



แผนการจัดการเรียนรู้  
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

ชื่อ-สกุล นางสาววรรณนิภา คำเจียม  
ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู  
ครูประจำวิชา

โรงเรียนเมืองราชวิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการจัดการเรียนรู้  
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 มัธยมศึกษาปีที่ 2  
ความเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ

(นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความเห็นหัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ

(นางรัชฎา บัวพันธ์)

หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

ความเห็นรองผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ

(นายไพโรจน์ เดชะรัตนางกูร)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

ความเห็นผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ

(นายไพโรจน์ ทองเพ็ญ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 60 คาบ**  
**ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564**  
**โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์**

**สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐานการเรียนรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### **สาระที่ 4 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม



## คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 22102

รายวิชา พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ดิน ชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำอย่างยั่งยืน ภัยธรรมชาติบนผิวโลก ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่งภัยธรรมชาติจากหลุมยุบและแผ่นดินทรุด แหล่งพลังงาน จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทน การใช้พลังงานในอนาคต หลักการแยกสาร วิธีการแยกสาร การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม รวบรวมข้อมูล บันทึก จำแนกประเภท ลงความคิดเห็น จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง นำเสนอข้อมูล รวมถึงอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และกระบวนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา ตระหนักถึงประโยชน์ และคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### รหัสตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3

ว 2.3 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6

ว 3.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/9, ม.2/10

### รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด

### ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ว 1.2 ม.2/1-ม.2/17

1. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
2. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊ส
3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะ ในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ
4. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะ ในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต
5. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่าย ในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
6. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด
7. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง

8. ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติ และหลัง ทำกิจกรรม
9. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือดโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะ ใน ระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ
10. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุม การทำงาน ต่าง ๆ ของร่างกาย
11. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการ ป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง
12. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้ แบบจำลอง
13. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัย หนุ่มสาว
14. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและ จิตใจของตนเองในช่วงที่มี การเปลี่ยนแปลง
15. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก
16. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด
17. ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ ก่อนวัยอันควร โดยการประพาดิตินให้เหมาะสม

#### ว 2.1 ม.2/1-ม.2/3

1. ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลายอุณหภูมิที่มี ต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้ สารสนเทศ
2. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อ มวล และมวลต่อปริมาตร
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่องความเข้มข้นของสารไปใช้ โดยยกตัวอย่างการใช้ สารละลายในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง และปลอดภัย

#### ว 2.3 ม.2/1-ม.2/6

1. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้ สมการ  $W = Fs$  และ  $P = W/t$  จากข้อมูลที่รวบรวมได้
2. วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย จากข้อมูลที่รวบรวมได้
3. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน
4. ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงาน ศักย์โน้มถ่วง
5. แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้
6. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

### ว 3.2 ม.2/1-ม.2/10

1. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดสมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้
2. แสดงความตระหนักถึงผลจากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยนำเสนอแนวทางการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์
3. เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของพลังงานทดแทนแต่ละประเภทจากการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมในท้องถิ่น
4. สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้
5. อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
6. อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน
7. ตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน
8. อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง
9. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง
10. สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

### ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบงาน
2. แบบจำลอง
3. การนำเสนอ
4. การสรุปเนื้อหา

### สื่อการเรียนรู้

1. Powerpoint
2. Youtub
3. หนังสือเรียน
4. แอปพลิเคชัน

### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. หนังสือเรียน

### อัตราส่วนคะแนน (ปรับตามอัตราส่วนของแต่ละรายวิชา)

คะแนนประเมินผลกิจกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้	50	คะแนน
คะแนนประเมินผลกลางภาค	20	คะแนน
คะแนนประเมินผลปลายภาค	30	คะแนน

### การวัดผลประเมินผล (ปรับตามรายละเอียดของแต่ละรายวิชา)

1. การประเมินก่อนเรียน  
(ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้)
2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. การประเมินหลังเรียน  
(ทำแบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้)
4. การประเมินชิ้นงาน / ภาระงาน (รวบยอด)

### การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียน
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

### การประเมินคุณธรรม จริยธรรม

1. ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน
2. ความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง
3. ความซื่อสัตย์ มัธยัสถ์และเสียสละ
4. รักความเป็นไทย
5. มีน้ำใจและให้ความร่วมมือในการทำงาน

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

เวลา 60 คาบ

คะแนนเต็ม 100 คะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	โลกและการ เปลี่ยนแปลง (23 ชั่วโมง)	ว 3.2 ม.2/4	• โครงสร้างภายในโลก	2	15
		ว 3.2 ม.2/5	• กระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง ธรณีวิทยาบนผิวโลก	6	
		ว 3.2 ม.2/6, ม.2/7	• ดิน ชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน	5	
		ว 3.2 ม.2/8, ม.2/9	• แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน	3	
		ว 3.2 ม.2/10	• ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดิน ถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่ง • ภัยธรรมชาติจากหลุมยุบและ แผ่นดินทรุด	7	
6	ทรัพยากรพลังงาน (7 ชั่วโมง)	ว 3.2 ม.2/1, ม.2/2	• เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	4	10
		ว 3.2 ม.2/3	• พลังงานทดแทน	3	
7	การแยกสาร (15 ชั่วโมง)	ว 2.1 ม.2/1, ม.2/2	• วิธีการแยกสาร	11	10
		ว 2.1 ม.2/3	• การนำความรู้เรื่องการแยกสารไป ใช้ประโยชน์	4	
<b>สอบกลางภาค</b>					<b>20</b>
8	งานและกำลัง (15 ชั่วโมง)	ว 2.3 ม.2/1	• งานและกำลัง	3	15
		ว 2.3 ม.2/2, ม.2/3	• เครื่องกลอย่างง่าย	4	
		ว 2.3 ม.2/4, ม.2/5	• พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์	5	
		ว 2.3 ม.2/6	• กฎการอนุรักษ์พลังงาน	3	
<b>รวมระหว่างภาค</b>					<b>70</b>
<b>สอบปลายภาค</b>					<b>30</b>
<b>รวม</b>					<b>100</b>



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

เรื่องที่ 1 งานและกำลัง

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ม.2/1 วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ  $W = Fs$  และ  $P = \frac{W}{t}$  จากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 2. สาระสำคัญ

เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้นได้ จะทำให้เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ขึ้น ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ หรือมีแรงกระทำในแนวหนึ่งแต่วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางตั้งฉากกับแรงนั้น ถือว่า ไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและระยะทางที่เคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง โดยปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง ซึ่งนักเรียนควรที่จะสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ  $W = Fs$  และ  $P = \frac{W}{t}$  จากข้อมูลที่รวบรวมได้ และสามารถนำความรู้เรื่องงานและกำลังไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ การใช้เครื่องจักรมาทำงานแทนคน เช่น การยกของหนัก ๆ ด้วยรถเข็น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของงานและกำลังได้ (K)
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับงานและกำลังได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. งาน
2. กำลัง

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

นักเรียนสังเกตภาพรถม้าของจังหวัดลำปาง และรถแข่งสูตร 1 พร้อมอ่านเนื้อหาหน้าเรื่องและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- กำลัง 700 แรงม้า หมายความว่าอะไร *(แนวคำตอบ มีกำลังเท่ากับม้า 700 ตัว)*
- ยกตัวอย่างเครื่องยนต์หรือพาหนะที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำที่นักเรียนรู้จัก *(แนวคำตอบ เช่น รถไฟไอน้ำในสมัยก่อน)*
- เครื่องจักรไอน้ำทำงานอย่างไร *(แนวคำตอบ ต้มน้ำให้เดือด แรงจากไอน้ำจะไปทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้)*

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน โดยใช้คำถามว่า งานในความหมายทั่วไปกับงานทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

2. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรม ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้าที่ 5-6 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ งานในทางวิทยาศาสตร์)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ วิเคราะห์และระบุงานทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ)*
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ อ่านข้อมูลสถานการณ์ที่กำหนดให้ เขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ วิเคราะห์ว่าในแต่ละสถานการณ์เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ หรือไม่ จากนั้นสืบค้นงานทางวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์งานทางวิทยาศาสตร์)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ ตำแหน่งที่แรงกระทำต่อวัตถุ ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์)*

3. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมโดยครูสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้คำแนะนำหากนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ



### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นสุ่มนักเรียนเสนอผลการวิเคราะห์และระบุงานทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุในสถานการณ์ต่าง ๆ จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่างงานในความหมายทั่วไปกับงานทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยงานทางวิทยาศาสตร์เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ตั้งฉากกับแนวแรงจะไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติม โดยอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียน หน้า 6-7 เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า งานในทางวิทยาศาสตร์เป็น ผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับทิศทางของแรง โดยงานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรง และขนาดของการกระจัดในแนวเดียวกับแรง สามารถคำนวณได้จากสมการ  $W = Fs$  เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยในระบบ SI เป็นนิวตันเมตรหรือจูล (J)

