน์ส่งขึ้นไปในอวกาศ เช่น กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล ซึ่งเป็นความสำเร็จจากการพัฒนาจรวดจนสามารถส่งดาวเทียม ยานอวกาศ ไปสู่อวกาศได้ ดาวเทียมกับยานอวกาศ เหมือนกันตรงที่เป็นอุปกรณ์ท้องฟ้าที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น แต่มีหน้าที่แตกต่างกัน ดาวเทียมนั้นเป็นอุปกรณ์ที่มนุษย์ส่งขึ้นไปในวงโคจรของโลก ระดับสูง กลาง หรือระดับต่ำ เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร การพยากรณ์สภาพภูมิอากาศ การสำรวจทรัพยากร และการศึกษาทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ เทคโนโลยีอวกาศ ช่วยให้ผู้เกิดความความสะดวกสบาย ปลอดภัยด้านการสื่อสาร การขนส่ง การประกอบอาชีพ การดำเนินชีวิตประจำวัน

4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- มนุษย์ใช้กล้องโทรทรรศน์ จรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ สำรวจอวกาศวัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้



5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก, รายงานการทดลอง, การทำกิจกรรม, ผลการสืบค้นข้อมูล, การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้

คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้



8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 15 เรื่อง กล้องโทรทรรศน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและบันทึกผลการสังเกตกระจุกดาวลูกไก่ด้วยตาเปล่า กล้องสองตา และกล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนใช้ดูดาว เชื่อมโยงถึงการอภิปรายถึงการดูดาวของ กาลิเลโอ
 - กาลิเลโอใช้อะไรดูดวงจันทร์ และบริวารของดาวพฤหัสบดี

แนวคำตอบ กล้องโทรทรรศน์

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

ครูใช้ภาพ 3.2 ดวงจันทร์จากการสังเกตด้วยตาเปล่า กล้องสองตา และกล้องโทรทรรศน์ อภิปรายสู่คำถามข้อ

- 1/61 ภาพดวงจันทร์ที่ได้จากการสังเกตด้วยตาเปล่า กล้องสองตา และกล้องโทรทรรศน์ แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ภาพจากกล้องโทรทรรศน์มีรายละเอียดมากกว่า ภาพจากกล้องสองตา และภาพจากตาเปล่า ต่อจากนั้นครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริม การใช้กล้องชนิดต่าง ๆ (ครูให้นักเรียนไปบันทึกผลการสังเกตที่บ้าน)

อุปกรณ์ที่ใช้สังเกต	ลักษณะที่สังเกตเห็น
ตาเปล่า	ประกอบด้วยดาว 6 - 7 ดวง
กล้องสองตา (ขยาย 10 เท่า)	มีดาวจำนวนมากมายและสว่างประมาณ 7 ดวง
กล้องโทรทรรศน์ (ขยาย 50 เท่า)	มีดาวจำนวนมากมายและสว่างประมาณ 20 ดวง

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม

- 1/62 การสังเกตกระจุกดาวลูกไก่ด้วยตาเปล่า ใช้กล้องสองทางไกล และใช้กล้องโทรทรรศน์ เปรียบเทียบภาพที่ได้

แนวคำตอบ สังเกตกลุ่มดาวกระจุกดาวลูกไก่ ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วยดาวจำนวน 6 - 7 ดวง ด้วยกล้องสองตา มีดาวจำนวนมากมายและสว่างมาก ๆ 7 ดวง ด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีดาวจำนวนมากมายและสว่างประมาณ 20 ดวง

- 1/63 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง มีหลักการทำงานอย่างไร

แนวคำตอบ กล้องโทรทรรศน์หักเหแสง ประกอบด้วยเลนส์ใกล้วัตถุ ทำหน้าที่รับแสงจากวัตถุมาสร้างเป็นภาพจริงเลนส์ใกล้ตา เลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพ กล้องกาลิเลโอ เลนส์ใกล้วัตถุเป็นเลนส์นูนเลนส์เว้าเป็นเลนส์ใกล้ตา ภาพที่ได้เป็นภาพเสมือนหัวตั้ง กล้องโทรทรรศน์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ เพราะให้ภาพขยายใหญ่กว่าวัตถุ ภาพที่ได้จากกล้องเป็นจริงหัวกลับมีขนาดใหญ่กว่ามองด้วยตาเปล่า

ขั้นสรุป

เทคโนโลยีอวกาศสมัยใหม่ทำให้ค้นพบหลักฐานใหม่ได้มากขึ้นได้ชัดเจนกว่าเดิม

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพหลักการทำงานของกล้องสองตา กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง กล้องโทรทรรศน์สะท้อนแสง กล้องโทรทรรศน์วิทยุ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ
2. ภาพดวงจันทร์จากการดูด้วยตาเปล่า ภาพดวงจันทร์จากการดูด้วยกล้องสองตา ภาพดวงจันทร์จากการดูดวงจันทร์ด้วยกล้องโทรทรรศน์
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ผลการสังเกตกระจุกดาวลูกไก่ ด้วยตาเปล่า กล้องสองตาและกล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย	การอธิบาย และการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 16 เรื่อง สร้างกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงอย่างง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูทบทวนความรู้เดิมในชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีอวกาศที่นักเรียนจะดูดวงดาวบนท้องฟ้า ครูถามนักเรียน กาลิเลโอใช้อะไรส่องดูดวงจันทร์ และบริวารของดาวพฤหัสบดี

แนวคำตอบ กล้องโทรทรรศน์



- ครูตั้งคำถามถามต่อว่า แล้วมีหลักการทำงานอย่างไร ทราบหรือไม่

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรม 3.1 สร้างกล้องโทรทรรศน์
ประเภทหักเหแสงอย่างไร ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ให้นักเรียนอ่านศึกษาหลักการของกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง
อย่างง่าย ให้เข้าใจ
 - ครูให้นักเรียนนำเลนส์นูนขยายเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร รับแสงแดดให้รวมแสงเป็นจุดบนกระดาษ
วัดระยะจากเลนส์ถึงกระดาษ คือความยาวโฟกัส บันทึกความยาวโฟกัส ได้ 14 เซนติเมตร บันทึกผล
 - ทำซ้ำข้อ 1 แต่เปลี่ยนใช้เลนส์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร วัดระยะจากเลนส์ถึงกระดาษ
บันทึกความยาวโฟกัส ได้ 5 เซนติเมตรบันทึกผล
2. ครูให้นักเรียนสร้างกล้องโทรทรรศน์อย่างง่ายที่สร้างขึ้นทดลองใช้ สังเกตภูมิประเทศนอกห้องเรียน
ผลการประกอบกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง ใช้เลนส์นูน 2 อัน เลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัสยาวให้เป็น
เลนส์ใกล้วัตถุ เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสสั้นให้เป็นเลนส์ใกล้ตา บันทึกผล
 - คำถามข้อ 1/64 ถามว่า กล้องโทรทรรศน์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้หรือไม่

แนวคำตอบ กล้องโทรทรรศน์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ จะทำให้มองเห็นภาพของวัตถุที่มองดูมี
ขนาดใหญ่ขึ้น

- ข้อ 2/64 ถามว่า ภาพจากกล้องโทรทรรศน์มีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ เลนส์ใกล้วัตถุทำให้เกิดภาพจริงหัวกลับ

3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับการคำนวณเรื่อง กำลังขยายของกล้องโทรทรรศน์ = ความยาวโฟกัสเลนส์
ใกล้วัตถุหาร ความยาวโฟกัสเลนส์ใกล้ตา = $14/5 = 2.8$

ขั้นสรุป

กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง ใช้เลนส์นูน 2 อัน เลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัสยาวให้เป็นเลนส์
ใกล้วัตถุ เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสสั้นให้เป็นเลนส์ใกล้ตา จะทำให้มองเห็นภาพของวัตถุที่มองดูมีขนาดใหญ่ขึ้น

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงอย่างง่าย
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
หลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ ประเภทหักเหแสง	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
การประกอบกล้องโทรทรรศน์ ประเภทหักเหแสงได้	การสังเกต	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 17 เรื่อง ดาวเทียมและยานอวกาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นและบอกส่วนประกอบ หลักการทำงานของโครงและประโยชน์ของดาวเทียมได้
2. สืบค้นและบอกประเภทและประโยชน์ ของยานอวกาศได้
3. สืบค้นและบอกข้อแตกต่างของดาวเทียมกับยานอวกาศได้
4. สืบค้นข้อมูลโครงการยานอวกาศ และบอกจุดประสงค์ในการสำรวจอวกาศได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการแข่งขันฟุตบอลชิงแชมป์โลกที่ประเทศบราซิลว่า
นักเรียนได้ชมการแข่งขันฟุตบอลแบบถ่ายทอดสดพร้อมกันที่ประเทศบราซิล นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
จึงได้รับชมพร้อมกันกับที่ชมอยู่ประเทศบราซิล นักเรียนตอบว่าเพราะมีการถ่ายทอดผ่านดาวเทียม ครูถาม
แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้นักเรียนชม
วีดิทัศน์ดาวเทียมและยานอวกาศกัน เมื่อจบการดูวีดิทัศน์ ครูใช้แนวคำถามถามดังนี้

ขั้นสอน

- 1/71 ดาวเทียมกับยานอวกาศเหมือนกันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ดาวเทียมต่างจากยานอวกาศคือดาวเทียมเป็นห้องที่บรรจุอุปกรณ์แล้วส่งขึ้นโคจรรอบโลก
เพื่อประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่นการสื่อสาร อดุนิยมวิทยา เพื่อการเดินเรือ เพื่อการศึกษา
ส่วนยานอวกาศเป็นยานพาหนะที่สำรวจอวกาศมีวัตถุประสงค์การใช้งานตามความต้องการ
ของมนุษย์ มี 2 แบบ

1. แบบที่ไม่มีมนุษย์ควบคุมใช้สำรวจห้วงอวกาศ
2. ยานที่มีมนุษย์ควบคุมขึ้นไปกับยาน เพื่อเก็บข้อมูล ทดลองหรือลงสำรวจดวงดาว



- 1/68 นักเรียนสามารถสังเกตดาวเทียมในช่วงเวลาใดบ้าง

แนวคำตอบ สามารถสังเกตดาวเทียมตั้งแต่หัวค่ำถึงเช้ามืดเพราะดาวเทียมต้องได้รับแสงอาทิตย์กระทบ ดาวเทียมเกิดแสงสะท้อนสามารถสังเกตเห็นได้

- 2/68 ดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลกได้อย่างไร

แนวคำตอบ ดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลกได้โดยขึ้นไปพร้อมจรวดหรือกระสวยอวกาศ ณ ระดับความสูง ระดับหนึ่งมีอัตราเร็วในการโคจรรอบโลกที่เหมาะสม

- 1/69 นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่าเหตุใดจึงเรียกวโคจรของดาวเทียมนี้ว่า วงโคจรค้างฟ้า

แนวคำตอบ ดาวเทียมค้างฟ้าคือดาวเทียมที่โคจรรอบโลกจากทิศตะวันตกไปตะวันออกอยู่เหนือ เส้นศูนย์สูตรระดับความสูง 35,000 km ใช้เวลาโคจรรอบละ 24 ชั่วโมง ดาวเทียมเคลื่อนที่ ไปพร้อม ๆ กับโลก

- 2/69 ดาวเทียมที่โคจรอยู่ในระดับใด สามารถส่งสัญญาณได้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด

แนวคำตอบ ดาวเทียมค้างฟ้าเป็นดาวเทียมที่สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมพื้นที่การติดต่อประมาณ 1/3 ของผิวโลก ถ้าจะครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกต้องใช้ดาวเทียม 3 ดวง

- 1/70 ดาวเทียมไทยคมโคจรอยู่ในระดับใด ใช้ประโยชน์ในด้านใด

แนวคำตอบ ดาวเทียมไทยคมอยู่ในวงจรวงค้างฟ้าสูงจากผิวโลก 36,000 km ใช้ประโยชน์ด้านการสื่อสาร

- 1/71 ดาวเทียมกับยานอวกาศเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ดาวเทียมต่างจากยานอวกาศคือดาวเทียมเป็นห้องที่บรรจุอุปกรณ์แล้วส่งขึ้นโคจรรอบโลก เพื่อประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร อดุนิยมวิทยา เพื่อการเดินเรือ เพื่อการศึกษา ส่วน ยานอวกาศเป็นยานพาหนะที่สำรวจอวกาศมีวัตถุประสงค์การใช้งานตามความต้องการของ มนุษย์ มี 2 แบบ

1. แบบที่ไม่มีมนุษย์ควบคุมใช้สำรวจห้วงอวกาศ
2. ยานที่มีมนุษย์ควบคุมขึ้นไปกับยาน เพื่อเก็บข้อมูล ทดลอง หรือลงสำรวจดวงดาว

- 1/72 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจดวงจันทร์นำมาใช้ประโยชน์ในด้านใด

แนวคำตอบ การสำรวจดวงจันทร์มีประโยชน์ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศทำให้เกิดการพัฒนา ดาวเทียมที่ใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ

- 2/72 สืบค้นข้อมูลโครงการมารีเนอร์และกาลิเลโอ ว่ามีจุดประสงค์ในการสำรวจสิ่งใด

แนวคำตอบ โครงการมารีเนอร์และกาลิเลโอเป็นของสหรัฐอเมริกาใช้ยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์ควบคุมเพื่อ สำรวจดาวเคราะห์ โครงการมารีเนอร์สำรวจดาวพุธ ดาวศุกร์ ดาวอังคาร พบว่าดาวพุธมี ลักษณะคล้ายดวงจันทร์ ส่วนยานอวกาศกาลิเลโอสำรวจดาวพฤหัสบดี

- 1/73 ขณะปฏิบัติงานในอวกาศ ยานอวกาศใช้พลังงานจากแหล่งใด

แนวคำตอบ โซลาร์เซลล์

- 1/76 น้ำที่ใช้ในยานอวกาศ นอกจากน้ำที่นำไปจากโลกแล้ว ยังได้จากที่ใดได้อีกบ้าง

แนวคำตอบ น้ำที่ใช้ในยานอวกาศ นอกจากเป็นผลพลอยได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง ยังได้มาจากน้ำที่ใช้แล้ว และน้ำที่ได้จากของเสียจากร่างกาย มาผ่านกระบวนการให้เป็นน้ำสะอาด

- 1/77 ว่า มนุษย์อวกาศขับถ่ายอย่างไร

แนวคำตอบ มนุษย์อวกาศต้องออกแรงเบ่งมากกว่าปกติ เพราะไม่มีแรงโน้มถ่วงจากโลกช่วย ต้องมีถุงรองรับอุจจาระติดชิดกับทวาร และถุงปัสสาวะอีกต่างหาก สิ่งเหล่านี้ต้องนำกลับมาที่โลกเพื่อศึกษาด้วย