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

สมัยก่อนมนุษย์นำสัตว์ เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย มาใช้งานเนื่องจากสัตว์มีแรงมากกว่ามนุษย์ ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีมากขึ้นจึงนำเครื่องจักรมาใช้งานแทน การยกกล่องมวล 5 กิโลกรัม อาจทำได้ไม่ยากนัก แต่ถ้าจะต้องยกวัตถุที่มีมวลมาก เช่น ต้องการยกรถยนต์ที่มีมวล 1,500 กิโลกรัม เพื่อเปลี่ยนยางรถยนต์ การยกรถยนต์โดยใช้แรงคนคงเป็นไปได้ยาก จึงใช้เครื่องกล

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.1 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะเกิดงาน และการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint งานและกำลัง
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของงานและกำลังได้ (K)	นักเรียนนำเสนอ เรื่อง ความหมายของงานและ กำลัง	แบบประเมินนักเรียน นำเสนอ เรื่อง ความหมายของงานและ กำลัง	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมิน ร้อยละ 70
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ สถานการณ์เกี่ยวกับงานและกำลัง ได้ (P)	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ทำอะไรจึงจะเกิดงาน	แบบประเมินใบบันทึก กิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง ทำ อย่างไรจึงจะเกิดงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมิน ร้อยละ 70
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และ มุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมิน ร้อยละ 70

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

## แบบประเมินบันทึกกิจกรรม

คำชี้แจง พิจารณาผู้เรียนแต่ละคนและให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			คะแนน (12 คะแนน)
	3	2	1	
1. ภาษา	1. มีการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง 2. ประโยคสอดคล้องกับ เนื้อหา 3. สะกดคำถูกต้อง 4. มีการเว้นวรรคโดยไม่ฉีกคำ 5. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายไม่วกวน	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
2. เนื้อหา	1. เนื้อหาถูกต้อง 2. เนื้อหาตรงตามหัวข้อเรื่อง 3. เนื้อหาเป็นไปตามที่กำหนด 4. รายละเอียดครอบคลุม 5. เนื้อหาสอดคล้อง	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
3. ความตรง ต่อเวลา	ส่งภายในเวลาที่กำหนด	ส่งช้ากว่ากำหนด 1- 2 วัน	ส่งช้ากว่ากำหนด เกิน 3 วันขึ้นไป	
4.สะอาด เรียบร้อย	1.สะอาดเรียบร้อยไม่มีรอยขีดฆ่า 2.มีการขีดเส้นคั่น ขีดเส้นใต้ชัดเจน 3.มีการตกแต่งสีเส้นสวยงาม	ขาด 1 หัวข้อ	ขาด 2 หัวข้อ	

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	11-12	หมายถึง	10 คะแนน
ระดับคุณภาพ	9-10	หมายถึง	9 คะแนน
ระดับคุณภาพ	7-8	หมายถึง	8 คะแนน
ระดับคุณภาพ	5-6	หมายถึง	7 คะแนน
ระดับคุณภาพ	4	หมายถึง	5 คะแนน
ต่ำกว่า	4	หมายถึง	0 คะแนน

### เกณฑ์การผ่าน

- นักเรียนได้ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง..... ชั้น ม . 1/.....

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ..... ผู้สอน ..... วันที่ประเมิน.....

คำชี้แจง

4 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

กลุ่มที่	รายการประเมิน																				คะแนน				
	การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ				การบันทึกผล การทดลอง				การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ				การสรุปผล การทดลอง					การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
																									24

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพ

คะแนน 21 – 24 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนน 17 – 20 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 12 – 16 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 11 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่น ในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง...ทำอะไรจึงจะเกิดงาน

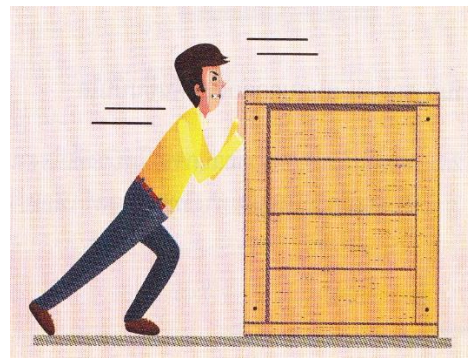
### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่คนกระทำต่อวัตถุ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ พร้อมกับบอกว่าสถานการณ์ดังกล่าวเกิดงานหรือไม่

สถานการณ์ 1 คนดันตู้ แต่ตู้ไม่เคลื่อนที่



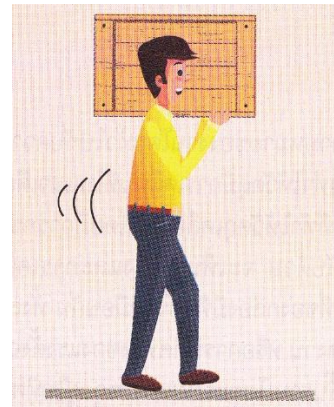
สถานการณ์ 2 คนดันลิ้นชักไม่ให้เคลื่อนที่



สถานการณ์ 3 คนลากลิ้นชักไม่ให้เคลื่อนที่



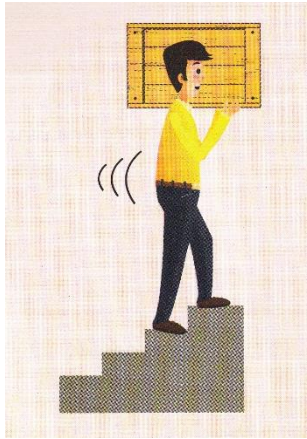
สถานการณ์ 4 คนแบกก่องไม้แล้วเดินในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่



สถานการณ์ 5 คนแบกก่องไม้เดินขึ้นบันได

สถานการณ์ 6 คนดึงลิ้นชักขึ้นในแนวตั้ง





.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. สถานการณ์ใดบ้างที่เกิดงานและไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอะไร

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.1 เรื่อง...ทำอะไรจึงจะเกิดงาน

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วิเคราะห์สถานการณ์กำหนดให้ จากนั้นเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่คนกระทำต่อวัตถุ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ พร้อมกับบอกว่าสถานการณ์ดังกล่าวเกิดงานหรือไม่



## คำถามท้ายกิจกรรม

1. สถานการณ์ใดบ้างที่ทำงานและไม่ทำงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ สถานการณ์ที่ 2 3 5 และ 6 ทำให้ทำงานทางวิทยาศาสตร์ โดยสถานการณ์ที่ 2 3 และ 6 แรง และทิศทางการเคลื่อนที่อยู่ในแนวเดียวกัน ขณะที่สถานการณ์ที่ 5 กล่องไม่มีทิศทางการเคลื่อนที่ทั้งในแนวราบหรือแนวระดับและแนวตั้ง ถ้าพิจารณางานที่เกิดขึ้น แรงและระยะทางในแนวตั้งอยู่ในทิศทางเดียวกัน ทำให้ทำงาน ส่วนสถานการณ์ที่ 1 ไม่ทำงานเนื่องจากวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ และสถานการณ์ที่ 4 ไม่ทำงานเนื่องจากแรงและทิศทางการเคลื่อนที่ตั้งฉากกัน

2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอะไร

แนวคำตอบ การออกแรงกระทำต่อวัตถุบางครั้งทำให้เกิดงาน บางครั้งไม่ทำให้เกิดงาน ถ้าแรงที่กระทำต่อวัตถุ และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุอยู่ในแนวเดียวกัน ก็จะทำให้เกิดงานเนื่องจากแรงนั้น แต่ถ้าวัตถุไม่เคลื่อนที่หรือ แรงและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุตั้งฉากกัน ก็จะไม่ทำงานทางวิทยาศาสตร์

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

เรื่องที่ 1 เครื่องกลอย่างง่าย 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ตัวชี้วัด

ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 2. สาระสำคัญ

การยกวัตถุให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งต้องออกแรงอย่างน้อยเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ ส่วนการลากวัตถุให้เคลื่อนที่ขึ้นไปบนพื้นเอียงที่ไม่มีแรงเสียดทานให้ได้ระยะความสูงเท่ากัน ระยะทางที่ลากวัตถุไปตามพื้นเอียงจะมากกว่า แต่เนื่องจากงานในการลากวัตถุไปตามพื้นเอียงมีค่าเท่ากับงานในการยกวัตถุขึ้นตรง ๆ การที่ระยะทางที่ใช้ในการออกแรงตามพื้นเอียงมากกว่าจึงออกแรงน้อยกว่า น้ำหนักของวัตถุ ดังนั้นพื้นเอียงจึงเป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงในการยกวัตถุ โดยที่งานจะเท่ากันไม่ว่าจะยกวัตถุหรือลากวัตถุบนพื้นเอียงที่ความสูงเท่ากัน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)
3. นักเรียนสามารถอภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. เครื่องกลอย่างง่าย
2. พื้นเอียง

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 1 พื้นเอียง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. ครูใช้สื่อวิดีโอทัศน์แม่แรงจาก [https://www.youtube.com/watch?v=ygy\\_qMZVcHQ](https://www.youtube.com/watch?v=ygy_qMZVcHQ) และนำแม่แรงที่ใช้ในรถยนต์มาให้นักเรียนทดลองยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก จากนั้นใช้คำถามเกี่ยวกับการใช้แม่แรงยกรถยนต์หรือสิ่งของเพื่อให้ลอยพื้นพื้นดินว่าแม่แรงมีประโยชน์อย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าแม่แรงทำให้เราออกแรงน้อยลงและสามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น โดยแม่แรงจัดเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่ง

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาเกี่ยวกับการผ่อนแรงในการเคลื่อนย้ายกล่องหนักๆ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 17 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากภาพว่า ในการเคลื่อนย้ายกล่องจากพื้นขึ้นไปไว้บนท้ายรถบรรทุกจะต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง และถ้าเปรียบเทียบการออกแรงเมื่อใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ดังกล่าว แรงที่ใช้ในการลากกล่องจะเท่ากับแรงที่ยกกล่องหรือไม่

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับเครื่องกลอย่างง่ายในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักว่ามีอะไรบ้าง มีหลักการทำงานอย่างไร จึงช่วยผ่อนแรงของเราและช่วยให้เราทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้นได้ โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ

2. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรม จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 18-19 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ หลักการทำงานของพื้นเอียง)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายหลักการการทำงานของพื้นเอียง)*
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ ออกแรงดึงรถทดลองให้สูงขึ้นจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 30 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง จากนั้นออกแรงดึงรถทดลองไปบนพื้นเอียงที่เป็น ไม้กระดานด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 40 เซนติเมตร และ 80 เซนติเมตร แล้วอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่ง สปริงในการเคลื่อนที่ทั้งสองครั้ง คำนวณงาน และเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองในแนวตั้งและบนพื้นเอียง เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่า แรงที่ใช้และงานที่ทำในการดึงรถทดลองแต่ละกรณีแตกต่างกัน หรือไม่อย่างไร และถ้าต้องการออกแรงให้น้อยลงควรทำอย่างไร)*

- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ การดึงเครื่องชั่งสปริงบนพื้นเอียงควรให้แนวแรงขนานกับพื้นเอียงตลอดระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ เพื่อให้ค่าของแรงที่อ่านได้มีความเที่ยง)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (แนวคำตอบ ค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่รถทดลองกำลังเคลื่อนที่ทั้งใน แนวตั้งและแนวขนานพื้นเอียง ระยะทางที่ถ่วงทรายและเครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ ทิศทางของแรงและทิศทางการเคลื่อนที่)

3. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม เพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อปรับปรุงตารางบันทึกผลให้สามารถบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังจากทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า ในการดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียง จะออกแรงน้อยกว่าการดึงรถทดลองขึ้นในแนวตั้ง โดยยิ่งระยะทางตามพื้นเอียงมากขึ้น แรงที่ใช้ก็จะยิ่งน้อยลง แต่งานที่ทำจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงรถทดลองขึ้นตรง ๆ หรือดึงตามแนวพื้นเอียง ดังนั้นพื้นเอียงจึงเป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่ผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างเหตุการณ์การใช้งานพื้นเอียงเพื่อช่วยผ่อนแรงในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอธิบายว่า เพราะเหตุใดพื้นเอียงจึงช่วยผ่อนแรงในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น พื้นเอียงสำหรับรถเข็นผู้ป่วย พื้นเอียงสำหรับขนของขึ้นรถบรรทุก เป็นต้น

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 1 พื้นเอียง และการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ	1. Powerpoint เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)
	2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560
วัสดุอุปกรณ์	1. แผ่นไม้กระดาน
	2. เครื่องชั่งสปริง
	3. ถูงทราย
	4. รถทดลอง
	5. รอก
	6. ลวดเหล็ก
	7. ไม้เมตร
	8. เทปใส
	9. เชือก
	10. ขวดน้ำพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน
	11. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลม

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)	วิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวม	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 1 พื้นเอียง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)	สังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 1 พื้นเอียง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนสามารถอภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)	อภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียง	แบบประเมินการทำกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก                       ดี                                       พอใช้                                       ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง



11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนี่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

แบบประเมินบันทึกกิจกรรม

คำชี้แจง พิจารณาผู้เรียนแต่ละคนและให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			คะแนน (12 คะแนน)
	3	2	1	
1. ภาษา	1. มีการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง 2. ประโยคสอดคล้องกับ เนื้อหา 3. สะกดคำถูกต้อง 4. มีการเว้นวรรคโดยไม่ฉีกคำ 5. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายไม่วกวน	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
2. เนื้อหา	1. เนื้อหาถูกต้อง 2. เนื้อหาตรงตามหัวข้อเรื่อง 3. เนื้อหาเป็นไปตามที่กำหนด 4. รายละเอียดครอบคลุม 5. เนื้อหาสอดคล้อง	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
3. ความตรง ต่อเวลา	ส่งภายในเวลาที่กำหนด	ส่งช้ากว่ากำหนด 1- 2 วัน	ส่งช้ากว่ากำหนด เกิน 3 วันขึ้นไป	
4. สะอาด เรียบร้อย	1. สะอาดเรียบร้อยไม่มีรอยขีดฆ่า 2. มีการขีดเส้นคั่น ขีดเส้นใต้ชัดเจน 3. มีการตกแต่งสีเส้นสวยงาม	ขาด 1 หัวข้อ	ขาด 2 หัวข้อ	

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	11-12	หมายถึง	10 คะแนน
ระดับคุณภาพ	9-10	หมายถึง	9 คะแนน
ระดับคุณภาพ	7-8	หมายถึง	8 คะแนน
ระดับคุณภาพ	5-6	หมายถึง	7 คะแนน
ระดับคุณภาพ	4	หมายถึง	5 คะแนน
ต่ำกว่า	4	หมายถึง	0 คะแนน

### เกณฑ์การผ่าน

- นักเรียนได้ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์

แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง..... ชั้น ม . 1/.....

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ..... ผู้สอน ..... วันที่ประเมิน.....

คำชี้แจง

4 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

กลุ่มที่	รายการประเมิน																				คะแนน				
	การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ				การบันทึกผล การทดลอง				การจัดกระทำ ข้อมูล และการนำเสนอ				การสรุปผลการทดลอง					การดูแล และการเก็บ อุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือ			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพ

คะแนน 21 – 24 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนน 17 – 20 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 12 – 16 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 11 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อ้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อ้น ชอบ ชักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อ้น ชอบ ชักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อ้นและชอบ ชักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 1 พื้นเอียง**

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ดึงรถทดลองด้วยเครื่องชั่งสปริง ให้สูงขึ้นจากพื้นขึ้นมาในแนวตั้งได้ระยะทาง 30 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่รถกำลังเคลื่อนที่ บันทึกผล
2. พาดแผ่นไม้กระดานกับหลักสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ให้ความยาวของไม้กระดานจากพื้นถึงหลักเท่ากับ 40 เซนติเมตร ใช้เครื่องชั่งสปริงดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปบนไม้กระดานจากด้านล่างไปยังด้านบน โดยดึงให้เครื่องชั่งสปริงขนานกับแผ่นไม้กระดานด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง
3. ทำซ้ำข้อ 2 โดยเปลี่ยนความยาวของไม้กระดานจากพื้นถึงหลักเป็น 80 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง บันทึกผล

**บันทึกผล**

แนวการดึงรถทดลอง	ขนาดของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (Nm)

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและเคลื่อนที่บนพื้นเอียงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ระยะทางที่ออกแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งสัมพันธ์กับขนาดของแรงหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. งานเนื่องจากแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงให้น้อยลงในการดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียง จะทำได้อย่างไร

.....  
.....

.....  
5. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร  
.....  
.....

หน่วยที่ 5 งานและพลังงาน

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

**เฉลยใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 1 พื้นเอียง**

บันทึกผล

แนวการดึงรถทดลอง	ขนาดของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (Nm)
ดึงในแนวตั้ง ระยะทาง 0.30 m	2.80	0.30	0.84
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.40 m	2.10	0.40	0.84
ดึงบนพื้นเอียงยาว 0.80 m	1.10	0.80	0.88

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและเคลื่อนที่บนพื้นเอียงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน เมื่อดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงใช้แรงน้อยกว่าดึงให้เคลื่อนที่ในแนวตั้ง และเมื่อ ดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ยาว 0.80 เมตร จะใช้แรงน้อยกว่าเมื่อดึงให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ยาว 0.40 เมตร

2. ระยะทางที่ออกแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งสัมพันธ์กับขนาดของแรงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ระยะทางและขนาดของแรงมีความสัมพันธ์กันโดยถ้าระยะทางที่ออกแรงดึงรถทดลองมากขึ้น แรงที่ดึงจะมีขนาดน้อยลง

3. งานเนื่องจากแรงในการดึงรถทดลองแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ งานในการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยเมื่อระยะทางที่เคลื่อนที่ บนพื้นเอียงน้อย แรงจะมีค่ามาก แต่ถ้าระยะทางที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงมาก แรงจะมีค่าน้อย ทำให้งานที่ทำใน แต่ละครั้งมีค่าเท่ากัน

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงให้น้อยลงในการดึงรถทดลองให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียง จะทำได้อย่างไร

แนวคำตอบ ทำได้ โดยให้ระยะทางที่ออกแรงดึงมากขึ้น นั่นคือเพิ่มความยาวของพื้นเอียง

5. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงในการยกวัตถุทดลองขึ้นที่สูง ยิ่งระยะที่เคลื่อนที่บนพื้นเอียงมากขึ้น แรงที่ใช้ก็ จะยิ่งน้อยลง แต่งานของแรงที่ดึงเท่ากันไม่ว่าจะดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นตรง ๆ หรือดึงให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียง



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

เรื่องที่ 1 เครื่องกลอย่างง่าย 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

#### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

##### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

##### ตัวชี้วัด

ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

#### 2. สาระสำคัญ

คานเป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่พบได้ทั่วไป มีหลักการทำงานโดยออกแรงที่ปลายคานด้านหนึ่ง เพื่อให้วัตถุที่อยู่ปลายอีกด้านหนึ่งของคานเคลื่อนที่ งานที่ให้แก่คานตรงด้านที่ออกแรงจะเท่ากับงานที่ได้จากคานด้านที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ ดังนั้นยังระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ แรงที่กระทำต่อคานจะน้อยกว่าแรงที่คานกระทำต่อวัตถุ คานจึงช่วยผ่อนแรง ซึ่งนักเรียนควรที่จะสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (คาน) จากข้อมูลที่รวบรวมได้ และสามารถนำความรู้เรื่อง คานไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การใช้อุปกรณ์ที่ใช้ผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น การเปิดฝาขวด การใช้ชะแลงงัดวัตถุ การใช้กรรไกรตัดกิ่งไม้ เป็นต้น

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (คาน) (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)
3. นักเรียนสามารถอธิบายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)

#### 4. สาระการเรียนรู้

1. คาน

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 2 คาบ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. ใช้สื่อวีดิทัศน์จาก <https://www.youtube.com/watch?v=Tlly3zMV-mg>
2. นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 2 คาบ โดยใช้คำถามว่า นักเรียนรู้จักเครื่องกลประเภทคานหรือไม่ ให้ช่วยกันยกตัวอย่างหรือครูอาจนำไปเปิดขวดน้ำอัดลมมาให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีใช้และประโยชน์ที่ได้ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยครูไม่เฉลยคำตอบ

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการ ในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 20 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้
  - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ หลักการทำงานของคาน)
  - กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของคาน)
  - วิธีดำเนินการมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ ดึงถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจาก เครื่องชั่งสปริง จากนั้นแขวนถุงทรายไว้ด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตรที่แขวนในแนวระดับ โดยแขวนถุงทรายห่างจุดที่แขวนไม้เมตร 20 เซนติเมตร ดึงเครื่องชั่งสปริงที่เกี่ยวกับเชือกที่บริเวณปลายไม้เมตรด้านตรงข้ามกับถุงทรายเพื่อให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ แล้วจึงออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถุงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงและระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ ทำซ้ำโดยเปลี่ยนตำแหน่งที่แขวนเชือกสำหรับเกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริง 3 ตำแหน่ง คำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวตั้งและดึงโดยใช้คาน เพื่อสรุปว่า แรงที่ใช้และงานที่ทำในการดึงถุงทรายแต่ละกรณีแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และถ้าต้องการออก แรงให้น้อยลงควรทำอย่างไร)
  - ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ การดึงเครื่องชั่งสปริงทุกครั้งควรให้แนวแรงอยู่ในแนวตั้งและให้ไม้อยู่ในระดับก่อนจึงอ่านค่า เพื่อให้ค่าของแรงที่อ่านได้มีความเที่ยง)
  - นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (แนวคำตอบ ค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถุงทรายกำลังเคลื่อนที่ ระยะทางที่ถุงทรายและเครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ทิศทางของแรง และทิศทางการเคลื่อนที่)

2. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม เพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 21 และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อใช้คานดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้ง แรงที่ใช้น้อยกว่าการดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งโดยตรง ถ้าระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถ่วงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ก็จะน้อยกว่าน้ำหนักของถ่วงทราย จัดเป็นการผ่อนแรง

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างเหตุการณ์การใช้งานจากคานเพื่อช่วยผ่อนแรงในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอธิบายว่า เพราะเหตุใดคานจึงช่วยผ่อนแรงในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น การใช้ชะแลงงัดวัตถุ หรือการใช้ไม้งัดวัตถุที่มีน้ำหนักมาก การเปิดประตู เป็นต้น

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากชิ้นงานกิจกรรม 5.2 เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 2 คาน และการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| สื่อ         | 1. Powerpoint เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)                                |  |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |  |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. แผ่นไม้กระดาน  | 7. ไม้เมตร                                     |
|              | 2. เครื่องชั่งสปริง   | 8. เทปใส                                       |
|              | 3. ถ่วงทราย   | 9. เชือก                                       |
|              | 4. รถทดลอง  | 10. ขวดน้ำพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน |
|              | 5. รอก  | 11. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลม                    |
|              | 6. ลวดเหล็ก   |  |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (คาน) (K)	วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (คาน)จากข้อมูลที่รวบรวม	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 2 คาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)	สังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 2 คาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนสามารถอภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)	ประเมินพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก                       ดี                                       พอใช้                                       ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

แบบประเมินบันทึกกิจกรรม

คำชี้แจง พิจารณาผู้เรียนแต่ละคนและให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			คะแนน (12 คะแนน)
	3	2	1	
1. ภาษา	1. มีการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง 2. ประโยคสอดคล้องกับ เนื้อหา 3. สะกดคำถูกต้อง 4. มีการเว้นวรรคโดยไม่ฉีกคำ 5. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายไม่วกวน	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
2. เนื้อหา	1. เนื้อหาถูกต้อง 2. เนื้อหาตรงตามหัวข้อเรื่อง 3. เนื้อหาเป็นไปตามที่กำหนด 4. รายละเอียดครอบคลุม 5. เนื้อหาสอดคล้อง	ขาด 1-2 หัวข้อ	ขาด 3 หัวข้อขึ้นไป	
3. ความตรง ต่อเวลา	ส่งภายในเวลาที่กำหนด	ส่งช้ากว่ากำหนด 1- 2 วัน	ส่งช้ากว่ากำหนด เกิน 3 วันขึ้นไป	
4. สะอาด เรียบร้อย	1. สะอาดเรียบร้อยไม่มีรอยขีดฆ่า 2. มีการขีดเส้นคั่น ขีดเส้นใต้ชัดเจน 3. มีการตกแต่งสีเส้นสวยงาม	ขาด 1 หัวข้อ	ขาด 2 หัวข้อ	

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	11-12	หมายถึง	10 คะแนน
ระดับคุณภาพ	9-10	หมายถึง	9 คะแนน
ระดับคุณภาพ	7-8	หมายถึง	8 คะแนน
ระดับคุณภาพ	5-6	หมายถึง	7 คะแนน
ระดับคุณภาพ	4	หมายถึง	5 คะแนน
ต่ำกว่า	4	หมายถึง	0 คะแนน

### เกณฑ์การผ่าน

- นักเรียนได้ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์



แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง..... ชั้น ม . 1/.....

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ..... ผู้สอน ..... วันที่ประเมิน.....

คำชี้แจง

4 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

กลุ่มที่	รายการประเมิน																				คะแนน				
	การทดลองตามแผนที่กำหนด				การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ				การบันทึกผล การทดลอง				การจัดกระทำ ข้อมูล และการนำเสนอ				การสรุปผล การทดลอง					การดูแล และการเก็บ อุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือ			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
																									24

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพ

คะแนน 21 – 24 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนน 17 – 20 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 12 – 16 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 11 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 2 คาน**

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ดึงถ่วงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นขึ้นมาในแนวตั้งได้ระยะทาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถ่วงทรายกำลังเคลื่อนที่
2. แขนวนเชือกที่ตำแหน่งกึ่งกลางคานซึ่งทำจากไม้เมตรจัดให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ จากนั้นแขวนถ่วงทรายไว้ด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตร โดยให้ห่างจากจุดแขวนไม้เมตร 20 เซนติเมตร เกี่ยวเครื่องชั่งสปริงกับไม้เมตรด้วยเชือกที่บริเวณปลายไม้เมตรด้านตรงข้ามกับถ่วงทราย ดึงเครื่องชั่งสปริงให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ
3. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถ่วงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง และวัดระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่
4. ทำซ้ำข้อ 3 แต่เปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องชั่งสปริง โดยขยับเครื่องชั่งสปริงให้เข้าใกล้จุดแขวนไม้เมตรมากขึ้นที่ระยะต่างๆ อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง บันทึกผล
5. คำนวณและเปรียบเทียบงานจากการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในข้อ 3 และ 4 อภิปรายผล

**บันทึกผล**

วิธีการดึงถ่วงทราย	ขนาดของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกัน หรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกถ่วงทราย ทำได้อย่างไร

.....  
.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

**เฉลยใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 2 คาน**

**บันทึกผล**

วิธีการดึงตุ้มน้ำหนัก	ขนาดของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวตั้ง ระยะทาง 0.10 m	5.00	0.10	0.50
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.50 m	1.80	0.26	0.47
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.40 m	2.40	0.19	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.30 m	3.50	0.13	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.20 m	5.10	0.10	0.51