ขั้นสรุป

การสำรวจอวกาศมีวัตถุประสงค์การใช้งานตามความต้องการของมนุษย์ เพื่อเก็บข้อมูล ทดลองหรือลงสำรวจดวงดาว เพื่อประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่นการสื่อสาร อุตุนิยมวิทยา เพื่อการเดินทาง เพื่อการศึกษา

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์เทคโนโลยีอวกาศ วิดีทัศน์สำรวจอวกาศ (ตองคิง) วิดีโอกล้องโทรทรรศน์ วิดีโอดาวเทียม และอวกาศ วิดีโอดาวเทียม วิดีโอการใช้ชีวิตในอวกาศ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
หลักการทำงานวงโคจร และประโยชน์ของดาวเทียมได้	การอธิบาย และตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
ประเภทและประโยชน์ยานอวกาศได้	การอธิบาย และตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
ดาวเทียมกับยานอวกาศได้	การอธิบาย และตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
จุดประสงค์ในการสำรวจอวกาศได้	การอธิบาย และตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70



9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง ระบบนิเวศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 12 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.2 ม. 3/4 สืบค้นและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล

ว 1.2 ม. 3/5 อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม. 3/1 สืบค้นระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ว 2.1 ม. 3/2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

ว 2.1 ม. 3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

ว 2.1 ม. 3/4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว 2.2 ม. 3/1 อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ



2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ และสรุปความหมายของระบบนิเวศ
2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
5. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล
6. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม
7. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในแต่ละท้องถิ่นมีความหลากหลายของสภาพแวดล้อม ซึ่งแต่ละแห่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป โดยแต่ละบริเวณเป็นแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันซึ่งเรียกว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิต การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ เราเรียกว่าหน่วยธรรมชาติที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่มีความสัมพันธ์ว่า **ระบบนิเวศ**

ระบบนิเวศ ประกอบด้วย **องค์ประกอบที่มีชีวิต** ซึ่งหมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย และ**องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต** ซึ่งหมายถึง สิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน แสง น้ำ อุณหภูมิ องค์ประกอบที่มีชีวิตจะมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีสะสมอาหาร เรียกว่า **ผู้ผลิต** สำหรับสัตว์ มีบทบาทเป็น**ผู้บริโภค** เนื่องจากไม่สามารถสังเคราะห์พลังงานได้เอง ได้รับพลังงานถ่ายทอดมาโดยบริโภคสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง **ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์**จะย่อยสลายสารอินทรีย์ในซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นอาหารกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งพืชจะนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ลักษณะของการถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินต่อกันเป็นทอด ๆ จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่อ ๆ มาเรียกว่า **โซ่อาหาร** พลังงานที่ถ่ายทอดไปในห่วงโซ่อาหารนี้จะลดลงตามลำดับและมีพลังงานบางส่วนถูกถ่ายโอนไปสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของพลังงานความร้อน ระบบนิเวศในธรรมชาติโซ่อาหารจะสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนในรูปของ**สายใยอาหาร**

นอกจากความสัมพันธ์ในลักษณะโซ่อาหาร สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันยังมีความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ภาวะอิงอาศัย ภาวะพึ่งพาอาศัย ภาวะปรสิต การล่าเหยื่อ เป็นต้น ยังมีการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักรเกิดควบคู่กันไปกับ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศด้วย เช่น วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของคาร์บอน เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ถ้าองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตเป็นไปอย่างเหมาะสมระบบนิเวศจะอยู่ในภาวะสมดุล

ความหลากหลายทางชีวภาพ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายในแต่ละระดับนั้นมีความสัมพันธ์กัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังใช้ในด้านกรอำนวย

ความสะดวกสบาย ความบันเทิง และอื่น ๆ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืช สิ่งแวดล้อม และความสมดุลของระบบนิเวศ มนุษย์จึงควรรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่

4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
- น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
- น้ำและคาร์บอนมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้
- อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
4. แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก, รายงานการทดลอง, การทำกิจกรรม, ผลการสืบค้นข้อมูล, การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้
- คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้



8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 18 เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณที่ศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูทักทายกับนักเรียนและตั้งคำถาม สิ่งแวดล้อมที่นักเรียนเข้าใจคืออะไร

แนวคำตอบ ป่าไม้ ภูเขา ทะเล แม่น้ำลำคลอง สวน ไร่นา บ้านของเราเอง โลก แล้วนักเรียนจะรู้อย่างไรว่าสิ่งแวดล้อมที่เราเห็นอยู่เป็นอย่างไร ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกศึกษาค้นคว้าสำรวจในแต่ละบริเวณ ดังรายละเอียดในบทเรียนและตอบคำถามลงในสมุดงาน โดยใช้คำถามถามนักเรียนดังนี้

1.1 ระบบนิเวศที่นักเรียนสำรวจควรเลือกสถานที่ในโรงเรียนหรือใกล้โรงเรียนเพื่อสะดวกในการเดินทาง และไม่เสียเวลามากนัก พื้นที่ที่สำรวจอาจเป็นบริเวณพื้นที่บนบก เช่น ไร่ ไร่นา สวน ห้วย หนอง บริเวณแหล่งน้ำ

1.2 การใช้เทคนิคการสังเกตความลึกในการส่องผ่านของแสงในน้ำควรวัดในช่วงเวลาใกล้เคียงวัน ถ้าไม่มีเทคนิคการสังเกตให้ใช้แผ่นกระเบื้องสีขาวแทน

1.3 แนะนำเกี่ยวกับการออกสำรวจ ให้ระมัดระวังตัวที่เป็นอันตราย

1.4 ถ้ามีการเคลื่อนย้ายสิ่งใดในบริเวณที่ทำการสำรวจ เมื่อศึกษาเสร็จต้องนำกลับคืนให้อยู่ในสภาพเดิม

1.5 การบันทึกผล การระบุจำนวนสิ่งมีชีวิต ถ้าไม่มากให้นับจำนวนตัว ถ้ามากไม่สามารถนับได้ให้นักเรียนตั้งเกณฑ์ระบุโดยประมาณ เช่น จำนวนมาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

1.6 ในกรณีที่ไม่รู้จัก ให้วาดภาพแทน

บันทึกผลการสำรวจและร่วมกันอภิปรายการทำกิจกรรม 4.1 สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ครูตั้งคำถามถามว่า สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียนมีความแตกต่างกันหรือไม่ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลการสำรวจและร่วมกันอภิปรายคำถามในบทเรียน

- ในบริเวณที่สำรวจนักเรียนพบสิ่งมีชีวิตชนิดใดมากที่สุด และชนิดใดน้อยที่สุด นักเรียนคิดว่าที่เป็นเช่นนั้นเพราะเหตุใด

แนวคำตอบ การที่พบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมากกว่าสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นมีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เช่น มีอาหารอุดมสมบูรณ์ อุณหภูมิแสงสว่าง เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

- ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละบริเวณที่ศึกษา เหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ บริเวณที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันจะพบชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน เพราะชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ

- ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่สำรวจได้

แนวคำตอบ ปัจจัยที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่สำรวจ ได้แก่ แสง ความชื้น อุณหภูมิและอื่น ๆ เช่น ถ้าความเข้มของแสงเหมาะสมทำให้พืชเจริญเติบโตดี แต่ถ้าความเข้มของแสงเปลี่ยนไปจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งมีชีวิตหนึ่งอาจเป็นอาหารของ สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง หรืออาจต้องพึ่งพาส่งสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง

- สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสงสว่าง อย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต พืชใช้ แสง แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำในการสังเคราะห์แสง ใช้แร่ธาตุเป็นองค์ประกอบในการสร้าง สารต่าง ๆ ส่วนสัตว์ใช้น้ำในการบริโภค สิ่งมีชีวิตทุกชนิดใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ

- ความแตกต่างของอุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส และแสงสว่างในแต่ละบริเวณที่สำรวจขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

แนวคำตอบ ความแตกต่างของอุณหภูมิขึ้นอยู่กับโอกาสที่แต่ละบริเวณได้รับแสงในแต่ละวัน ความเป็น กรดและเบส ขึ้นอยู่กับสารที่ละลายหรือแขวนลอยอยู่ในน้ำ ความสว่างในแต่ละบริเวณ ขึ้นอยู่กับร่มเงาของต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้าง

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างแหล่งที่อยู่ และระบุสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่พร้อมทั้งอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิต

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น นาข้าว ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิต เช่น ต้นข้าว เพลี้ย เต่าทอง หนอน หอยเชอรี่ งู หนูนา สิ่งไม่มีชีวิต เช่น อากาศ แสงแดด ดิน น้ำ แร่ธาตุในดิน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับข้าวเป็นอาหารของหนอน เพลี้ยดูดน้ำเลี้ยงจาก ต้นข้าว นกกินหนอน นกกระยางกินปลา ความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต ต้นข้าวใช้แสง แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์น้ำแร่ธาตุต่าง ๆ สังเคราะห์ด้วยแสง

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ เช่น มะขาม ข้าว สาหร่าย จอก เหิน เปิน มอส



ขั้นสรุป

การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้ยั่งยืนนั้นต้องร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมไว้ ช่วยกันอนุรักษ์พืชและสัตว์ที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์โดยไม่นำมาเป็นอาหาร ไม่ซื้อไม่ขาย สิ่งมีชีวิตดังกล่าว ร่วมกันด้านการบุกรุกพื้นที่ธรรมชาติที่จะทำลายระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ สูง เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดความแห้งแล้ง น้ำท่วม ไฟไหม้ป่า

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพสิ่งแวดล้อมทางบก ทางน้ำ ทางทะเล
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ในบริเวณที่ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมง 19 - 20 เรื่อง สำรวจอาหารสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุแหล่งที่มาของอาหารสัตว์ได้ว่ามาจากพืชหรือสัตว์
2. จำแนกกลุ่มของผู้บริโภคโดยใช้ที่มาของอาหารที่กินเป็นเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูทักทายกับนักเรียน และอภิปรายอาหารของสัตว์ให้นักเรียนตั้งคำถาม สัตว์แต่ละชนิดกินอาหารเหมือนกันหรือไม่

แนวคำตอบ เหมือนกันและไม่เหมือนกัน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายอาหารของสัตว์ลงในตาราง และสรุปการกินอาหารของสัตว์ต่าง ๆ โดยใช้คำถามนำบทเรียนว่า

- นักเรียนจะจำแนกสัตว์ตามชนิดของอาหารที่กินออกได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

แนวคำตอบ จำแนกอาหารที่สัตว์กินได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สิ่งที่มีชีวิตกินพืช สิ่งที่มีชีวิตกินสัตว์ สิ่งที่มีชีวิตกินพืชและสัตว์

- 1/86 สัตว์กินซาก มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศอย่างไร

แนวคำตอบ สัตว์กินซากมีประโยชน์ทำให้จำนวนซากสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศลดลง

- 1/87 ผู้ย่อยสลายอินทรีย์ มีความสำคัญอย่างไร

แนวคำตอบ หลังจากสิ่งมีชีวิตทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกสลายลงคลุกเคล้าอยู่ในดินเป็นอาหารและแร่ธาตุของพืชต่อไป

- 2/87 มนุษย์นำความรู้จากสมบัติของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มาใช้ประโยชน์อย่างไร

แนวคำตอบ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่ตายลงมีการเน่าเปื่อย การทำปุ๋ยหมัก หมวกฟางข้าว เศษอาหาร เศษใบไม้ มูลวัว มูลไก่ การย่อยทำให้สลายทำให้สารอินทรีย์ลดลง ปลดปล่อยสารอินทรีย์กลับคืนสู่สภาพแวดล้อมให้พืชนำไปใช้ได้ อีก มนุษย์นำความรู้จากสมบัติของผู้ย่อยสลายมาทำปุ๋ยหมัก โดยหมักขยะที่เป็นสารอินทรีย์พวกฟางข้าว เศษอาหาร เศษอาหาร มูลวัว มูลไก่ ซึ่งแบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ให้กลายเป็นปุ๋ยคลุกกับดินเพื่อปลูกพืช

- 3/87 นักเรียนคิดว่าพืชได้พลังงานมาจากไหน

แนวคำตอบ พืชได้พลังงานมาจากดวงอาทิตย์ และการสังเคราะห์ด้วยแสง

- 1/88 สิ่งมีชีวิตที่ เป็นผู้เริ่มต้นในโซ่อาหารในภาพ 4.5 คืออะไร

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตที่ เป็นผู้เริ่มต้นในห่วงโซ่อาหารในภาพ 4.5 คือ ต้นข้าว

- 2/88 พลังงานจะถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตชนิดใดไปยังสิ่งมีชีวิตชนิดใด

แนวคำตอบ พลังงานจะถ่ายทอดจากข้าว ไปยังตั๊กแตน นกกระจอก แมว ตามลำดับ

- 3/88 ถ้านกกระจอกตายหมด จะมีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในโซ่อาหาร

แนวคำตอบ ถ้านกกระจอกตายหมดจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโซ่อาหาร ถ้านกกระจอกตายหมด ตั๊กแตนจะเพิ่มขึ้น แมวจะลดลง เพราะขาดแคลนอาหารและตายหมด

- 1/89 ผู้ล่าเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับเหยื่อ

แนวคำตอบ ผู้ล่าส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่กว่าเหยื่อ ยกเว้น ปลาปิรันยามีขนาดเล็กกว่าเหยื่อที่มีขนาดใหญ่

- 2/89 เหตุใดผู้บริโภคลำดับที่ 1 จึงต้องกินพืชปริมาณมาก

แนวคำตอบ สาเหตุที่ผู้บริโภคอันดับ 1 ต้องกินพืชมีปริมาณมาก เพราะพืชต้องสะสมพลังงานจากพืชมีน้อย จึงต้องกินพืชในปริมาณมาก ๆ



- 1/90 จากภาพ 4.6 สายใยอาหาร มีจำนวนโซ่อาหารเท่าใด อะไรบ้าง

แนวคำตอบ แผนภาพนี้ประกอบด้วย 10 โซ่อาหาร ดังนี้

ต้นข้าว → ตั๊กแตน → กบ → แมว	ต้นข้าว → ตั๊กแตน → กบ → นกฮูก
ต้นข้าว → ตั๊กแตน → นกกระจอก → นกฮูก	ต้นข้าว → ตั๊กแตน → นกกระจอก → แมว
ต้นข้าว → หนอน → นกกระจอก → นกฮูก	ต้นข้าว → หนอน → นกกระจอก → นกฮูก
ต้นข้าว → หนู → แมว	ต้นข้าว → หนู → นกฮูก
ต้นข้าว → นกกระจอก → แมว	ต้นข้าว → นกกระจอก → นกฮูก