**คำถามท้ายกิจกรรม**

- แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงตุ้มน้ำหนักให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกัน หรือไม่อย่างไร  
แนวคำตอบ ต่างกัน คือ ดึงด้วยคานอาจใช้แรงน้อยกว่าการดึงขึ้นในแนวตั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจุดที่แขวนไม้เมตรถึงจุดที่แขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริง
- ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ ต่างกัน คือ ถ้าระยะจากจุดที่แขวนไม้เมตรไปยังเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริงน้อยลง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็จะน้อยลง
- งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ ไม่ต่างกัน โดยเมื่อขนาดของแรงที่ดึงมีค่าน้อย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่ามาก แต่ถ้าขนาดของแรงที่ดึงมีค่ามาก ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่าน้อย ทำให้ผลคูณของแรงที่ดึง เครื่องชั่งสปริงและระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน
- ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกตุ้มน้ำหนัก ทำได้อย่างไร  
แนวคำตอบ ทำได้โดยดึงเครื่องชั่งสปริง ณ ตำแหน่งของคานที่ทำให้ระยะทางในการดึงเครื่องชั่งสปริงมากขึ้น และมากกว่าระยะทางที่ตุ้มน้ำหนักเคลื่อนที่

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ คานสามารถผ่อนแรงได้ โดยให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่แรงที่ใช้ ก็จะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทราย แต่งานของแรงที่ดึงถุงทรายจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงถุงทรายตรง ๆ หรือดึงโดย ใช้คาน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

เรื่องที่ 1 เครื่องกลอย่างง่าย 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ตัวชี้วัด

ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 2. สาระสำคัญ

รอกเป็นเครื่องกลอย่างง่ายที่มีลักษณะเป็นวงกลม มีแกนหมุน ที่ขอบเป็นร่องสำหรับพาดเส้นเชือก รอกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ รอกเดี่ยว และรอกพวง การใช้งานรอกเดี่ยวยมี 2 แบบ คือ รอกเดี่ยวตายตัว และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (รอก) (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)
3. นักเรียนสามารถอภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรอกทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. รอก

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 3 รอก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

ใช้คำถามว่า เมื่อต้องการยกวัตถุหนัก ๆ ขึ้นที่สูงนอกจากใช้พื้นเอียงและคานช่วยทำงานผ่อนแรงแล้ว ยังมีอุปกรณ์ใดช่วยผ่อนแรงได้อีกบ้าง โดยให้เลือกเก็บไว้ในใจก่อน

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 201-22 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ หลักการทำงานของรอก)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของรอก)
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ ดึงถุงทรายด้วยเครื่องขึงสปริงที่สูงจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจาก เครื่อง ขึงสปริง จากนั้นออกแรงดึงเครื่องขึงสปริงในแนวตั้งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร โดยใช้รอกแบบที่ 1 ซึ่งแขวนกับเพดานหรือขาตั้ง อ่านค่าของแรงจากเครื่องขึงสปริงพร้อมวัดระยะทางที่เครื่องขึงสปริงเคลื่อนที่ได้ และออกแรงดึงเครื่องขึงสปริงในแนวตั้งให้ถุงทรายเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร โดยใช้รอกแบบที่ 2 ซึ่งผูกกับถุงทราย แล้วอ่านค่าของแรงจากเครื่องขึงสปริงพร้อมวัด ระยะทางที่เครื่องขึงสปริงเคลื่อนที่ได้ คำนวณงานและเปรียบเทียบแรงและงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายในแนวตั้งและเมื่อใช้รอกดึงถุงทรายทั้ง 2 แบบ เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่าแรงที่ใช้และงานที่ทำการดึงถุงทรายแต่ละกรณีแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และถ้าต้องการออกแรงให้น้อยลงควรทำอย่างไร)

- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ การดึงเครื่องขึงสปริงทุกครั้งควรให้แนวแรงในแนวตั้ง เพื่อให้ค่าของแรงที่อ่านได้มีความเที่ยง)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (แนวคำตอบ ค่าของแรงจากเครื่องขึงสปริงช่วงที่ถุงทรายกำลังเคลื่อนที่ ระยะทางที่ถุงทรายและเครื่องขึงสปริงเคลื่อนที่ ทิศทางของแรง และทิศทางการเคลื่อนที่)

2. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่มเพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่มเพื่อปรับปรุงตารางบันทึกผลให้สามารถบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังจากทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทำกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 22 ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า รอกแบบที่ 1 เป็นรอกเดี่ยวตายตัว เมื่อดึงเชือกให้เคลื่อนที่ลงด้วยระยะทางหนึ่ง ถุงทรายจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยระยะทางที่เท่ากัน แรงที่ใช้ดึงเครื่องขึงสปริงจะเท่ากับน้ำหนักของถุงทราย รอกเดี่ยวตายตัวจึงไม่ช่วยผ่อนแรงแต่ช่วยให้ทำงานสะดวกขึ้น รอกแบบที่ 2 เป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ เมื่อดึงเชือกให้รอกและถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ดึงเครื่องขึงสปริงจะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทราย แต่ระยะทางที่ออกแรงดึงเครื่องขึง



สปริงจะมากกว่าระยะทางที่ถูกรายเคลื่อนที่ได้ทำให้งานที่ทำในการดึงถูกรายโดยใช้เท่ากับงานที่ทำในการดึงถูกรายขึ้นโดยตรงรอกเดี่ยวเคลื่อนที่จึงผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงาน

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างเหตุการณ์การใช้งานจากรอกเพื่อช่วยผ่อนแรงในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอธิบายว่า เพราะเหตุใดรอกจึงช่วยผ่อนแรงในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น การใช้รอกของรถเครน รอกของเสาธง รอกในเครื่องออกกำลังกาย เป็นต้น

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 3 รอก และการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |  |
|--------------|--|
| สื่อ         | 1. Powerpoint เครื่องกลอย่างง่าย (รอก)<br>2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560  |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. แผ่นไม้กระดาน                      7. ไม้เมตร<br>2. เครื่องชั่งสปริง                        8. เทปใส<br>3. ถูกราย                                    9. เชือก<br>4. รถทดลอง                                10. ขวดน้ำพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน<br>5. รอก                                        11. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลม<br>6. ลวดเหล็ก |

### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (รอก) (K)	วิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (รอก) จากข้อมูลที่รวบรวม	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 3 รอก	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)	สังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 3 รอก	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60
3. นักเรียนสามารถอภิปรายงานที่เกิดจากแรงที่ใช้ดึงรถทดลองบนพื้นเอียงได้ (A)	ประเมินการทำกิจกรรม	แบบประเมินการทำกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวมคะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 2 คาน**

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ดึงถ่วงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นขึ้นมาในแนวตั้งได้ระยะทาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงช่วงที่ถ่วงทรายกำลังเคลื่อนที่
2. แขนวนเชือกที่ตำแหน่งกึ่งกลางคานซึ่งทำจากไม้เมตรจัดให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ จากนั้นแขวนถ่วงทรายไว้ด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตร โดยให้ห่างจากจุดแขวนไม้เมตร 20 เซนติเมตร เกี่ยวเครื่องชั่งสปริงกับไม้เมตรด้วยเชือกที่บริเวณปลายไม้เมตรด้านตรงข้ามกับถ่วงทราย ดึงเครื่องชั่งสปริงให้ไม้เมตรอยู่ในแนวระดับ
3. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถ่วงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง และวัดระยะที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่
4. ทำซ้ำข้อ 3 แต่เปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องชั่งสปริง โดยขยับเครื่องชั่งสปริงให้เข้าใกล้จุดแขวนไม้เมตรมากขึ้นที่ระยะต่างๆ อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง บันทึกผล
5. คำนวณและเปรียบเทียบงานจากการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงในข้อ 3 และ 4 อภิปรายผล

**บันทึกผล**

วิธีการดึงถ่วงทราย	ขนาดของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกัน หรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกถ่วงทราย ทำได้อย่างไร

.....  
.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

**เฉลยใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 2 คาน**

**บันทึกผล**

วิธีการดึงตุ้มทราย	ขนาดของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง (N)	ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ (m)	งาน (N m)
ดึงในแนวตั้ง ระยะทาง 0.10 m	5.00	0.10	0.50
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.50 m	1.80	0.26	0.47
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.40 m	2.40	0.19	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.30 m	3.50	0.13	0.46
ดึงด้วยคานโดยออกแรงที่ระยะห่างจากจุดแขวน 0.20 m	5.10	0.10	0.51

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงตุ้มทรายให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและดึงด้วยคานแต่ละครั้งต่างกัน หรือไม่อย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน คือ ดึงด้วยคานอาจใช้แรงน้อยกว่าการดึงขึ้นในแนวตั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจุดที่แขวนไม้เมตรถึงจุดที่แขวนเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริง

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ต่างกัน คือ ถ้าระยะจากจุดที่แขวนไม้เมตรไปยังเชือกที่เกี่ยวกับเครื่องชั่งสปริงน้อยลง ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็จะน้อยลง

3. งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ไม่ต่างกัน โดยเมื่อขนาดของแรงที่ดึงมีค่าน้อย ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่ามาก แต่ถ้าขนาดของแรงที่ดึงมีค่ามาก ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้จะมีค่าน้อย ทำให้ผลคูณของแรงที่ดึง เครื่องชั่งสปริงและระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกตุ้มทราย ทำได้อย่างไร

แนวคำตอบ ทำได้โดยดึงเครื่องชั่งสปริง ณ ตำแหน่งของคานที่ทำให้ระยะทางในการดึงเครื่องชั่งสปริงมากขึ้น และมากกว่าระยะทางที่ตุ้มทรายเคลื่อนที่

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ คานสามารถผ่อนแรงได้ โดยให้ระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่แรงที่ใช้ ก็จะน้อยกว่าน้ำหนักของถุงทราย แต่งานของแรงที่ดึงถุงทรายจะเท่ากันไม่ว่าจะดึงถุงทรายตรง ๆ หรือดึงโดย ใช้คาน



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

เรื่องที่ 1 เครื่องกลอย่างง่าย 4

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ตัวชี้วัด

ม.2/2 วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ม.2/3 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่ายโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### 2. สาระสำคัญ

ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลอย่างง่ายประกอบด้วยล้อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าเพลา เมื่อออกแรงกระทำกับล้อให้หมุนก็จะทำให้เพลาหมุนพร้อมกันและทำให้วัตถุที่ติดกับเพลาเคลื่อนที่ด้วย ซึ่งนักเรียนควรที่จะสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (รอก) จากข้อมูลที่รวบรวมได้ และสามารถนำความรู้เรื่อง ล้อและเพลาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การใช้อุปกรณ์ที่ใช้ผ่อนแรงหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น ลูกบิดประตู ล้อและเพลาในจักรยาน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา) (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. ล้อและเพลา

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 4 ล้อและเพลา

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

เชื่อมโยงเข้าสู่ กิจกรรมที่ 5.2 ตอนที่ 4 เรื่อง ล้อและเพลา โดยครูนำเสนอสื่อการเรียนรู้การใช้ล้อและเพลาใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจว่า นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์ในภาพ ช่วยผ่อนแรงหรือไม่



### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 23-24 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ หลักการทำงานของล้อและเพลา)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายหลักการทำงานของล้อและเพลา)
- วิธีดำเนินการมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ ออกแรงดึงถ่วงทรายให้สูงขึ้นจากพื้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง สร้างล้อและเพลาจากขวดน้ำพลาสติก จากนั้นพันเชือกอย่างน้อย 2-3 รอบ บริเวณคอขวดแทนเพลลาปลายเชือกผูกติดกับถ่วงทรายและพันเชือกบริเวณกลางขวดแทนล้อโดยพันในทิศทางตรงข้ามกัน และให้เชือกผูกติดกับเครื่องชั่งสปริง แล้วออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถ่วงทรายเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงและวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ได้ ทำซ้ำโดยเปลี่ยนขนาดของขวดพลาสติก เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่า แรงที่ใช้และงานที่ทำในการดึงถ่วงทรายแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และถ้าต้องการออกแรงให้น้อยลงควรทำอย่างไร)
- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีหรือไม่อย่างไร (แนวคำตอบ การดึงเครื่องชั่งสปริงทุกครั้งควรให้แนวแรงในแนวตั้ง เพื่อให้ค่าของแรงที่อ่านได้มีความเที่ยง)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (แนวคำตอบ ค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง ช่วงที่ถ่วงทรายกำลังเคลื่อนที่ ระยะทางที่ถ่วงทรายและเครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ ทิศทางของแรง และทิศทางการเคลื่อนที่)

2. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม เพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียน

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 23 และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างเหตุการณ์การใช้งานจากล้อและเพลาเพื่อช่วยผ่อนแรงในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอธิบายว่า เพราะเหตุใดล้อและเพลาจึงช่วยผ่อนแรงแต่ไม่ผ่อนงานในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น ลูกบิดประตู ล้อและเพลาในจักรยาน เป็นต้น

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร ตอนที่ 4 ล้อและเพลา และการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| สื่อ         | 1. Powerpoint เครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา)                         |  |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |  |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. แผ่นไม้กระดาน  | 7. ไม้เมตร                                     |
|              | 2. เครื่องชั่งสปริง   | 8. เทปใส                                       |
|              | 3. ถ่วงทราย   | 9. เชือก                                       |
|              | 4. รถทดลอง  | 10. ขวดน้ำพลาสติกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน |
|              | 5. รอก  | 11. แท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลม                    |
|              | 6. ลวดเหล็ก   |  |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา) (K)	วิเคราะห์หลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย (ล้อและเพลา) จากข้อมูลที่รวบรวม	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย ทำงานอย่างไร ตอนที่ 4 ล้อและเพลา	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงได้ (P)	สังเกตการอ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.2 เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย ทำงานอย่างไร ตอนที่ 4 ล้อและเพลา	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 4 ล้อและเพลา**

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. ดึงถ่วงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงให้สูงจากพื้นขึ้นมาในแนวตั้งให้ได้ระยะ 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วคงที่ อ่านค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริงตลอดช่วงที่ถ่วงทรายเคลื่อนที่
2. สร้างล้อและเพลาโดยนำขวดน้ำพลาสติกมาเจาะรูที่ฝาขวดและก้นขวดให้รูที่เจาะตรงกันแล้วนำแท่งไม้หรือแท่งเหล็กกลมสอดผ่านรูทั้งสองเพื่อเป็นแกนหมุน
3. ใช้เทปใสยึดปลายเชือกเส้นหนึ่งติดกับคอขวด อีกเส้นหนึ่งติดกับบริเวณกลางขวด จากนั้นพันเชือกทั้ง 2 เส้นอย่างน้อย 2-3 รอบ โดยพันในทิศทางตรงกันข้าม บริเวณคอขวดซึ่งจะแทนเพลาและบริเวณกลางขวดซึ่งจะแทนล้อ ปล่อยให้ปลายเชือกที่พันเพลาผูกกับถ่วงทรายและปลายเชือกที่พันล้อผูกกับเครื่องชั่งสปริง แล้วยึดปลายทั้งสองของแกนหมุนไว้กับจุดตรึง
4. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ถ่วงทรายเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร อ่านค่าของแรงที่ดึงและวัดระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ บันทึกผล
5. ทำซ้ำข้อ 2-4 แต่เปลี่ยนขนาดของขวดน้ำพลาสติกให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากขึ้น
6. คำนวณและเปรียบเทียบงานเนื่องจากแรงที่ใช้ดึงถ่วงทรายในข้อ 1 4 และ 5 อภิปรายผล

**บันทึกผล**

วิธีการดึงถ่วงทราย	ขนาดของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึงรถทดลอง (Nm)



**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและเมื่อดึงด้วยล้อและเพลา แต่ละขนาดต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

4. ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกถ่วงทราย ทำได้อย่างไร

.....  
.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 4 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**เฉลยใบบันทึกกิจกรรม 5.2**  
**เรื่อง...เครื่องกลอย่างง่ายทำงานอย่างไร**  
**ตอนที่ 4 ล้อและเฟลา**

**บันทึกผล**

วิธีการดึงถ่วงทราย	ขนาดของแรงที่ใช้ดึง รถทดลอง (N)	ระยะทางที่รถทดลอง เคลื่อนที่ (m)	งานของแรงที่ใช้ดึง รถทดลอง (Nm)
ดึงในแนวตั้ง ระยะทาง 0.10 cm	5.0	0.10	0.50
ดึงด้วยล้อและเฟลาที่ทำจากขวดน้ำ พลาสติก ขนาด 600 มิลลิเมตร ระยะทาง 0.10 cm	2.5	0.20	0.50
ดึงด้วยล้อและเฟลาที่ทำจากขวดน้ำ พลาสติก ขนาด 1,500 มิลลิเมตร ระยะทาง 0.10 cm	2.3	0.22	0.51

**คำถามท้ายกิจกรรม**

- แรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเมื่อดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ในแนวตั้งและเมื่อดึงด้วยล้อและเฟลา แต่ละขนาดต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ ต่างกัน โดยแรงที่ดึงผ่านล้อและเฟลาจะน้อยกว่าการดึงในแนวตั้ง และเมื่อล้อนี้นั้นมีขนาดใหญ่ขึ้นก็ยิ่ง ใช้แรงน้อยลง
- ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ในแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ ต่างกัน ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่เมื่อดึงผ่านล้อและเฟลาจะมากกว่าการดึงในแนวตั้ง และเมื่อขนาดของล้อนี้นั้นมีขนาดใหญ่ขึ้น ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ก็มากขึ้น
- งานเนื่องจากแรงที่ดึงเครื่องชั่งสปริงแต่ละครั้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ ไม่ต่างกัน โดยในการดึงถ่วงทรายผ่านล้อ แรงที่ใช้ในการดึงเครื่องชั่งสปริงมีค่าน้อย ในขณะที่ ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่มีค่ามาก จึงทำให้งานที่ใช้ในการดึงถ่วงทรายให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งกับดึง ด้วยล้อและเฟลามีค่าเท่ากัน
- ถ้าต้องการออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้น้อยลงในการยกถ่วงทราย ทำได้อย่างไร  
แนวคำตอบ ทำได้โดยเพิ่มขนาดของล้อ หรือลดขนาดของเฟลา เพื่อให้ระยะทางที่เครื่องชั่งสปริงเคลื่อนที่ มากกว่าระยะทางที่ถ่วงทรายเคลื่อนที่
- จากกิจกรรมตอนที่ 4 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ล้อและเพลาช่วยในการผ่อนแรงในการดึงถุงทราย โดยเมื่อดึงเครื่องซึ่งสปริงผ่านล้อให้ได้ ระยะทางที่ออกแรงจะมากกว่าระยะทางที่ถุงทรายเคลื่อนที่ แรงที่ใช้ดึงก็จะน้อยกว่าแรงที่ใช้ดึงถุงทรายใน แนวตั้ง