- 2/90 สิ่งมีชีวิตเริ่มต้นของสายใยอาหารนี้เป็นสิ่งมีชีวิตพวกใด

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตเริ่มต้นของสายใยอาหารนี้เป็นสิ่งมีชีวิตพวกพืช

- 3/90 ถ้าไม่มีต้นข้าวในสายใยอาหารนี้ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในสายใยอาหารเพราะสิ่งมีชีวิต

แนวคำตอบ ถ้าไม่มีต้นข้าวในสายใยอาหารนี้จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในสายใยอาหารเพราะสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 ได้แก่ ตั๊กแตน นกกระจอก หนอน และหนู จะไม่มีอาหารกินและตายในที่สุด

- 4/90 ถ้าหนอนในสายใยอาหารนี้ลดลง สิ่งมีชีวิตอื่นจะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ถ้าหนอนในสายใยอาหารนี้ลดจำนวนลง ต้นข้าวจะเพิ่มมากขึ้น แต่นกกระจอกซึ่งกินหนอนเป็นอาหารอาจมีจำนวนลดลง แต่เนื่องจากนกกระจอกกินตั๊กแตนและต้นข้าวเป็นอาหารแทนหนอนได้

- 5/90 ถ้าตั๊กแตนมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สิ่งมีชีวิตอื่นจะเป็นอย่างไร

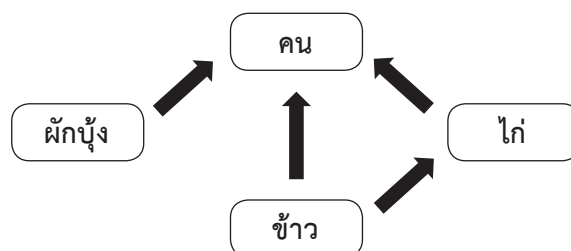
แนวคำตอบ ถ้าตั๊กแตนมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ต้นข้าวลดจำนวนลง เมื่อตั๊กแตนเพิ่มขึ้น กบและนกกระจอกจะมีอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้กบและนกกระจอกเพิ่มจำนวนขึ้น ขณะเดียวกันหนอนจะลดจำนวนลง

- 6/90 ให้นักเรียนสรุปความหมายของสายใยอาหาร

แนวคำตอบ สายใยอาหารคือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสิ่งมีชีวิตในเชิงการเป็นอาหาร สายใยอาหารประกอบด้วยห่วงโซ่อาหารหลายโซ่เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

- 7/90 ให้นักเรียนเขียนสายใยอาหารโดยเริ่มจากอาหารที่นักเรียนรับประทานใน 1 มื้อ

แนวคำตอบ สมมติว่านักเรียนรับประทานอาหารมื้อเช้า ประกอบด้วย ข้าว ผักบุ้ง ไข่ทอด การเขียนสายใยอาหารอาจเริ่มที่คน แล้วเขียนชื่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของคน แล้วเขียนลูกศร ดังนี้



- 1/91 พะยูงเป็นสัตว์ที่กินหญ้าทะเลเป็นอาหารเท่านั้น เมื่อหญ้าทะเลถูกทำลายลง จะส่งผลต่อพะยูงอย่างไร

แนวคำตอบ พะยูงจะขาดอาหารและตายไป หรือสูญพันธุ์ไปจากโลก ครูควรปลูกฝังให้รักษาแหล่งที่อยู่ และแหล่งอาหารของสัตว์ต่าง ๆ โดยเฉพาะสัตว์ที่กำลังจะสูญพันธุ์

- 1/92 ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ป่า จะเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าอย่างไร

แนวคำตอบ ถ้าไฟไหม้ป่ากินเนื้อที่ไม่มากนัก สัตว์ส่วนใหญ่อพยพและอยู่รอดดำรงอยู่ได้ ไม่ส่งผลกระทบต่อสายใยอาหารมากนัก แต่ถ้าไหม้บริเวณกว้างมาก สัตว์และพืชส่วนใหญ่จะตาย ส่งผลกระทบรุนแรงต่อสายใยอาหารในระบบนิเวศในป่านั้น

- 1/93 ระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารซับซ้อนกับระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารไม่ซับซ้อนระบบนิเวศใดจะรักษาสสมดุลได้ดีกว่า เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารซับซ้อน จะรักษาสสมดุลได้ดีกว่า เพราะระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารซับซ้อนจะประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งสามารถกินอาหารชนิดอื่นได้หลายชนิด เมื่ออย่างหนึ่งตาย สิ่งมีชีวิตนั้นจะไม่ค่อยได้รับผลกระทบ เพราะสามารถกินสิ่งอื่นทดแทนได้

ขั้นสรุป

ระบบนิเวศก่อให้เกิดห่วงโซ่อาหารและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารสัตว์
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
แหล่งที่มาของอาหารสัตว์ได้ว่ามาจากพืชหรือสัตว์	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามได้ถูก ร้อยละ 70
การจำแนกกลุ่มของผู้บริโภคโดยใช้ที่มาของอาหารที่กินเป็นเกณฑ์	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามได้ถูก ร้อยละ 70



ชั่วโมงที่ 21 - 22 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยรวมกันในระบบนิเวศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูทักทายนักเรียนต้นทางและปลายทางร่วมกันอภิปรายโดยใช้ภาพผึ้งกำลังตอมดอกไม้ และตั้งคำถามความหมายของ “ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต” มีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้างให้นักเรียนยกตัวอย่าง

แนวคำตอบ ดอกไม้กับผีเสื้อ เหงากับคน เทียบหมดกับสุนัข นกเอี้ยงกับวัวควาย ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยใช้ภาพ 4.7 และภาพจาก ppt. ต้นไม้ใหญ่กับพืชที่เกาะอยู่ที่ผิวของเปลือกลำต้นซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัย

- 1/92 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัย

แนวคำตอบ สัตว์ที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ เช่น นก ต่อ แตน อาศัยทำรังเพื่อเป็นที่อยู่หลบภัย ส่วนต้นไม้ไม่ได้และเสียประโยชน์ เหาฉลามกับปลาฉลาม เหาฉลามมีอวัยวะที่ติดเกาะกับปลาใหญ่ไม่ทำร้ายปลาฉลาม เหาฉลามจะได้เศษอาหารจากปลาฉลาม ปลาฉลามไม่ได้ประโยชน์ เสียประโยชน์ อภิปรายภาพ 4.8 และภาพจาก ppt. ไโลเคน เป็นการอยู่ร่วมกันของราและสาหร่ายซึ่งมีความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน

- 1/93 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์แบบภาวะพึ่งพากัน

แนวคำตอบ นกเอี้ยงกับควาย นกเอี้ยงกินเห็บบนหลังควาย ควายได้ประโยชน์จากนกเอี้ยงที่คอยกินเห็บบนหลังควาย นกเอี้ยงได้กินเห็บและแมลงที่บินขึ้นจากต้นหญ้าเมื่อควายเดิน และคอยให้สัญญาณเวลาศัตรูเข้าใกล้ควาย เช่น สิงโต ตัวอย่างที่ 2 โพรโทซัวในลำไส้ปลวก ปลวกกินเนื้อไม้ หรือกระดาษ แต่ปลวกไม่มีเอนไซม์ย่อยเซลลูโลสได้ แต่โพรโทซัวสามารถย่อยเซลลูโลสได้ ทำให้ปลวกได้รับอาหารจากการย่อยนี้ด้วย ภาพ 4.9 และภาพจาก ppt. เห็บเป็นปรสิตภายนอกร่างกายของสุนัข

- 1/94 จงยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบภาวะปรสิตและบอกด้วยว่าสิ่งมีชีวิตใดเป็นปรสิต สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้ถูกอาศัย

แนวคำตอบ เห็บ เหลือบ เกาะอยู่บนตัวควายเพื่อดูดเลือดควาย ปรสิต คือเห็บและเหลือบ ส่วนควายเป็นผู้ถูกอาศัย พยาธิต่าง ๆ ในคน พยาธิใบไม้ในวัว พยาธิตัวตืด พยาธิเป็นปรสิต คนเป็นผู้ถูกอาศัย ภาพ 4.10 และภาพจาก ppt. การล่าเหยื่อ ในโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร ผู้ล่าจะกินเหยื่อเป็นอาหาร เช่น นกกินแมลง แมวจับหนูกินอาหาร งูเขี้ยวทางมะพร้าวกินจิ้งจกหรือตุ๊กแก

ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า การล่าเหยื่อ (predation) เมื่อผู้ล่าเพิ่มจำนวนมากขึ้น จะทำให้เหยื่อซึ่งเป็นอาหารผู้ล่ามีจำนวนน้อยลง เกิดการแก่งแย่งกันระหว่างผู้ล่าเพื่อแย่งอาหารทำให้ผู้ล่าลดลง

ขั้นสรุป

ในแต่ละระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในรูปแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งมีทั้งแบบได้ประโยชน์ด้วยกันทั้งสองฝ่าย แบบที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ ฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ แบบหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์และไม่เสียประโยชน์ ความสัมพันธ์เหล่านี้ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศได้

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยร่วมกันในระบบ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำใบงานถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 23 เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของคาร์บอน
2. สรุปความสำคัญของวัฏจักรของน้ำ และวัฏจักรคาร์บอนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจทักทายและอภิปรายร่วมกับนักเรียนเรื่อง ความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และใช้คำถามเพื่อเข้าสู่หัวข้อวัฏจักรของน้ำดังนี้
 - น้ำจะไม่มีวันหมดไปจากโลกหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่หมดไปจากโลก น้ำแห้งแต่ไอน้ำก็ตก

 - น้ำที่ระเหยขึ้นไปในบรรยากาศมาจากที่ใดบ้าง
- แนวคำตอบ** แม่น้ำลำคลอง หนองบึง ทะเลมหาสมุทร



- น้ำที่ระเหยขึ้นสู่บรรยากาศจะหมุนเวียนกลับสู่สิ่งมีชีวิตได้อย่างไร

แนวคำตอบ เป็นไอน้ำ รวมกันเป็นก้อนเมฆ ควบแน่นเป็นหยดน้ำหรือฝน ครุแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
ชั้นสอน

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นจากนั้นให้ศึกษา

- ภาพ 4.11 ภาพวัฏจักรน้ำ
- ภาพ 4.12 ภาพวัฏจักรคาร์บอน ร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้
- 1/95 ให้นักเรียนอธิบายวัฏจักรของน้ำในแผนภาพ

แนวคำตอบ ไอน้ำที่เกิดจากการระเหยจากแหล่งน้ำต่าง ๆ การคายน้ำของพืช การหายใจและการขับถ่ายของสัตว์ ระเหยกลายเป็นไอ เมื่อไอน้ำลอยตัวสูงขึ้น และควบแน่นเป็นเมฆแล้วตกลงมาเป็นฝนกลับคืนสู่พื้นโลก น้ำส่วนใหญ่จะไหลลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ บางส่วนถูกดูดเก็บไว้ใต้ดิน ซึ่งพืชจะนำมาใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง สำหรับสัตว์ได้รับน้ำโดยตรงจากแหล่งน้ำ จากการกินพืช สัตว์เป็นอาหาร หลังจากนั้น น้ำจากแหล่งน้ำและกลับสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำอีกเกิดเป็นวงจรซ้ำ ๆ อยู่เช่นนี้

- 2/95 วัฏจักรของน้ำเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางกายภาพและกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต กระบวนการใดบ้าง

แนวคำตอบ กระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตกระบวนการทางกายภาพ ได้แก่ การระเหย การควบแน่น การตกของหยาดน้ำฟ้า กระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้แก่ การคายน้ำ การหายใจ การขับถ่าย

- 3/95 วัฏจักรของน้ำ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร

แนวคำตอบ ทำให้น้ำไม่หมดไปจากโลก เป็นผลให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้ ร่วมกันอภิปรายภาพ 4.12 ภาพ วัฏจักรคาร์บอน ร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- 1/95 คาร์บอนในบรรยากาศอยู่ในรูปของแก๊สชนิดใด

แนวคำตอบ อยู่ในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

- 2/95 คาร์บอนเข้า - ออกจากสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์) ได้โดยวิธีใด

แนวคำตอบ คาร์บอนเข้าสู่พืชโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง เข้าสู่สัตว์โดยการกินเป็นอาหาร เข้าสู่ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์โดยการย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิต คาร์บอนออกจากพืช สัตว์ และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์โดยหายใจ

- 3/95 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์นอกจากเกิดจากสิ่งมีชีวิตแล้วยังเกิดจากกระบวนการใดอีกบ้าง

แนวคำตอบ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์นอกจากเกิดจากสิ่งมีชีวิตแล้วยังเกิดจากการเผาไหม้ การระเบิดของภูเขาไฟ

- ให้นักเรียนอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรของคาร์บอนตามรายละเอียดในหนังสือเรียนหลังจากเรียนเรื่อง วัฏจักรของสารแล้ว นักเรียนสรุปความหมายของวัฏจักรของสารจากคำถาม

- 4/95 จากการศึกษาวัฏจักรของน้ำและวัฏจักรของคาร์บอน นักเรียนจะให้ความหมายของวัฏจักรของสารว่าอย่างไร

แนวคำตอบ วัฏจักรของสารเป็นการเปลี่ยนแปลงของสารในธรรมชาติจากสารชนิดหนึ่งเป็นสารอีกชนิดหนึ่ง สารนี้จะเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เช่น จากสิ่งไม่มีชีวิตเข้าสู่สิ่งมีชีวิต โดยมีการหมุนเวียนต่อเนื่องกันเป็นวงจร **ครูให้ความรู้**ว่าปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีส่วนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และให้นักเรียนศึกษา ภาพ 4.13 การสะท้อนและการดูดกลืนรังสีความร้อนของแก๊สในบรรยากาศที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน แล้วอภิปรายเกี่ยวกับภาพ

- 1/96 การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

แนวคำตอบ การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม คือ เป็นเหตุให้น้ำทะเลมหาสมุทร แม่น้ำลำคลองระเหยเพิ่มมากขึ้น เกิดฝนตกมากขึ้นและกระจุกตัวเป็นบางบริเวณทำให้เกิดอุทกภัย ส่วนบริเวณอื่น ๆ แห้งแล้ง ทำให้วัฏจักรของน้ำเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังทำให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกหลอมละลายมากขึ้นทำให้ระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิผิวน้ำเพิ่มขึ้นส่งผลให้พืชสัตว์บางชนิดสูญพันธุ์ ปะการังฟอกสี โรคติดต่อเขตร้อนเพิ่มขึ้น