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ตัวชี้วัด

ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

### 2. สาระสำคัญ

พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงโลก เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล พลังงานศักย์โน้มถ่วงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ และระดับความสูงของวัตถุ จากระดับอ้างอิง นักเรียนสามารถออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง และสามารถนำความรู้เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเพิ่มมวลและระดับความสูงของตุ้มบั้งจัน เมื่อปล่อยให้กระทบกับเสาเข็มก็จะสามารถทำให้เสาเข็มฝังลึกลงไป

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนสังเกตภาพนำเรื่อง อ่านเนื้อหาหน้าเรื่องและคำสำคัญในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 42-43 และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- ในการยกตุ้มป่นจันขึ้นที่สูงต้องทำงานหรือไม่ เพราะเหตุใด *(แนวคำตอบ ทำงานเพราะมีแรงกระทำทำให้ตุ้มป่นจันเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น)*
- ถ้ายกตุ้มป่นจันให้สูงกว่าเดิมต้องทำงานมากกว่าเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด *(แนวคำตอบ ทำงานมากขึ้นเพราะระยะทางที่ตุ้มป่นจันเคลื่อนที่มากขึ้น)*
- ถ้าปล่อยตุ้มป่นจันจากที่สูงมากขึ้นให้กระทบเสาเข็ม จะทำให้เสาเข็มจมลงไปในดินเท่าเดิมหรือไม่ อย่างไร *(แนวคำตอบ เสาเข็มจะจมลงไปในดินได้มากขึ้นเพราะตุ้มป่นจันมีพลังงานมากขึ้น)*
- พลังงานของตุ้มป่นจันสัมพันธ์กับงานในการยกตุ้มป่นจันหรือไม่ *(แนวคำตอบ สัมพันธ์ ถ้าทำงานในการยกตุ้มป่นจันมากก็จะทำให้ตุ้มป่นจันมีพลังงานมาก)*

2. นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.3 พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง โดยตั้งคำถามว่า ถ้าต้องการให้เสาเข็มจมลงไปในดินได้มากขึ้นจะต้องทำให้พลังงานศักย์โน้มถ่วงของตุ้มป่นจันมีค่ามากขึ้น พลังงานศักย์โน้มถ่วงของตุ้มป่นจันมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร นักวิทยาศาสตร์วัดพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้อย่างไร ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองโดยครูยังไม่เฉลย

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 44 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ)*
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ อภิปรายและตัดสินใจเลือกปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ ตั้งคำถามและสมมติฐาน กำหนดตัวแปรวางแผนการทดลองและดำเนินการทดลองตามทีออกแบไว้เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (*แนวคำตอบ การกระเด็นของเม็ดทราย และการยุบตัวของพื้นทรายในกระเบทราย*)

2. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่มเพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อปรับปรุงตารางบันทึกผลให้สามารถบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังจากทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 44 และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้ คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า พลังงานศักย์โน้มถ่วงของพลาสติกทรงกลมมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและตำแหน่งของพลาสติกทรงกลมที่สูงจากระดับอ้างอิง

2. นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานศักย์โน้มถ่วงและปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง โดยอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 44-47 เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- พลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานของวัตถุที่อยู่ภายใต้สนามโน้มถ่วง ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและระดับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง

- วัตถุที่มีมวลแตกต่างกันแต่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย

- วัตถุที่มีมวลเท่ากันแต่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงแตกต่างกัน วัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากกว่าจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากกว่าวัตถุที่อยู่สูงจากระดับอ้างอิงน้อย

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์จากพลังงานศักย์โน้มถ่วงในชีวิตประจำวัน เช่น การทำงานของปั่นจั่น (ออกแรงยกตุ้มปั่นจั่นขึ้นในแนวตั้งให้อยู่สูงเหนือเสาเข็มเพื่อเพิ่มพลังงานศักย์โน้มถ่วงให้กับตุ้มปั่นจั่น เมื่อตุ้มปั่นจั่นอยู่สูงขึ้นไปจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากขึ้น แล้วปล่อยให้ตุ้มปั่นจั่นกระทบกับเสาเข็มจะสามารถทำให้เสาเข็มฝังลึกลงไปในพื้นที่ดินได้) การปล่อยน้ำจากเขื่อนสูงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (กักเก็บน้ำในเขื่อนที่อยู่ระดับสูงเมื่อเทียบกับฐานเขื่อน แล้วปล่อยน้ำจากเหนือเขื่อนให้ไหลลงสู่ที่ต่ำไปกระทบกังหันน้ำช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า)

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.3 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint พลังงานศักย์โน้มถ่วง
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์

1. พลาสติกทรงกลมที่มีมวลแตกต่างกัน
2. กระดาษทราย
3. ไม้บรรทัด
4. ไม้เมตร

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้ (K)	ออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.3 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงได้ (P)	ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง	ใบบันทึกกิจกรรม 5.3 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง



11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวมคะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.3 เรื่อง...พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุ

#### ร่วมกันอภิปราย

พลังงานศักย์ (potential energy) คือ พลังงานที่มีในวัตถุเนื่องด้วยตำแหน่งในสนามแรง หรือมีในระบบนั้นเนื่องด้วยการกำหนดค่าในส่วนนั้น ชนิดของพลังงานศักย์ที่พบได้บ่อยคือ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุที่ขึ้นอยู่กับมวลและตำแหน่งแนวตั้ง

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงของโลก

1. มวลของวัตถุ วัตถุที่มีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้น จะมาก ทำให้ค่าของพลังงานศักย์โน้มถ่วงมาก

2. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ วัตถุที่อยู่ห่างจากผิวโลกมากจะสะสมค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วงไว้มาก

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ตัวชี้วัด

ม.2/4 ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และพลังงานศักย์โน้มถ่วง

### 2. สาระสำคัญ

พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล พลังงานจลน์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราเร็วและมวลในการเคลื่อนที่ของวัตถุ นักเรียนสามารถออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และสามารถนำความรู้เรื่อง พลังงานจลน์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การปล่อยน้ำจากเขื่อนสูงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า กักเก็บน้ำในเขื่อนที่อยู่ระดับสูงเมื่อเทียบกับฐานเขื่อน ในขณะที่น้ำเคลื่อนที่เป็นพลังงานจลน์ผ่านไปกระทบกังหันน้ำช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. พลังงานจลน์

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.4 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.4 พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นอกจากพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ซึ่งเป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุแล้ว นักเรียนรู้จักพลังงานใดอีกบ้างในชีวิตประจำวัน *(แนวคำตอบ พลังงานจลน์ พลังงานจากลม พลังงานจากเครื่องยนต์ที่ทำให้รถเคลื่อนที่ได้)*
- ทำไมกฎหมายจราจรต้องจำกัดอัตราเร็วของการขับเคลื่อน *(แนวคำตอบ เพื่อลดความรุนแรงเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถเบรกรถให้หยุดได้ทันทั่วทั้ง)*
- ถ้าพลังงานจากการเคลื่อนที่ของรถจัดเป็นพลังงานจลน์ นักเรียนคิดว่าพลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง โดยครูยังไม่เฉลยคำตอบ

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 48 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ)*
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ อภิปรายและตัดสินใจเลือกปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ ตั้งคำถามและสมมติฐาน กำหนดตัวแปร วางแผนการทดลองและดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบไว้เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน)*
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ มวลของรถทดลอง ระดับความสูงที่ปล่อยรถทดลอง เวลาที่รถทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบ และอัตราเร็วของรถทดลอง ระยะทางที่ล้อรถเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมออกจากตำแหน่งเดิม)*

2. นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่มเพื่อออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้คำแนะนำหรืออภิปรายร่วมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อปรับปรุงตารางบันทึกผลให้สามารถบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังจากทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 44 และร่วมกันอภิปรายสรุปผลของ กิจกรรมโดยใช้ คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า พลังงานจลน์ของ รถทดลองมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและอัตราเร็วของรถทดลอง

2. นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานจลน์และปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ โดยอ่าน เนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 48-50 เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ มวลและอัตราเร็วของวัตถุ

- วัตถุที่มีมวลแตกต่างกันแต่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีพลังงาน จลน์มาก

- วัตถุที่มีมวลเท่ากันแต่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกัน วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วมาก

3. นักเรียนศึกษาเกร็ดน่ารู้และร่วมกันอภิปรายโดยตั้งคำถามเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง พลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานจลน์ว่า พลาสติกทรงกลมที่กำลังเคลื่อนที่จากที่มีความสูงเหนือ ระดับอ้างอิงจะมีพลังงานจลน์หรือไม่ อย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า พลาสติกทรงกลมที่กำลังเคลื่อนที่ ในแนวตั้งจะมีทั้งพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ โดยเมื่อถือพลาสติกทรงกลมให้อยู่สูงจากผิว ทรายซึ่งเป็นระดับอ้างอิง ที่ตำแหน่งนี้พลาสติกทรงกลมจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงมากที่สุด เมื่อปล่อย พลาสติกทรงกลมเคลื่อนที่ พลาสติกทรงกลมจะมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้น และเมื่อตกลงบนผิวทราย พลาสติกทรงกลมจะอยู่ระดับเดียวกับระดับอ้างอิง จึงไม่มีพลังงานศักย์โน้มถ่วงแต่จะมีพลังงานจลน์ มากที่สุด