- 2/96 การตัดไม้ทำลายมีผลต่อภาวะโลกร้อนอย่างไร

แนวคำตอบ การตัดไม้ทำลายมีผลต่อภาวะต่อโลก คือ ทำให้โลกร้อน เพราะพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศในการสังเคราะห์แสง เมื่อป่าลดลง การดูดแก๊สนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงจึงน้อยลง ส่งผลให้ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงขึ้น

- 3/96 ให้นักเรียนเสนอแนะวิธีที่ช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

แนวคำตอบ วิธีช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน คือ ปลูกต้นไม้ เพื่อลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ การใช้จักรยานหรือเดินแทนการใช้รถยนต์ในการเดินทางใกล้ ๆ เป็นการลดการใช้เชื้อเพลิงลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ปิดไฟเมื่อเลิกใช้ การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกเพราะในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนจะเกิดแก๊สเรือนกระจก

ขั้นสรุป

องค์ประกอบที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันเป็นอาหาร ใช้เป็นที่อยู่อาศัย แลกเปลี่ยนแก๊ส ในระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา องค์ประกอบที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันไปอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศก็อยู่ในภาวะสมดุล และระบบที่รวมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก และระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสารต่าง ๆ ที่หมุนเวียน ตลอดจนพลังงานที่ถ่ายทอดในระบบนิเวศเรียกว่า ชีวภาค



แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพวิถีจักรของน้ำ, ภาพวิถีจักรคาร์บอน
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
วิถีจักรของน้ำ วิถีจักรของคาร์บอน	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
ความสำคัญของวิถีจักรของน้ำ และวิถีจักรคาร์บอนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70
ความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 24 - 25 (ทำกิจกรรมล่วงหน้า) เรื่อง สำรวจชนิดของพืชในโรงเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจและสืบค้นความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายลักษณะและประโยชน์ของพืชที่นักเรียนสนใจอย่างน้อย 1 ชนิด

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจครูทักทายกับนักเรียน ร่วมอภิปรายและใช้ภาพของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสำรวจแหล่งพืชในบริเวณโรงเรียนโดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ โดยการจับฉลากทำเป็นตาราง และให้นักเรียนเลือกพืชที่สนใจสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยให้ตัวแทนกลุ่มอภิปรายรายงานจากการสืบค้นถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์ การทำลาย ส่งผลอย่างไรต่อมนุษย์ และตอบคำถามลงในสมุดงาน
- 1/100 จำนวนชนิดของพืชที่รวบรวมได้จากการสำรวจกลุ่มมีกี่ชนิด อะไรบ้าง
แนวคำตอบ จำนวนชนิดของพืชที่รวบรวมได้

- 2/100 นักเรียนจะแบ่งพืชที่สำรวจได้ออกเป็นกลุ่มย่อยได้อย่างไรให้นักเรียนระบุเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มพืชเหล่านั้น

แนวคำตอบ นักเรียนจะแบ่งกลุ่มย่อยดังนี้พืชมีดอกพืชไม่มีดอก พืชล้มลุก - ยืนต้น พืชใบเลี้ยงเดี่ยว - เลี้ยงคู่

- 3/100 พืชที่สำรวจได้มีการใช้ประโยชน์อย่างไร

แนวคำตอบ พืชที่สำรวจได้ (นักเรียนตอบตามที่สำรวจมา)

- 1/102 ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร

แนวคำตอบ ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์ คือ การดำรงชีวิตของมนุษย์โดยเป็นแหล่งที่มาของปัจจัย 4 นำพืช สัตว์และเห็ดบางชนิดมาเป็นอาหาร ยารักษาโรคเป็นเครื่องนุ่งห่ม ทำเป็นที่อยู่อาศัย

- 2/102 เหตุใดแต่ละพื้นที่ที่บนโลกจึงมีความหลากหลายทางชีวภาพแตกต่างกัน

แนวคำตอบ พื้นที่แต่ละที่บนโลกจึงมีความหลากหลายทางชีวภาพแตกต่างกัน เนื่องจากมีสภาพทางภูมิอากาศแตกต่างกันเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดชนิดของสิ่งมีชีวิต

- 3/102 นักเรียนจะช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่ได้อย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนจะช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่โดยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ที่หายากใกล้สูญพันธุ์ ป้องกันเผ่าละวางไม่ให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดความแห้งแล้ง น้ำท่วม

ขั้นสรุป

ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์มากเพราะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หาอาหาร ยารักษาโรค การทำลายระบบนิเวศ เป็นการทำลายปัจจัยการดำรงชีวิตของมนุษย์

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
2. ภาพความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70
ลักษณะและประโยชน์ของพืชที่นักเรียนสนใจ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70



ชั่วโมง 26 - 27 เรื่อง ประมาณขนาดของประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

สำรวจและคำนวณจำนวนประชากรโดยใช้กรอบนับประชากร

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจครูทักทายนักเรียนต้นทางและปลายทาง ตั้งคำถามถามนักเรียนว่านักเรียนทราบความหมายของประชากรว่าอย่างไร และใช้ภาพ 4.17 ประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ อธิบายความหมายของประชากร

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างประชากรของสิ่งมีชีวิตมา 3 ชนิด

แนวคำตอบ ประชากรนกปากห่างที่จังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2545 หรือประชากรต้นจาก ที่จังหวัดพังงา เมื่อ พ.ศ. 2551 ประชากรปลาทุ ที่ทะเลอำเภอกะทู้ ปี พ.ศ. 2560

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายหาความหมายและการคำนวณของ “ความหนาแน่นของประชากร” ต้องทราบคือจำนวนประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งกับเนื้อที่ที่ประชากรนั้นอาศัยอยู่ เนื้อที่ที่นำมาคำนวณ ประชากรอยู่บนบกใช้เป็นหนึ่งหน่วยพื้นที่ หน่วยปริมาตร เป็นกรณีที่ประชากรที่อยู่ในน้ำ คือ อัตราส่วนของจำนวนประชากรทั้งหมดหารด้วยพื้นที่ หรือปริมาตรทั้งหมด เช่น ประชากรมดแดง 200 ตัวในสนามหญ้าที่มีพื้นที่ 4 ตารางเมตร ความหนาแน่นประชากรมดแดงเท่ากับ 50 ตัวต่อตารางเมตร คำถามในบทเรียนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่นจากจำนวนปลา กับขนาดของบ่อใช้คำนวณแบบเทียบบัญญัติได้อย่างไร

- ปลาช่อน 225 ตัวอาศัยอยู่ในบ่อขนาด $4\text{m} \times 5\text{m} \times 6\text{m}$ ซึ่งมีน้ำสูงประมาณ $3/4$ บ่อ จงหาความหนาแน่นของประชากรปลาช่อน

แนวคำตอบ จำนวนปลาช่อน 225 ตัว พื้นที่ 90 m^3 ความหนาแน่น $= 225/90\text{ ตัว/m}^3 = 1/2.5\text{ ตัว/m}^3$
ครูให้นักเรียนอ่านทำวิธีกิจกรรม 4.5 การประมาณขนาดประชากร และทำกิจกรรม 4.5 และบันทึกข้อมูล

- ครูให้นักเรียนหาค่าเฉลี่ย และคำนวณ ตามบทเรียน ใช้คำถามตอบลงในสมุดงาน สรุปได้ว่า $1/105$ นักเรียนคำนวณประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดที่ศึกษาได้เท่าใด

แนวคำตอบ จำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่คำนวณได้ตอบตามที่สำรวจได้ และจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่คำนวณได้มีความสอดคล้องกับขนาดของพื้นที่

- 2/105 ความหนาแน่นของจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาเป็นเท่าไร
แนวคำตอบ มีประชากรต้นด้อยตั้งจำนวน 208 ต้น ในพื้นที่ 5 ตารางเมตรดังนั้นความหนาแน่นของต้นด้อยตั้งเท่ากับ 41.6 ต้นต่อตารางเมตร
- 3/105 เมื่อเวลาผ่านไป นักเรียนคาดว่าจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนศึกษา จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เกิดจากปัจจัยใดบ้าง
แนวคำตอบ เมื่อเวลาผ่านไป จำนวนประชากรอาจมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ถ้าเกิดน้ำท่วม ฝนแล้ง อาจทำให้ประชากรของพืชมีจำนวนน้อยลงหรือตายหมด ถ้าพืชได้รับความชื้นและธาตุอาหารที่เหมาะสมพืชจะเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนมากขึ้น
- 4/105 เหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างในการในการวัดขนาดของประชากร
แนวคำตอบ เพราะจำนวนประชากรมีจำนวนประชากรมีมากเกินไป ทำให้เสียเวลาในการนับ ให้นักเรียนศึกษาตาราง 4.1 การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรมนุษย์ของประเทศต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2553 และตอบคำถาม
- 1/106 การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรมนุษย์ ขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
แนวคำตอบ อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า อัตราการอพยพออก
- 2/106 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้เช่น พืช จะเหมือนหรือแตกต่างจากมนุษย์หรือไม่ อย่างไร
แนวคำตอบ ต่างกัน การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรพืช กับอัตราการเกิด อัตราการตาย แต่การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรมนุษย์ขึ้นอยู่กับ อัตราการอพยพเข้าอพยพออกด้วย
- 3/106 ให้นักเรียนเรียงลำดับประเทศที่มีอัตราการเพิ่มประชากรจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด
แนวคำตอบ สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ไทย จีน และญี่ปุ่น ตามลำดับ
- 4/106 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดแต่ละประเทศจึงมีอัตราการเพิ่มประชากรแตกต่างกัน
แนวคำตอบ เนื่องจากอัตราการเกิดอัตราการตาย อพยพเข้า - อพยพออก ของแต่ละประเทศต่างกัน ถ้าอัตราการเกิดมากกว่าการตาย การอพยพเข้ามากกว่าอพยพออก อัตราการเพิ่มประชากรมากขึ้น แต่ถ้าอัตราการตายมากกว่าการเกิด การอพยพออกมากกว่าอพยพเข้าอัตราการเพิ่มประชากรจะลดลง
- 5/106 ในประเทศที่มีอัตราการเพิ่มประชากรสูง จะประสบปัญหาต่อประเทศนั้นอย่างไร
แนวคำตอบ การขาดแคลนอาหารที่อยู่อาศัย การใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไป การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ
- 6/106 ในประเทศที่มีอัตราการเพิ่มประชากรต่ำจะประสบปัญหาต่อประเทศนั้นอย่างไร
แนวคำตอบ ประชากรจะมีแนวโน้มลดลง สังคมจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเร็วขึ้น
- 7/106 นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการใดที่จะควบคุมการเพิ่มขนาดของประชากรมนุษย์
แนวคำตอบ ควบคุมอัตราการเกิด และควบคุมการอพยพเข้า



ขั้นสรุป

จำนวนประชากร มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีผลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ มีผลต่อสิ่งแวดล้อม
จำนวนประชากรมากใช้มาก จำนวนประชากรน้อยใช้น้อย

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
2. ภาพการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความหมายของประชากร	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70
ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70
ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70

9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง **มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม**
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 12 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ว 2.2 ม. 3/1 วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

ว 2.2 ม. 3/2 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ว 2.2 ม. 3/3 วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ว 2.2 ม. 3/4 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา

ว 2.2 ม. 3/5 อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้น สืบค้น และวิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
3. อธิบายความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

มนุษย์จำเป็นต้องอาศัยสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติในการดำรงชีวิต เช่น ดิน อากาศ น้ำ แสง พืช และสัตว์ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เรียกว่า **ทรัพยากรธรรมชาติ** ซึ่งในแต่ละท้องถิ่นก็มีทรัพยากรธรรมชาติที่แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิศาสตร์ โดยมนุษย์ที่อาศัยในแต่ละบริเวณก็จะใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้แตกต่างกัน การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติในท้องถิ่นที่มากเกินไป ย่อมทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และยังก่อให้เกิด**มลพิษ**ด้านต่าง ๆ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางดิน เป็นต้น จากอดีตถึงปัจจุบันประชากรมนุษย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมก็เสื่อมโทรมลงด้วยเช่นกัน เพราะเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม หากผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอย่างรุนแรง อาจไม่สามารถปรับสู่สภาวะเดิม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีหลายวิธี เริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหากระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนควรมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น นอกจากนี้ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม ควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการเตรียมตัวให้พร้อม มีเหตุมีผลพร้อมที่จะรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเกิดจากการกระทำของมนุษย์
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้น ควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและป้องกัน
- ระบบนิเวศจะสมดุลได้จะต้องมีการควบคุมจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ให้มีปริมาณสัดส่วน และการกระจายที่เหมาะสม
- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม เป็นการรักษาสอดคล้องของระบบนิเวศ
- การนำทรัพยากรมาใช้อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม
- ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้เป็นวิธีการใช้ธรรมชาติอย่างยั่งยืน
- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- ปัญหาสิ่งแวดล้อมอาจเกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน
- แนวทางการแก้ปัญหามีหลายวิธี เริ่มจากการศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหากระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น
- การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืนควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย และต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
4. แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก, รายงานการทดลอง, การทำกิจกรรม, ผลการสืบค้นข้อมูล, การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง

เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี
- คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้
- คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้



8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมง 28 - 29 เรื่อง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
2. อธิบายผลของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ที่เกิดขึ้นมาได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจครูทักทายกับนักเรียนและใช้คำถามถามนักเรียนว่า ทรัพยากรธรรมชาติ คืออะไร และให้นักเรียนชมวิดีโอทัศน์ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ภาพ 5.1 และให้นักเรียนร่วมกันให้ความหมายของคำว่าทรัพยากรธรรมชาติ อภิปรายกิจกรรม 5.1

- 1/112 นักเรียนจะสรุปความหมายของคำว่า “ทรัพยากรธรรมชาติ” ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง

- 2/112 นักเรียนคิดว่าทรัพยากรธรรมชาติใดในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ส่งผลต่อชีวิตของคนในชุมชนมากที่สุด เพราะเหตุ

แนวคำตอบ ทรัพยากรในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ส่งผลต่อชีวิตของคนในชุมชนมากที่สุดคำตอบขึ้นอยู่กับท้องถิ่น เช่น แม่น้ำ หรือบางท้องถิ่นมีภูเขาหินปูน

2. ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายแผนภูมิแสดงจำนวนประชากรโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2043 - 2593 จะเห็นมีจำนวนประชากรมากขึ้น 9,000 ล้านคน จะมีผลต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างไร ในการทำกิจกรรมที่ 5.1

3. ครูให้นักเรียนข้อมูลจากทำกิจกรรม มานำเสนอหน้าชั้นเรียน และตอบคำถามท้ายกิจกรรมดังนี้

- 1/114 จากการสำรวจปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยภาพรวมเป็นอย่างไร มีปัญหาอะไรบ้างแต่ละปัญหาเกิดจากสาเหตุใด

แนวคำตอบ เกี่ยวกับการจัดการขยะในชุมชน ซึ่งมีปริมาณมาก เนื่องจากไม่มีแหล่งทิ้ง และวิธีกำจัดที่เหมาะสม จึงเกิดน้ำเสียส่งกลิ่นเหม็น แมลงวันจำนวนมากที่มาต่อขยะเป็นการรบกวนคนในชุมชน ปัญหาแหล่งน้ำเสียเนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำทิ้งโดยไม่มีการบำบัด น้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำทั้งสิ้น

- 2/114 นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างปัญหาต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างไร และมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

แนวคำตอบ กิจกรรมต่าง ๆ ของคนในชุมชนก่อให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ในฐานะที่เราเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนจึงเป็นต้นเหตุของปัญหาด้วยเช่นกัน เราควรแก้ไข และวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเห็นคุณค่า และระมัดระวัง รวมทั้งสร้างแนวร่วมในการดูแลรักษาสีเขียวด้วย

- 3/114 จงยกตัวอย่างปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากธรรมชาติ พร้อมเหตุผลประกอบ

แนวคำตอบ ปัญหาโคลนหรือดินถล่มที่มีสาเหตุจากลักษณะภูมิประเทศที่เป็นดินอ่อน และมีฝนตกชุก ปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟในแถบประเทศใกล้เคียงหรือคำตอบอื่น ๆ ที่นักเรียนได้จากข้อมูลที่สำรวจหรือสืบค้นได้

ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า

ครูสร้างความสนใจโดยใช้ (ข้อมูลตาราง 5.1 กราฟแสดงเนื้อที่ป่าไม้ของแต่ละภาค)

- 1/116 จากตาราง 5.1 นักเรียนเขียนกราฟแสดงเนื้อที่ป่าไม้ของแต่ละภาคในแต่ละปี

แนวคำตอบ พื้นที่ป่าลดลงอย่างมากทุกภาค ถ้าไม่ช่วยกันรณรงค์ปลูกป่าต้นน้ำลำธารประเทศไทยจะแห้งแล้งและขาดแคลนน้ำ

- 2/116 จากตาราง 5.1 นักเรียนคิดว่าแนวโน้มเนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทยในแต่ละภาคและโดยภาพรวมเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ แนวโน้มเนื้อที่ป่าไม้ในแต่ละภาคและโดยภาพรวมมีความสัมพันธ์กัน คือลดลงจากอดีต แต่ในบางช่วงเวลามีการเพิ่มขึ้นของเนื้อที่ป่าไม้

- 3/116 เพราะเหตุใด บางปีเนื้อที่ป่าไม้จึงเพิ่มขึ้น บางปีเนื้อที่ป่าไม้ลดลง

แนวคำตอบ สาเหตุที่ทำให้เนื้อที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น เช่น การรณรงค์ปลูกป่าทดแทน แต่ป่าลดลงเนื่องจากการเผาทำลายป่าการลักลอบตัดไม้ หรือเกิดภัยธรรมชาติ

- 1/117 นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับการนำสัตว์ป่าบางชนิดมาประกอบอาหารหรือนำมาเลี้ยง

แนวคำตอบ ควรเป็นไปตามความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น เป็นการทรมานสัตว์ ทำให้สัตว์สูญเสียพันธุ์ไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพ

ทรัพยากรน้ำ

ครูสร้างความสนใจโดยอภิปรายร่วมกันนักเรียนและใช้ภาพ 5.6 มลพิษทางน้ำที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ มลพิษทางน้ำคืออะไร ครูให้นักเรียนอ่านความรู้เพิ่มเติม

- DO คือ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ น้ำคุณภาพดีมีค่า DO ประมาณ 5 - 7 mg/L มีต่ำกว่า 3 mg/L ถือว่าน้ำเสีย



- BOD หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ในน้ำใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ น้ำไม่สะอาด จะมีค่า BOD ช่วง 5 - 10 มิลลิกรัม/ลิตร **น้ำสะอาดมีค่า BOD = 0 mg/l**

- 1/119 การเน่าเสียของแหล่งน้ำมีสาเหตุมาจากอะไร มีผลกระทบต่อคนในชุมชนอย่างไร

แนวคำตอบ การเน่าเสียของแหล่งน้ำมีสาเหตุมาจากมนุษย์ เช่น การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อคนในชุมชนคือทำให้ชุมชนไม่สามารถนำน้ำมาใช้ในการอุปโภค บริโภค ถ้าเกิดการเน่าเสียมาก ๆ อาจส่งกลิ่นเหม็น รบกวนคนในชุมชน พืชและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการขาดแคลนสัตว์น้ำที่ใช้ในการบริโภคของมนุษย์

- 2/119 นักเรียนมีวิธีการป้องกัน และแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำอย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนอาจตอบได้หลากหลายความคิดเห็นของแต่ละคน เช่น ไม่ทิ้งขยะหรือของเน่าเสียลงสู่แหล่งน้ำ โรงเรียนอุตสาหกรรมควรมีวิธีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

- 3/119 นอกจากมลพิษทางน้ำแล้ว ยังมีปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำอะไรอีกบ้าง

แนวคำตอบ นักเรียนอาจตอบได้หลากหลายตามความคิดเห็นของแต่ละคน เช่น ปัญหาการขาดแคลนน้ำ อุปโภคบริโภค ปัญหาน้ำท่วม เป็นปัญหาที่เกิดจากการน้ำที่ไม่เป็นระบบหรือภัยธรรมชาติ การจัดน้ำไม่เป็นระบบหรือภัยธรรมชาติ

- 4/119 การใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนและสมาชิกในครอบครัวก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับการสำรวจ เช่น การทิ้งน้ำจากการซักล้าง ลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง หรือใช้น้ำในการทำ การเกษตร จะก่อปัญหาด้านมลพิษที่แตกต่างกัน

- 5/119 นักเรียนและครอบครัวจะช่วยประหยัดทรัพยากรน้ำ และลดการผลิตน้ำเสียจากครัวเรือนได้อย่างไร

แนวคำตอบ คำตอบมีหลายคำตอบ เช่น การใช้น้ำชำระร่างกายน้อยลง ไม่เปิดน้ำทิ้งระหว่างการแปรงฟัน เลือกใช้สุขภัณฑ์ที่ประหยัดน้ำ หรือวางแผนการรดน้ำต้นไม้เพื่อประหยัดน้ำ

ทรัพยากรดิน

ครูสร้างความสนใจโดยครูให้นักเรียนอ่านบทความ เพื่อสรุปทรัพยากรดิน ว่าดินเกิดจากการสลายตัวของหิน และแร่ธาตุ รวมกับซากพืชซากสัตว์ **มนุษย์ใช้ดินในการประกอบอาชีพด้านการเกษตร และอุตสาหกรรม การพัฒนาด้านการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น การใช้ปุ๋ยเคมี ใช้สารเคมีกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช การฝังกลบของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ มีสารพิษเกินขีดจำกัดจนมีอันตรายต่อสุขภาพ สภาวะดังกล่าวเรียกว่ามลพิษทางดิน**

- 1/121 เราจะแก้ไขสารเคมีปนเปื้อนในดินอย่างไร

แนวคำตอบ การแก้ปัญหาสารเคมีปนเปื้อนในดิน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และวัตถุเคมี เช่น สารฆ่าแมลง สารฆ่าวัชพืช เปลี่ยนมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอกแทน กำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยใช้สิ่งมีชีวิต

ควบคุมปริมาณสิ่งมีชีวิตด้วยตนเอง จากนั้นหากมีการใช้สารเคมีในกิจกรรมอื่น ๆ จะต้องมียุทธวิธีอย่างถูกวิธี ไม่ทิ้งลงสู่แม่น้ำหรือดินโดยตรง

- 2/121 มลพิษทางดินมีความเกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศอย่างไร

แนวคำตอบ สารพิษในของเสีย หรือขยะมูลฝอยจากชุมชนซึ่งสะสมอยู่ในดิน ทำให้เกิดมลพิษทางดิน เมื่อฝนชะล้างสารพิษนั้นไหลลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดมลพิษทางน้ำนอกจากนี้ การเน่าเสียของขยะมูลฝอยยังส่งกลิ่นเหม็นทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้

ทรัพยากรอากาศ

ครูสร้างความสนใจโดยครูให้นักเรียนอ่านบทความทรัพยากรอากาศและสรุปได้ว่า อากาศประกอบด้วย ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ ไอน้ำ ในบางบริเวณ เช่น ชุมชนที่มีการจราจรคับคั่ง บริเวณที่มีการก่อสร้างงาน อาจมีแก๊สอันตราย ฝุ่นละออง เชื้อโรค จนก่อให้เกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ สัตว์ พืช ในบริเวณนั้น เรียกว่ามลพิษทางอากาศ และใช้คำถามท้ายข้อมูลถามนักเรียน

- 3/121 กิจกรรมใดบ้างที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

แนวคำตอบ คำตอบอาจแตกต่างกันตามประสบการณ์ของนักเรียน เช่น การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องบิน ฝุ่นที่เกิดจากการระเบิดหิน การทำโรงหมัก การปล่อยควันจากโรงงานอุตสาหกรรม การเผาไร่ย่อยเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต กลิ่นรบกวนจากการทำปศุสัตว์

- 4/121 นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าชุมชนของนักเรียนมีมลพิษทางอากาศ

แนวคำตอบ บริเวณที่มีมลพิษทางอากาศมักมีกลิ่นเหม็น หรืออาจสังเกตได้ด้วยตาเปล่า เช่น การมีควัน แต่บางครั้งก็ไม่สามารถสังเกตได้ ต้องหมั่นตรวจสอบเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอ สังเกตรอบ ๆ ที่อยู่อาศัยว่ามีการเจ็บป่วยหรือตายผิดปกติหรือไม่

- 1/122 การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอย่างไร มีผลต่อร่างกายอย่างไร

แนวคำตอบ การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงคือแก๊สต่าง ๆ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อระบบหายใจ และหลอดเลือด ถ้าแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าสู่ร่างกายจะทำให้ร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนน้อยลง เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนวิงเวียน ถ้าได้รับปริมาณมาก ๆ อาจทำให้เสียชีวิต ส่วนแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำให้เกิดการระคายเคืองของระบบหายใจ ก่อให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ



มลพิษทางเสียง

ครูสร้างความสนใจ โดยครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 5.2 ตัวอย่างเพื่อการเปรียบเทียบระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และศึกษามลพิษทางเสียง อนามัยโลกกำหนดว่าเสียงที่ดังอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้ประสาทหูเสื่อมได้ เสียงเป็นพิษกำหนดไว้ที่ 85 เดซิเบล เสียงที่ทนฟังได้ไม่เกิน 115 เดซิเบล ดังเกิน 115 เดซิเบล จะปวดหู ความดังเฉลี่ยของประเทศไทย 24 ชั่วโมงไว้ที่ 70 เดซิเบล - 1/123 นักเรียนคิดว่ากิจกรรมใดในชีวิตประจำวันก่อให้เกิดเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพหูได้บ้างอย่างไร

แนวคำตอบ การฟังวิทยุเสียงดังมากเกินไป การไปอยู่ในสถานบันเทิง หรือบริเวณที่มีการก่อสร้าง ทำให้เกิดความปกติของหู เช่น ปวดหู ประสาทหูเสื่อม สูญเสียการได้ยิน ทำให้เกิดความเครียด ส่งผลต่อสุขภาพด้านอื่นได้

ขั้นสรุป

มนุษย์เริ่มรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและมีการรณรงค์เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลก การต่อต้านการบุกรุกพื้นที่ป่า การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนระบบนิเวศ เมื่อระบบนิเวศมีความสมดุล มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในระบบนิเวศต่อไป

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์เรื่อง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
2. ภาพการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70
การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ทำให้เกิดปัญหาสีสิ่งแวดล้อม	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70
การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นที่เกิดขึ้นมาได้	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 30 เรื่อง การดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ปัญหาและเสนอวิธีการแก้ปัญหาสภาพแวดล้อม
2. ปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันเพื่อดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำวิดีโอทัศน์เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ให้นักเรียน คัดคะแนนการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นกับการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียน อ่านทำความเข้าใจ คำว่า Reduce Reuse Recycle และให้ออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน
ดังต่อไปนี้ Reduce หมายถึง การลดใช้ ลดการใช้ไฟฟ้า Reuse หมายถึง การใช้ซ้ำ ลดขยะ Recycle
หมายถึง การนำกลับมาใช้ใหม่ เปลี่ยนรูปร่าง เช่น การผ่าขวดพลาสติก
 - 1/124 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องมีการรณรงค์ให้ทุกคนในสังคมร่วมมือกันจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม
แนวคำตอบ เพราะเราทุกคนใช้ทรัพยากรธรรมชาติร่วมกัน เมื่อทรัพยากรธรรมชาติหนึ่งถูกรบกวน
ก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติทุกประเภทจึงมี
ความสำคัญและเป็นหน้าที่ทุกคน
 - 1/125 นักเรียนเคยนำแนวทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 3 Rs ไปใช้ในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่ อย่างไร
แนวคำตอบ ตามประสบการณ์ของนักเรียน เช่น บางคนเคยใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกหรือนำของที่ไมใช้
แล้วไปบริจาคหรือประดิษฐ์ของเล่น เป็นต้น
 - 2/125 ถ้านักเรียนพบเห็นคนในครอบครัวใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง นักเรียนจะโน้มน้าวให้บุคคลนั้น
เห็นถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดได้อย่างไร
แนวคำตอบ โดยการอธิบายหรือแสดงหลักฐานว่า ทรัพยากรธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งสำคัญ เช่น ถึงแม้ว่า
น้ำเป็นทรัพยากรที่ใช้ไม่หมด แต่ปัจจุบันแหล่งน้ำสะอาดลดลงมาก ถ้าเราไม่ประหยัดน้ำ
ในอนาคตจะขาดแคลนน้ำในการอุปโภคหรือบริโภค

ขั้นสรุป

การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 3Rs นี้สามารถลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดปริมาณขยะและมลพิษ
เพื่อจะได้มีทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้อย่างยั่งยืน



แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. วิดีทัศน์เรื่อง การดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
2. ภาพเรื่อง การดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาสภาพแวดล้อม	การตอบคำถามและการอธิบาย	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำใบงานถูกต้องร้อยละ 70
การดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	การตอบคำถามและการอธิบาย	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำใบงานถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 31 - 32 เรื่อง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. วิเคราะห์และอภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจครูทักทายนักเรียนต้นทางปลายทาง โดยให้นักเรียนร่วมกันเสนอความคิดในกลุ่ม และให้ตัวแทนกลุ่มออกมาแสดงความคิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง อภิปรายความเข้าใจเรื่อง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างไร นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่าง เศรษฐกิจพอเพียง

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนชมวีดิทัศน์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และร่วมอภิปรายเรื่อง **บึงท่ามะขวิด** โดยให้นักเรียนศึกษาและอภิปรายคำถามในบทเรียนดังต่อไปนี้

- 1/129 ถ้ามีการปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบอาชีพประมงหรือไม่ รวมทั้งจะส่งผลกระทบต่อชาวบ้านที่ไม่ได้ทำอาชีพประมง

แนวคำตอบ เมื่อมีการปลูกข้าวมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อความต้องการใช้น้ำมากขึ้น ถ้าเป็นช่วงที่ปริมาณน้ำในบึงมาก ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำประมง แต่ในช่วงหน้าแล้งน้ำในบึงลดลงมากทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำได้ ถ้าชาวบ้านยังทำนาต่อไปก็จะเกิดความเสียหายต่อชาวนา และส่งผลกระทบต่ออาชีพประมงด้วย เมื่อน้ำน้อยปลาก็ลดจำนวนลง ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอีกหลายชนิด ส่งผลกระทบต่อชาวบ้านขาดแคลนน้ำต่อการอุปโภคและบริโภค

- 2/129 ถ้ามีการทำประมงเพิ่มขึ้นนักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นประชากรปลาในบึงท่ามะขวิด

แนวคำตอบ จำนวนปลาลดลงความหลากหลายของพันธุ์ปลาลดลง เพราะปลาไม่สามารถเพิ่มจำนวนในธรรมชาติได้ทันต่อความต้องการ หากเกิดภาวะเช่นนี้นานขึ้น ปลาบางชนิดอาจสูญหายไปจากบึงนี้ ในที่สุดผลกระทบจะย้อนกลับมาที่ชาวประมงเองที่ไม่สามารถหาปลาได้พอที่จะดำรงชีวิต

- 3/129 นักเรียนคิดว่า นอกจากอาชีพประมงและการทำนาแล้วชาวบ้านสามารถประกอบอาชีพอื่นใดได้อีกหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน แต่นักเรียนควรวิเคราะห์ในแนวความคิดว่าชาวบ้านสามารถจะหาอาชีพอื่นทำเพื่อเป็นการบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอื่นที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างทั่วถึงและพอประมาณ ไม่ใช่อยู่เพียงชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป และถ้าชาวบ้านจะพัฒนาความรู้เพิ่มเติมก็น่าจะสามารถพัฒนาอาชีพอื่น ๆ ได้ เช่น ปลูกผลไม้ ทดแทนการปลูกข้าวที่ใช้น้ำมาก หรือทำปศุสัตว์เสริมจากอาชีพประมง เป็นต้น เมื่อทำได้แบบนั้นแล้วความสมดุลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติก็จะตามมา

- 4/129 จากสถานการณ์ ชาวบ้านควรนำหลักเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้อย่างไร ในด้านต่อไปนี้

แนวคำตอบ - ด้านความมีเหตุผล ชุมชนควรมีการวางแผนร่วมกันในการจัดสรรการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ควรคำนึงถึงผลที่จะตามมาของการทำกิจกรรมใด ๆ และผลกระทบต่อส่วนรวม

- **ด้านความพอประมาณ** ชาวบ้านควรมีความพอดีในการทำอาชีพต่าง ๆ เช่น ชาวประมงก็จับสัตว์น้ำแต่พอดี จับตัวที่เต็มวัยเท่านั้น ไม่จับในฤดูวางไข่ ชาวนาก็ทำนาให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่มีจำกัด ระหว่างรอการเก็บเกี่ยวก็หาอาชีพอื่นทำเป็นอาชีพเสริม

- **ด้านภูมิคุ้มกัน** ชุมชนควรเตรียมความพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แม้ยังไม่เกิดขึ้นก็ตาม เช่น ชาวนาวางแผนแก้ปัญหาในกรณีฝนทิ้งช่วง อุทกภัย หรือศัตรูพืชระบาด หรือชาวประมงปล่อยพันธุ์ปลาลงในบึงเพื่อเพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์ปลา

- **ด้านความมีคุณธรรม** ชาวนาต้องมีความซื่อสัตย์ทั้งตนเองและต่อชุมชน ไม่คดโกงเอาเปรียบกัน มีความมุนะ อดทนในการทำหน้าที่หรืออาชีพตน เช่น ชาวประมงไม่จับปลาด้วยการระเบิดปลา เบื่อปลาหรือใช้กระแสไฟฟ้าเพราะจะทำให้สัตว์น้ำทุกชนิดในบึง



ตายหมด อาชีพประมงก็หมดไปด้วย

- **ด้านความรู้ความเข้าใจ** ควรศึกษาหาความรู้อยู่เสมอเพื่อพัฒนาตนเองด้านต่าง ๆ เช่น ขาวนาศึกษาเกี่ยวกับแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ มาปรับใช้ในการทำนา ติดตั้งกังหันน้ำชัยพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำในบึง

- นักเรียนสามารถนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

แนวคำตอบ ตัวอย่างเช่น นำไปใช้กับการใช้จ่าย มีการวางแผนใช้จ่าย ใช้จ่ายเท่าที่จำเป็น มีเหตุมีผลที่ใช้ อดออมส่วนหนึ่งไว้สำหรับอนาคตข้างหน้า หรืออาจจะนำไปช่วยเหลือคนที่ขาดแคลนในกรณีที่มีเงินเหลือก็บริจาคให้มูลนิธิต่าง ๆ

ขั้นสรุป

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงว่าเป็นแนวทางที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้ สามารถนำไปสู่การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ถือได้ว่าเป็นแนวทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและดูแลสิ่งแวดล้อมที่ได้ประโยชน์ครอบคลุมทุกด้าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. บทความเรื่องบึงท่ามะขวิด
2. วิดีทัศน์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2
4. ร่วมกับสื่อรูปแบบ Power Point และเครื่องฉายภาพ (Visualizer)

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
แนวคิดตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามถูกต้องร้อยละ 70
การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	ตอบคำถามถูกต้องร้อยละ 70

9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่ เดือน พ.ศ.



แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์
รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 12 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด ว 1.2 ม. 3/1 สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส
- ว 1.2 ม. 3/2 อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ว 1.2 ม. 3/3 อธิบายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 1.2 ม. 3/4 อธิบายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกต สืบค้น และอธิบายลักษณะทางพันธุกรรม
2. สังเกต อธิบายลักษณะของโครโมโซม และระบุส่วนประกอบของโครโมโซม
3. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน
4. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
5. อธิบายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
6. อธิบายการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ ซึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่คล้ายกับสิ่งมีชีวิตก่อนหน้า และสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้ ผ่านทางหน่วยทางพันธุกรรม หรือ gene ที่ควบคุมลักษณะ ยีนอยู่ในรูปสารอินทรีย์ชนิดหนึ่ง เรียกว่า DNA ซึ่งเป็นสารโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็ก ๆ เรียงต่อกันเป็นสาย ยีนแต่ละยีนก็คือ ส่วนของโมเลกุล DNA ที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะ DNA ในนิวเคลียสของเซลล์พันอยู่รอบโปรตีนชนิดหนึ่งในสภาวะที่เรียกว่า โครมาติน ซึ่งมีลักษณะเป็นสายยาวคล้ายเส้นด้าย ระหว่างการแบ่งเซลล์โครมาตินจะหดตัวแน่นขึ้นเรื่อย ๆ จนเข้าสู่สภาวะที่เรียกว่า โครโมโซม ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่ง สามารถสังเกตเห็นได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จำนวนโครโมโซมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะคงที่ ยกเว้นภายหลังการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งจำนวนโครโมโซมจะลดลงครึ่งหนึ่ง ต่อมาเมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียรวมกันในกระบวนการปฏิสนธิ จะได้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกที่จำนวนโครโมโซมเท่ากับปกติ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีโครโมโซมเป็นคู่ เช่น เซลล์ของมนุษย์มีโครโมโซม 46 แท่ง หรือ 23 คู่ โดยชุดที่หนึ่งหรือ 23 แท่ง ถ่ายทอดมาจากพ่อ และอีกชุดหนึ่งหรือ 23 แท่ง ถ่ายทอดมาจากแม่ การค้นพบของเมนเดลพบมีหน่วยทางพันธุกรรมที่ทำหน้าที่กำหนดลักษณะต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต ต่อมาเรียกหน่วยทางพันธุกรรมที่ทำหน้าที่กำหนดลักษณะปรากฏเป็นคู่ แต่ละคู่อยู่บนตำแหน่งที่ตรงกันของคู่โครโมโซม ยีนแต่ละตำแหน่งนี้ได้หลายรูปแบบ บางรูปสามารถบดบังผลของยีนรูปอื่นภายในคู่ยีนได้ สิ่งมีชีวิตจึงแสดงลักษณะที่เป็นผลจากยีนนั้นเรียกว่า **ยีนเด่น** มักแทนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น **A** และเรียกลักษณะที่ควบคุมโดยยีนเด่นว่า ลักษณะเด่น ส่วนยีนบางรูปแบบต้องปรากฏเป็นคู่ในยีน สิ่งมีชีวิตจึงจะแสดงลักษณะที่เป็นผลจากยีนนั้น เรียกว่า **ยีนด้อย** มักแทนด้วยอักษรตัวพิมพ์เล็ก เช่น **a** และเรียกลักษณะที่ควบคุมโดยยีนด้อยว่า ลักษณะด้อย มีลักษณะแต่ละลักษณะที่ปรากฏของสิ่งมีชีวิตจึงขึ้นอยู่กับรูปแบบของยีน โดยรูปแบบของยีนในแต่ละตำแหน่งบนโครโมโซมอาจเป็นคู่ยีนที่เหมือนกันเช่น **AA, aa** หรือคู่ยีนที่ต่างกัน เช่น **Aa** เมื่อคู่โครโมโซมแยกออกจากกันระหว่างการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ คู่ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะก็จะแยกจากกันด้วย โดยคู่ยีนจะกลับมาเข้าคู่กันอีกครั้งหนึ่งเมื่อมีการปฏิสนธิ โครโมโซมแต่ละแท่งมียีนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะที่หลากหลายแตกต่างกันไป การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมส่งผลให้ลักษณะบางอย่างของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงได้ทั้งลักษณะที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ เช่น ภาวะตาบอดสี ตลอดจนลักษณะของโรคทางพันธุกรรม เช่น โรคธาลัสซีเมีย ที่เกิดจากความผิดปกติของยีน หรือกลุ่มดาวน์ ที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม เราสามารถนำความรู้ทางพันธุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านวิทยาศาสตร์



4. สารการเรียนรู้

ความรู้ความเข้าใจ

- เมื่อมองเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเส้นใยเล็ก ๆ พันกันอยู่ในนิวเคลียส เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์ เส้นใยจะหดสั้นเข้าจนมีลักษณะเป็นท่อนสั้นๆ เรียกว่า โครโมโซม
- โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ยีนหรือหน่วยพันธุกรรมเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนดีเอ็นเอ
- เซลล์หรือสิ่งมีชีวิตมีสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ ที่ควบคุมลักษณะของการแสดงออก ลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนจากพ่อแม่ สามารถถ่ายทอดสู่ลูกผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิ
- โรคธาลัสซีเมีย ตาบอดสี เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีน
- กลุ่มอาการดาวน์ เป็นความผิดปกติของร่างกาย ซึ่งเกิดจากการที่มีจำนวนโครโมโซมเกินมา
- ความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมสามารถนำไปใช้การป้องกันโรคดูแลผู้ป่วยและวางแผนครอบครัว
- ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ด้านการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม

ทักษะ/กระบวนการ

1. การสังเกต
2. การจำแนก
3. การคาดคะเน
4. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
5. การลงความเห็นจากข้อมูล
6. กระบวนการกลุ่ม
7. การคิดวิเคราะห์

เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต
2. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต
3. มีความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
4. แสดงถึงความซื่อซึ้งห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสารการเรียนรู้
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

7. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 งานที่มอบหมาย เช่น สมุดจดบันทึก, รายงานการทดลอง, การทำกิจกรรม, ผลการสืบค้นข้อมูล, การทำแบบฝึกหัด
- 7.2 การนำเสนอผลงาน
- 7.3 การลงมือทำกิจกรรมหรือทำการทดลอง



เกณฑ์การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. งานที่มอบหมาย	ส่งงานครบทุกครั้ง ตามเวลา	ส่งงานครบทุกครั้ง แต่ช้าเป็นบางครั้ง	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง แต่ตรงเวลา	ส่งงานไม่ครบทุกครั้ง และไม่ตรงเวลา
2. การนำเสนอ ผลงาน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องและครบถ้วน	นำเสนอผลงานได้ ถูกต้องเป็นส่วนมาก และครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่ไม่ครบถ้วน	นำเสนอผลงาน ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
3. การลงมือทำ กิจกรรมหรือทำ การทดลอง	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วนและครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่ครบถ้วน	ทำกิจกรรมหรือ ทดลองไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน
4. การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ ตามกำหนดเวลา	สมาชิกทุกคนร่วมกัน ทำงานได้สำเร็จ แต่ช้าเกินกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ได้สำเร็จตามกำหนด เวลา	สมาชิกบางคนทำงาน ไม่สำเร็จ และช้าเกิน กำหนดเวลา
5. คุณภาพของงาน	งานถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 80	งานถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป แต่ไม่ถึงร้อยละ 80	งานค่อนข้างถูกต้อง ร้อยละ 50 แต่ไม่ถึงร้อยละ 70	งานมีความถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 50

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 16 - 20 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 11 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 6 - 10 หมายถึง พอใช้

คะแนน ต่ำกว่า 6 คะแนนระดับ หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ พอใช้

8. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 33 - 34 เรื่อง สสำรวจลักษณะทางพันธุกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

สำรวจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูทักทายนักเรียน ด้นทางและปลายทางร่วมกันอภิปรายนำเข้าสู่บทเรียนโดย นำภาพลูกสุนัขจากฟาร์มลูกสุนัขที่เกิดการเลี้ยงโดยมีพ่อสุนัข แม่สุนัข มีลักษณะที่ปรากฏดังภาพลูกสุนัขหนึ่งตัวที่ไม่เหมือนพ่อแม่ ครูตั้งคำถามนักเรียนคิดว่า ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ตอบได้อิสระ

2. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 6.1 สสำรวจลักษณะทางพันธุกรรม โดยให้นักเรียนดำเนินการเก็บข้อมูลและนำเสนอข้อในตัวนักเรียนที่แตกต่างจากเพื่อน เช่น ลักษณะของหู ตา ปาก ลิ้น จมูก แก้ม ผม คัดเลือกเพื่อนในกลุ่มที่มีญาติอาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน ครูใช้ภาพรูปหมู่ร่วมอภิปรายเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะเป็นอย่างไร ให้นักเรียนอภิปราย
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรม โดยเริ่มจากการใช้ประเด็นคำถามกิจกรรมเป็นแนวทางดังนี้
 - 1/135 ผลการสำรวจของทุกกลุ่ม ให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างกรณีทีลักษณะที่สำรวจ
 - ปรากฏเหมือนกันในลูกทุกคน
 - ปรากฏเฉพาะในลูกบางคน
 - ปรากฏในลูกเหมือนกับลักษณะของทั้งพ่อและแม่
 - ปรากฏในลูกเหมือนกับลักษณะของพ่อหรือแม่คนใดคนหนึ่ง
 - ปรากฏในลูกไม่เหมือนลักษณะของพ่อ และแม่ แต่เหมือนญาติคนอื่น ๆ

แนวคำตอบ นักเรียนยกตัวอย่างตามข้อมูลที่สำรวจได้ เช่น ลักษณะที่ปรากฏเหมือนกันในลูกทุกคน คือ แนวผมที่หน้าผาก ปรากฏในลูกบางคน คือ ลักษณะผมโครงหน้า สันจมูก มีติ่งหู ปรากฏในลูกเหมือนกับลักษณะของทั้งพ่อและแม่เพียงคนใดคนหนึ่ง คือ ลักษณะผมโครงหน้า สันจมูก ปรากฏในลูกไม่เหมือนลักษณะของพ่อและแม่ แต่เหมือนญาติคนอื่น ๆ เช่น หน้าตา



- 2/135 จากการสังเกตของนักเรียนตามกิจกรรม 6.1 มีลักษณะใดบ้างที่เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม นักเรียนทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามข้อมูลที่สำรวจได้โดยยกตัวอย่างประกอบในกรณีทีลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะที่ปรากฏในลูกเหมือนกับพ่อแม่หรือปู่ย่าตายาย

- 1/136 นอกจากพันธุกรรม สิ่งใดอีกบ้างที่มีผลต่อลักษณะที่ปรากฏของสิ่งมีชีวิต

แนวคำตอบ นอกจากพันธุกรรมแล้ว สิ่งแวดล้อมอาจมีผลต่อลักษณะที่ปรากฏของสิ่งมีชีวิต เช่น สารอาหาร สารเคมีอื่น ๆ ที่ได้รับ ปริมาณแสงหรือปริมาณรังสีที่ได้รับ การได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือการต่อสู้เป็นต้น

- 2/136 นางสาวน้ำตาลทำศัลยกรรมเสริมจมูกให้มีสันโด่งขึ้นจากเดิม ลักษณะนี้จะถ่ายทอดสู่ลูกหลานของนางสาวน้ำตาลหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ลักษณะสันจมูกโด่งที่เกิดจากการทำศัลยกรรมจะไม่ถ่ายทอดสู่ลูกหลาน เนื่องจากลักษณะที่ปรากฏไม่ได้เป็นผลจากการแสดงออกของสารพันธุกรรม

- 3/136 นายตันมีอุปนิสัยร่าเริง และเป็นมิตรเช่นเดียวกับพ่อ แม่ และน้องสาว ลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางพันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ อุปนิสัยไม่ได้เป็นลักษณะทางพันธุกรรม การที่ตันและน้องสาวมีอุปนิสัย เช่นเดียวกับพ่อแม่ น่าจะเป็นผลของการซึมซับจากสภาพแวดล้อมที่เติบโตมา

- 4/136 สีของส่วนต่าง ๆ ของพืชเป็นลักษณะทางพันธุกรรมหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ สีของส่วนต่าง ๆ ของพืช เป็นลักษณะทางพันธุกรรม เพราะสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ แต่ในบางครั้งสิ่งแวดล้อมอาจมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะสีของส่วนประกอบพืชบางส่วนได้ เช่น สีของกลีบดอกของพืชบางชนิดเปลี่ยนแปลงไปตามค่า pH ของดินที่ปลูกเป็นต้น

ขั้นสรุป

1. ทุกลักษณะที่สำรวจมา แนวผมที่หน้าผาก ลักษณะผม โครงหน้า สันจมูก การมีติ่งหู จะเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม เพราะลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะที่มีการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นต่อ ๆ ไป

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพลักษณะทางพันธุกรรม
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ลักษณะทางพันธุกรรม	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบคำถาม ถูกต้องร้อยละ 70
ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ผ่านกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบคำถาม ถูกต้องร้อยละ 70
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนตอบคำถาม ถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 35 เรื่อง ศึกษาโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมได้
2. อธิบายความหมายของโครโมโซม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูและนักเรียนร่วมอภิปรายการใช้กล้องจุลทรรศน์และการเตรียมสไลด์ปลายรากหอมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 6.2 ศึกษาโครงสร้างรากหอม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. เมื่อนักเรียนใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูนิวเคลียสของเซลล์ปลายรากหอมขณะที่ยังไม่แบ่งเซลล์ ที่มีลักษณะเป็นเส้นบาง ๆ พันกันอยู่ เรียกว่า โครมาทิน โดยเส้นบาง ๆ เหล่านี้จะขดตัวแน่นขึ้นจนเป็นโครงสร้างที่สั้นลงและมีความหนาแน่นขึ้นขณะที่เซลล์มีการแบ่งตัว โครงสร้างนี้คือ โครโมโซม
- 1/137 โครงสร้างที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์มีลักษณะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ บางเซลล์มีโครงสร้างในนิวเคลียสที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวอยู่ภายในนิวเคลียส บางเซลล์ไม่มีนิวเคลียส แต่มีลักษณะเป็นท่อนสั้น ๆ หลาย ๆ ท่อนเรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันกลางเซลล์ และบางเซลล์โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นท่อนสั้น ๆ แยกเป็นสองกลุ่มอยู่ภายในไซโทพลาซึม



2. ครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 6.1 จำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตบางชนิดและตอบคำถาม

- 1/138 จากตารางนักเรียนสรุปเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนเป็นเลขคู่ โดยสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น ข้าวกับมะเขือเทศ ยีสต์กับหอมแม้วมีโครโมโซมจำนวนเท่ากัน แต่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกัน

- 2/138 นักเรียนคิดว่าจำนวนโครโมโซมมีความสัมพันธ์กับขนาดของสิ่งมีชีวิตหรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ไม่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่อาจมีจำนวนโครโมโซมน้อยกว่าสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กกว่า เช่นคนมีโครโมโซม 46 แท่ง และไก่มีโครโมโซม 78 แท่ง

3. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ 6.3 โครโมโซมของเซลล์ร่างกายคนเพศหญิงและเพศชายเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ โครโมโซมของเซลล์ร่างกายคนเพศหญิงและชายเหมือนกัน 22 คู่ ต่างกันคู่ที่ 23 โครโมโซมเพศชาย

ภายในนิวเคลียสโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นเส้นบาง ๆ พันกันอยู่ เรียกว่า โครมาติน โดยเส้นบาง ๆ เหล่านี้จะหดตัวแน่นขึ้นจนเป็นโครงสร้างที่สั้นลงและมีความหนาแน่นมากขึ้นขณะที่เซลล์มีการแบ่งตัว โครงสร้างนี้คือ โครโมโซม

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพ 6.9 การทดลองของเมนเดลเพื่อศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
2. ลูกปัดสีขาว : แดง กล่องละ 50 เม็ด กลุ่มละ 2 กล่อง
3. ภาพ 6.11 แสดงการถ่ายทอดยีนที่ควบคุมลักษณะความสูงในถั่วลันเตา
4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. บอกลักษณะของโครโมโซมของเซลล์ปลายรากหอมได้	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2. อธิบายความหมายของโครโมโซม	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 36 - 37 เรื่อง กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองของเมนเดล
2. อธิบายความหมายของลักษณะเด่น ลักษณะด้อย ยีนเด่น ยีนด้อย
3. เขียนแผนภาพแสดงการถ่ายทอดยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมตามหลักการของเมนเดล

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูให้นักเรียนอ่านการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ 6.7 ลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะของถั่วลันเตา และตอบคำถาม
 - 1/146 จากภาพภาพการทดลองของเมนเดล เพื่อการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะสีดอกในถั่วลันเตา 6.9 ลูกรุ่นที่ 1 และ 2 ที่เกิดจากการผสมต้นถั่วพันธุ์แท้ดอกสีม่วงกับสีขาว มีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร
 - แนวคำตอบ** ลูกรุ่นที่ 1 ดอกม่วงทุกต้น ลูกรุ่นที่ 2 ดอกสีม่วง 3 ต้น ดอกสีขาว 1 ต้น
 - 2/146 เหตุใดในการผสมต้นถั่วดอกสีม่วงกับดอกสีขาว จึงตัดเกสรเพศผู้ออกแล้วใช้ฟู่กันผสมเกสร
 - แนวคำตอบ** เพื่อต้องการได้ผลตามต้องการ
2. ให้นักเรียนศึกษาภาพตาราง 6.2 ผลการทดลองของเมนเดล และตอบคำถาม
 - 1/147 จากตาราง 6.2 ลักษณะใดเป็นลักษณะเด่น ลักษณะใดเป็นลักษณะด้อย
 - แนวคำตอบ** **ลักษณะเด่น** ต้นสูง ดอกเกิดที่ลำต้น ดอกสีม่วง ผักอวบ ผักสีเขียว เมล็ดเรียบ เมล็ดสีเหลือง
 - ลักษณะด้อย** ต้นเตี้ย ดอกเกิดที่ยอด ดอกสีขาว ผักแฟบ ผักสีเหลือง เมล็ดขรุขระ เมล็ดสีเขียว
3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายการผสมต้นถั่วดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ ได้ลูกรุ่นที่ 1 และนำเข้าสู่วิจัยกรรม 6.3 ให้นักเรียนสมมติฐานว่ากิจกรรมที่ทำนี้คือกระบวนการใดของเรื่องพันธุกรรม ให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายนักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ในการทดลอง บันทึกข้อมูลและทดสอบสมมติฐานตอบคำถามลงในสมุดงาน สรุปได้ว่า
 - 1/149 อัตราส่วนอย่างต่ำที่แต่ละกลุ่มคำนวณได้เท่ากับเท่าใด
 - แนวคำตอบ** โอกาสการเข้าคู่ของยีนผลการทดลองได้คู่ สีแดง-แดง สีแดง-ขาว สีขาว-ขาว ได้อัตราส่วน 25 : 50 : 25 หรือ 1 : 2 : 1



- 2/149 อัตราส่วนที่ได้เมื่อนำผลมารวมทั้งชั้นเรียนเท่ากับเท่าใด เปรียบเทียบกับอัตราส่วนของกลุ่มเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อจำนวนข้อมูลมากขึ้น คู่ลูกปัด สีแดง-แดง สีขาว-ขาว สีแดง-ขาว จะมีอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับ 1 : 2 : 1

- 3/149 ถ้าการหยิบลูกปัดจากถ้วยพลาสติกทั้ง 2 ใบพร้อมกันและแล้วนำลูกปัดมาเข้าคู่กันเปรียบเสมือนการเข้าคู่ยีนภายหลังการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ เมื่อผสมลูกรุ่นที่ 1 ในการทดลองของเมนเดล ต้นถั่วที่เกิดจากการผสมในกิจกรรมนี้ จะมีการเข้าคู่ของยีนแบบใดบ้างในอัตราส่วนเท่าใด

แนวคำตอบ จากกิจกรรมลูกปัดที่หยิบมาเข้าคู่กันมี 3 แบบคือ คู่ลูกปัดสีแดง-แดง สีขาว-ขาว สีแดง-ขาว จำนวน 23 ครั้ง 52 ครั้ง 25 ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนได้ประมาณ 1 : 2 : 1 เมื่อเปรียบเทียบลูกปัดสีแดง และสีขาวในภาชนะแต่ละใบเสมือนกับยีน 1 คู่ที่ควบคุมลักษณะ (สมมติให้เป็นลักษณะความสูง) ในพ่อและแม่ ลูกปัดสีแดงหรือสีขาว ที่หยิบออกมาจากภาชนะแต่ละครั้งคือยีนแต่ละหน่วยที่แยกคู่มาอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อแม่ที่ส่งผลยีนกลับมาเข้าคู่กันอีก การเข้าคู่ของลูกปัดแต่ละครั้งอาจเป็นแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบคือ สีแดง-แดง : สีขาว-ขาว : แดง-ขาว ประมาณ 1 : 2 : 1 เมื่อกำหนดให้ลูกปัดสีแดงแทนยีนที่ควบคุมลักษณะต้นสูงเป็นลักษณะเด่น ลูกปัดสีขาวแทนยีนที่ควบคุมลักษณะต้นเตี้ยซึ่งเป็นลักษณะด้อย ดังนั้นคู่ลูกปัด สีแดง-ขาว จึงแสดงลักษณะต้นสูงเหมือนคู่ลูกปัดสีแดง-แดง และคู่ลูกปัดสีขาว-ขาวแสดงลักษณะต้นเตี้ย เพราะฉะนั้นต้นถั่วที่เกิดจากการผสมตามกิจกรรมจึงมีทั้งต้นสูงและต้นเตี้ย โดยเป็นต้นสูง 75 ต้น (23 + 52) และต้นเตี้ย 25 ต้น ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนระหว่างต้นสูง : ต้นเตี้ย = 3 : 1

- 1/151 โอกาสที่ลูกรุ่นที่ 2 จะมีคูยีนเป็น TT Tt หรือ tt แต่ละกรณีคิดเป็นร้อยละเท่าใด

แนวคำตอบ โอกาสที่ลูกรุ่นที่ 2 จะมีคูยีน เป็น TT คิดเป็นร้อยละ 25 (1 ใน 4) มีคูยีนเป็น Tt คิดเป็นร้อยละ 50 (2 ใน 4 หรืออัตราส่วนอย่างต่ำคือ 1 ใน 2) มียีนเป็น tt คิดเป็นร้อยละ 25 (1 ใน 4)

- 2/151 โอกาสที่ลูกรุ่นที่ 2 จะมีลักษณะต้นสูงหรือต้นเตี้ยเป็นร้อยละเท่าไร

แนวคำตอบ ต้นสูง 75% ต้นเตี้ย 25%

- 3/151 ถ้าผสมระหว่างต้นถั่วสูงในรุ่นที่ 1 กับต้นถั่วต้นเตี้ยในรุ่นที่ 2 โอกาสในการเข้าคูยีนรูปแบบต่าง ๆ และลักษณะของต้นถั่วที่เกิดจากการเข้าคูยีนในแต่ละแบบจะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อผสมต้นถั่วสูงในรุ่นที่ 1 มีลักษณะคูยีน Tt กับต้นถั่วต้นเตี้ยในรุ่นที่ 2 มีลักษณะคูยีน tt โอกาสที่ลูกที่เกิดขึ้นจะมีคูยีน Tt ต้นถั่วลักษณะต้นสูงและมีคูยีนเป็น tt ต้นถั่วลักษณะต้นเตี้ยคิดเป็นร้อยละ 50 เท่ากันทั้ง 2 กรณี

- 1/152 การผสมระหว่างต้นพ่ที่มีคูยีนเป็น TT กับต้นแม่ที่มีคูยีนเป็น tt กับการผสมต้นพ่ที่มีคูยีนเป็น tt กับต้นแม่ที่มีคูยีน TT จะได้ผลต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ การผสมต้นพ่กับต้นแม่ทั้งสองแบบได้ผลไม่แตกต่างกัน กล่าวคือจะได้ลูกรุ่นที่ 1 ที่มีคูยีน Tt ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100

- 2/152 ถ้าเราผสมต้นพ่ที่เป็นต้นเตี้ย กับต้นแม่ที่เป็นต้นสูง จะได้ผลเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ต้นถั่วต้นพ่กับต้นแม่มีลักษณะคูยีน tt เท่านั้น ส่วนต้นถั่วต้นแม่ที่เป็นต้นสูงนั้นเป็นได้ 2 กรณี กรณีที่ 1 ต้นแม่มีคูยีนเป็น TT ผลที่ได้คือลูกจะมีลักษณะต้นสูงทั้งหมด กรณีที่ 2 ต้นแม่มีคูยีนเป็น Tt ผลที่ได้คือจำนวนต้นลูกมีลักษณะต้นสูงและต้นเตี้ยจะใกล้เคียงกัน

ขั้นสรุป

ถ้าพ่อหรือแม่ลักษณะมีลักษณะเด่น ผสมกับพ่อหรือแม่ลักษณะมีลักษณะด้อย ลูกที่เกิดมาเป็นลักษณะพันทางทุกต้น ถ้านำลูกพันทางมาผสมกันจะได้ลูกที่มีลักษณะเด่นหนึ่ง พันทางสอง และพันธุ์ด้อยหนึ่ง

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. ภาพ 6.9 การทดลองของเมนเดลเพื่อศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
2. ลูกบิดสีขาว : แดง กล่องละ 50 เม็ด กลุ่มละ 2 กล่อง
3. ภาพ 6.11 แสดงการถ่ายทอดยีนที่ควบคุมลักษณะความสูงในถั่วลันเตา
4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ผลการทดลองของเมนเดล	การอธิบายและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย ยีนเด่น ยีนด้อย	การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
การเขียนแผนภาพแสดงการถ่ายทอดยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมตามหลักการของเมนเดล	การเขียนแผนภาพและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70



ชั่วโมงที่ 38 เรื่อง ความผิดปกติทางพันธุกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความผิดปกติของยีนและโครโมโซมมีผลต่อสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายภาพผู้ป่วยอาการดาวน์เพื่อให้นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

2. ครูนำภาพ 6.13 ก. ลักษณะผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์ แผนภาพ ข 6.13 แผนภาพแสดงโครโมโซมของผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์ และสอบสมมติฐาน โดยใช้คำถามในบทเรียนและ

- 1/154 โครโมโซมของผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์มีความผิดปกติอย่างไร

แนวคำตอบ ผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์มีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง หรือออโตโซมขาดหายไปบางส่วนหรือทั้งแท่ง

- 2/154 นอกจากความผิดปกติในลักษณะที่ออโตโซมเกินมาแล้ว นักเรียนคิดว่าจะยังมีความผิดปกติของโครโมโซมในรูปแบบอื่นหรือไม่

แนวคำตอบ นอกจากความผิดปกติจากออโตโซมเกินแล้ว ยังมีความผิดปกติจากออโตโซมขาดหายไปบางส่วนหรือทั้งแท่ง และความผิดปกติที่เกิดจากภาวะโครโมโซมเพศขาดหรือเกินด้วย
ครูนำภาพ 6.14 ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียซึ่งเกิดจากความผิดปกติของยีน ร่วมอภิปรายเมื่อบิดา (Tt) และมารดา (Tt) ต่างก็เป็นพาหะของโรค นักเรียนตอบคำถามลงในใบงาน สรุปได้ว่า

- 1/155 เขียนแผนภาพอธิบายการถ่ายทอดลักษณะของโรคธาลัสซีเมีย เมื่อพ่อและแม่เป็นพาหะของโรค

แนวคำตอบ ลูกที่เกิดมาโอกาสจะเป็น ได้ TT Tt Tt tt อัตราส่วน 1 : 2 : 1

	T	t	พ่อเป็นพาหะของโรค
T	TT	Tt	
t	Tt	tt	

แม่เป็นพาหะของโรค

- 2/155 นักเรียนคิดว่าในประเทศไทย มีจำนวนผู้ป่วยเป็นโรคธาลัสซีเมีย หรือผู้ที่เป็นพาหะของโรคมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคที่ถ่ายทอดผ่านยีนด้อย ผู้ที่เป็นโรคมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรค จึงมีโอกาสถ่ายทอดยีนด้อยสู่รุ่นถัดไปน้อยกว่า ผู้ที่ไม่เป็นโรคในแต่ละรุ่นจึงพบว่ามีจำนวนคนที่เป็นโรคน้อยกว่า

- 3/155 เราสามารถป้องกันการเกิดโรคธาลัสซีเมียได้อย่างไร

แนวคำตอบ ตรวจเลือดเพื่อตรวจสอบว่าตนเองและคู่สมรสเป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียหรือไม่ ก่อนตัดสินใจมีบุตร หากทั้งเป็นพาหะและต้องการมีบุตรซึ่งมีความเสี่ยงร้อยละ 25 ที่จะได้บุตรที่เป็นโรค สามารถนำเลือดทารกในครรภ์มาตรวจสอบได้ว่าเป็นโรคหรือไม่

- 4/155 พ่อมีสายตาปกติแต่แม่เป็นพาหะโรคของตาบอดสี ลูกที่เกิดมาที่เกิดลูกชายมีโอกาสเป็นตาบอดสี ลูกสาวเป็นพาหะของตาบอดสี กี่ %

แนวคำตอบ ถ้าพ่อสายตาปกติ แม่เป็นพาหะของโรค ลูกที่เกิดมาเด็กหญิงมีโอกาสเป็นพาหะตาบอดสี 50% เด็กชายมีโอกาสเป็นตาบอดสี 50% ภาวะตาบอดสีจากการที่เซลล์รับสีในตาได้รับความกระทบกระเทือนไม่ถ่ายทอด เพราะไม่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีน ใช้สื่อ Computer Program Power Point และสื่อ Visoulizer ร่วมอภิปรายสรุปและบันทึกผลลงในสมุดงาน

ขั้นสรุป

ความผิดปกติทางพันธุกรรม เกิดจากความผิดปกติของยีนที่ไม่สามารถทำหน้าที่ส่งผ่านข้อมูลที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง ทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของร่างกายขึ้นได้

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความผิดปกติของยีนและโครโมโซมมีผลต่อสิ่งมีชีวิต	การเขียนแผนภาพและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
การคำนวณหาผู้ป่วยจากข้อมูล	การเขียนแผนภาพและการตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70



ชั่วโมงที่ 39 เรื่อง เผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมในประเทศไทย (เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำล่วงหน้า)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม
2. ออกแบบวิธีการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายรูปภาพ 6.13 ลักษณะผู้ป่วยกลุ่มอาการดาวน์
รูปภาพ 6.14 ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย และโรคตาบอดสี มีผลต่อครอบครัวและประเทศชาติอย่างไร
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (กิจกรรมนี้ทำล่วงหน้า)

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนอ่านวิธีการทำกิจกรรม 6.4 โดยไปสืบค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และมานำเสนอ
หน้าชั้นเรียน
2. ให้นักเรียนออกแบบวิธีการเผยแพร่ข้อมูลที่น่าสนใจเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมด้วยวิธีที่สร้างสรรค์
และมีประสิทธิภาพ อาทิ การจัดทำแผ่นพับ โปสเตอร์ ภาพยนตร์สั้น รายการวิทยุ เว็บไซต์ ภายในโรงเรียน
และภายนอกโรงเรียน

ขั้นสรุป

กิจกรรมนี้เป็นการเรียนด้านวิทยาศาสตร์แต่สามารถนำไปเชื่อมโยงในชีวิตประจำวันได้

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรม	การนำเสนอ หน้าชั้นเรียน	ผลงานที่นำเสนอ	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70
ออกแบบวิธีการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับ โรคทางพันธุกรรม	การนำเสนอ หน้าชั้นเรียน	เครื่องมือที่เผยแพร่	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 40 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากความรู้ด้านพันธุศาสตร์ (เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำล่วงหน้า)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่างตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
2. ยกตัวอย่างความก้าวหน้าและอธิบายการนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำภาพลูกของโคพันธุ์ดี มีลักษณะเหมือนพ่อ มาร่วมอภิปรายและตั้งคำถามถามนักเรียนว่า ทำเช่นนี้เพื่ออะไร

แนวคำตอบ นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูสำรวจประสบการณ์เดิมของนักเรียนโดยใช้คำถามในหนังสือเรียนนำเข้าสู่การอภิปราย
 - จากประสบการณ์ของนักเรียนที่เกี่ยวกับการผสมพันธุ์พืชหรือสัตว์ทางธรรมชาติ นักเรียนพบว่าเป็นวิธีการที่ใช้เวลานานและให้ผลแน่นอนหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เป็นวิธีการที่ใช้เวลานานให้ผลไม่แน่นอน โดยอาจอ้างอิงถึงกรณีการผสมพันธุ์พืชที่ผลิตจากการเพาะเมล็ดอาจมีลักษณะที่แตกต่างจากต้นแม่ไปได้ ในขณะที่การขยายพันธุ์ด้วยวิธีไม่อาศัยเพศ เช่น การตอนกิ่ง จะให้ผลผลิตที่เหมือนกับต้นพ่อแม่ต้นแม่มากกว่า สำหรับการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การผสมพันธุ์ใช้เวลานาน ระยะเวลาในการตั้งท้อง ระยะเวลาในการเจริญเติบโต

2. ครูให้นักเรียนไปค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากความรู้ด้านพันธุศาสตร์และนักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนแนวทางการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

- การตัดต่อยีนทำให้สามารถสร้างสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างไปจากพันธุ์ที่มีในธรรมชาติ เช่น การนำยีนของแบคทีเรียไปแทรกไว้ในธรรมชาติ การนำยีนของแบคทีเรียไปแทรกไว้ในโครโมโซมพืช แล้วทำให้พืชนั้นสร้างสารพิษต่อต้านแมลงได้ เราเรียกสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมด้วยพันธุ์วิศวกรรมว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ จีเอ็มโอ (GMO) เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย พริก มะละกอ แบคทีเรียปลา หนู
- จีเอ็มโอ (GMO) ด้านการแพทย์ ผลิตโปรตีนที่สำคัญและหายาก เช่น ฮอร์โมนอินซูลินสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน ฮอร์โมนที่ควบคุมการเติบโต วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี



- จีเอ็มโอ (GMO) ด้านการเกษตร การปรับปรุงพันธุ์พืช และสัตว์ให้ผลิตโปรตีนตามต้องการ พืชที่ทนต่อโรค แมลงศัตรูพืช และความแห้งแล้ง
- จีเอ็มโอ (GMO) ด้านอุตสาหกรรม มีการปรับปรุงพันธุ์ลินทริยที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตยาปฏิชีวนะ อุตสาหกรรม
- ความรู้ทางพันธุศาสตร์ไปสร้างสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะใหม่ ๆ โดยใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม ความสำเร็จในการสร้างสิ่งมีชีวิตให้มีลักษณะเหมือนต้นแบบทุกประการ การโคลน - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นวิธีการโคลนพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปขยายพันธุ์พืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว อ้อย ไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้ผล
- สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ จีเอ็มโอ (GMO) นำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ การตรวจวินิจฉัยโรคทางพันธุกรรม การพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลในการสืบสวนคดีอาชญากรรม การตรวจสอบความเป็นพ่อแม่ลูก ความสัมพันธ์ทางสายเลือด การตรวจสอบพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ

ขั้นสรุป

พันธุวิศวกรรมเป็นเรื่องใหม่ มนุษย์เราใช้ประโยชน์ในด้านการป้องกันโรค ปรับปรุงคุณภาพชีวิต อาจทำให้มีคนอายุยืนยาวขึ้น อาจมีผลต่อคุณธรรมชาติหากปล่อยสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยจากการบริโภคที่ผลิตจากสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรม จึงยังต้องสืบเสาะค้นหาคำตอบต่อไป

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
การนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ	การอธิบาย การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70
ตัวอย่างความก้าวหน้าด้านพันธุศาสตร์	การอธิบาย การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70

ชั่วโมงที่ 41 เรื่อง เขียนข่าวเล่าเรื่อง (เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำล่วงหน้า)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
2. ยกตัวอย่างความก้าวหน้าและอธิบายการนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูสร้างความสนใจโดยครูนำหนังสือด้านการเกษตร มาอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเป็นนักเขียนข่าว เกี่ยวกับด้านพันธุศาสตร์
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียน อ่านวิธีทำกิจกรรม และให้ไปสืบค้น ข่าวเกี่ยวกับด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างความก้าวหน้าและอธิบายการนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์
2. นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

ความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสำคัญอย่างยิ่งสำหรับทุกคน เพราะเป็นความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการดำรงเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในโลก และยังช่วยให้เราเข้าใจถึงปัจจัยการเกิดโรคทางพันธุกรรมและหลีกเลี่ยงการถ่ายทอดลักษณะผิดปกติหรือโรคทางพันธุกรรมไปสู่ลูกหลาน

แหล่งการเรียนรู้/สื่อ

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2

การวัดผลและการประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	การอธิบาย การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70
2. ยกตัวอย่างความก้าวหน้าและอธิบายการนำความรู้ด้านพันธุศาสตร์ไปใช้ประโยชน์	การอธิบาย การตอบคำถาม	คำถามในบทเรียน	นักเรียนทำถูกต้องร้อยละ 70



9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

บรรณานุกรม

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. 2554. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 6
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สกสศ. ลาตพรวัว.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552. ตัวชี้วัดและสาระ
การเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

วิทยากรจาก สสวท.

นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์

นางสาวกมลนารี ลายคราม