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์จากพลังงานจลน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การ เคลื่อนที่ของตุ้มปั้นจั่น (เมื่อปล่อยตุ้มปั้นจั่นจากที่สูงมาก ๆ ให้กระทบกับเสาเข็ม ตุ้มปั้นจั่นจะมี พลังงานจลน์ขณะสัมผัสเสาเข็มมาก จึงสามารถทำให้เสาเข็มฝังลึกลงไปในชั้นดินได้) การปล่อยน้ำจาก เชื้อนสูงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า (เมื่อปล่อยน้ำที่กักเก็บไว้เหนือเขื่อนให้ไหลกระทบกังหันน้ำ น้ำที่ไหล ด้วยอัตราเร็วสูงจะมีพลังงานจลน์ขณะสัมผัสกังหันน้ำมาก กังหันน้ำจึงหมุนและส่งต่อการเคลื่อนที่ไป ยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีแกนเพลลาเดียวกับกังหันน้ำ ทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้)

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.4 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |
|--------------|---|
| สื่อ         | 1. Powerpoint พลังงานจลน์   |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. รถทดลองหรือรถของเล่น   |
|              | 2. แท่งเหล็ก  |
|              | 3. กล้องกระดาษ  |
|              | 4. ไม้เมตร  |
|              | 5. แผ่นไม้เรียบ   |
|              | 6. นาฬิกาจับเวลา  |
|              | 7. ขาดังพร้อมที่จับ   |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้ (K)	ออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	ใบบันทึกกิจกรรม 5.4 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ได้ (P)	ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์	ใบบันทึกกิจกรรม 5.4 เรื่อง พลังงานจลน์ของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60



10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.4

### เรื่อง...พลังงานจลน์ของวัตถุ ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ของวัตถุ

#### ร่วมกันอภิปราย

พลังงานจลน์ (kinetic energy) เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งวัตถุจะมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างออกไป เช่น น้ำไหล การพัด การหมุนของลูกข่าง

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ คือ

1. มวลของวัตถุวัตถุที่มีค่าของมวลมากจะมีพลังงานจลน์มาก
2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะมีพลังงานจลน์มากด้วย

พลังงานจลน์ เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่เนื่องจากมีแรงมากระทำต่อวัตถุและมีค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราเร็วของวัตถุเคลื่อนที่ พลังงานจลน์ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เช่น

1. พลังงานลม ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอนุภาคอากาศ เป็นสภาพของลมพัด พลังงานลมที่แรงมากสามารถหมุนกังหันลมได้
2. พลังงานคลื่น คลื่นในทะเล และมหาสมุทร ปกติเกิดจากลม ในบางครั้งเกิดจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก เช่น แผ่นดินไหว พลังงานคลื่น สามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า
3. พลังงานน้ำ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอนุภาคน้ำ เช่น การไหลของกระแส น้ำ การไหลของน้ำตก และการเกิดคลื่นน้ำ พลังงานน้ำที่แรงมากเพียงพอสามารถหมุนกังหันน้ำได้
4. พลังงานเสียง ทำให้อนุภาคของอากาศเคลื่อนที่เป็นส่วนอัด ส่วนขยาย

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ม.2/5 แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วง และพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 2. สาระสำคัญ

พลังงานจลน์เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล พลังงานจลน์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราเร็วและมวลในการเคลื่อนที่ของวัตถุ นักเรียนสามารถออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ และสามารถนำความรู้เรื่อง พลังงานจลน์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การปล่อยน้ำจากเขื่อนสูงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า กักเก็บน้ำในเขื่อนที่อยู่ระดับสูงเมื่อเทียบกับฐานเขื่อน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถออกแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์โน้มถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร (K)
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์โน้มถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. พลังงานจลน์

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.5 เรื่อง พลังงานศักย์ ไน้มถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า น้ำตกที่พุ่งออกจากหน้าผาสูงสู่พื้นด้านล่าง ถ้าไม่คิดแรงต้านของ อากาศ ค่าพลังงานศักย์ ไน้มถ่วง ค่าอัตราเร็วและค่าพลังงานจลน์ของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสูงหรือไม่ อย่างไร อาจใช้ภาพการไหลของน้ำตกประกอบการอภิปราย ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเองโดยครูยังไม่ เฉลยคำตอบ จากนั้นนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.5 เรื่อง พลังงานศักย์ ไน้มถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรม และตรวจสอบความเข้าใจ การอ่าน โดยใช้ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความสัมพันธ์ของพลังงานศักย์ ไน้มถ่วงและพลังงานจลน์)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนพลังงาน

*ระหว่างพลังงานศักย์ ไน้มถ่วงและพลังงานจลน์ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกลกับ พลังงานศักย์ ไน้มถ่วงและพลังงาน จลน์)*

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (ศึกษาสถานการณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตก อย่างอิสระที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับ อ้างอิงและพลังงาน ศักย์ ไน้มถ่วง อัตราเร็วและพลังงานจลน์ ความสูงจากระดับอ้างอิงและอัตราเร็ว และพลังงานศักย์ ไน้มถ่วงและ พลังงานจลน์ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ และผลรวมของพลังงานศักย์ ไน้มถ่วง และพลังงานจลน์ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ)

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อให้ คำแนะนำหากนักเรียนมีข้อสงสัย หรืออาจชี้แจงเกี่ยวกับข้อมูลและจุดเน้นที่นักเรียนควรสังเกตจาก ข้อมูล เช่น ความสัมพันธ์ของระดับความสูงที่ เปลี่ยนไปกับอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความสัมพันธ์ของระดับความสูงที่เปลี่ยนไปกับพลังงานศักย์ ไน้มถ่วง ของวัตถุ ความสัมพันธ์ของ อัตราเร็วที่เปลี่ยนไปกับพลังงานจลน์ของวัตถุ และความสัมพันธ์พลังงานศักย์ ไน้มถ่วงของ วัตถุ พลังงานจลน์ของวัตถุ ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

สื่อนักเรียนนำเสนอผลจากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้ คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อปล่อยวัตถุให้ตกอิสระลงจากตำแหน่งที่มีความสูงจากระดับอ้างอิง โดยไม่คิดแรงต้านอากาศ วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง (EP) ลดลงตามระดับความสูงที่ ลดลง แต่จะมีพลังงานจลน์ (EK) เพิ่มขึ้น

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.5 เรื่อง พลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

#### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint กฎการอนุรักษ์พลังงาน
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

#### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถถอดแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร (K)	ถอดแบบด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร	ใบบันทึกกิจกรรม 5.5 เรื่อง พลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร (P)	ทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายพลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร	ใบบันทึกกิจกรรม 5.5 เรื่อง พลังงานศักย์ โนมถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60



10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพอครู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ขณะที่วัตถุตกอิสระสู่ระดับอ้างอิง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ขณะที่วัตถุตกอิสระสู่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. ช่วงวินาทีที่ 1 ถึง 2 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีการเปลี่ยนแปลงเท่าใด

.....  
.....

4. พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

5. ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเป็นอย่างไร

.....  
.....

6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

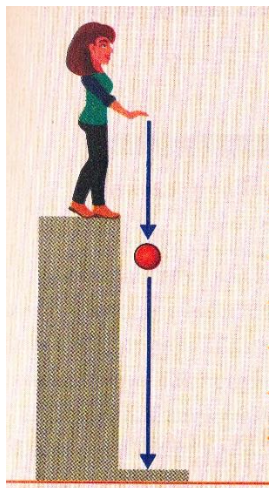
### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.5

### เรื่อง...พลังงานศักย์โน้มถ่วงมีความสัมพันธ์กับพลังงานจลน์อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์และร่วมกันอภิปราย

สถานการณ์ : ปล่อยวัตถุมวล 1 กิโลกรัม ให้ตกอิสระจากระดับความสูง 60 เมตร จากระดับอ้างอิง ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ ค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วง อัตราเร็ว และพลังงานจลน์ จะเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสูง ดังตาราง



เวลา (s)	ความสูงจากระดับอ้างอิง (m)	อัตราเร็ว (m/s)	พลังงานศักย์โน้มถ่วง (J)	พลังงานจลน์ (J)
0	60	0	588.0	0
0.5	58.8	4.9	576.0	12.0
1.0	55.1	9.8	540.0	48.0
1.5	49.0	14.7	480.0	108.0
2.0	40.4	19.6	395.9	192.1
2.5	29.4	24.5	288.0	300.0
3.0	15.9	29.4	155.8	432.2
3.5	0	34.3	0.0	588.0

#### ร่วมกันอภิปราย

นักเรียนควรตรวจสอบผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ยังคงมีค่าคงตัวในทุก ๆ ตำแหน่ง ตัวอย่างเช่น เมื่อเวลาผ่านไป 0 วินาที 0.5 วินาที และ 1 วินาที จะมีผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เท่ากัน

ณ เวลา 0 วินาที ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ =  $588 + 0 = 588$  จูล

ณ เวลา 0.5 วินาที ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ =  $576 + 12 = 588$  จูล

ณ เวลา 1 วินาที ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ =  $540 + 48 = 588$  จูล

จากข้อมูลจะพบว่า พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่ามากที่สุดเมื่อวัตถุอยู่สูงจากระดับอ้างอิงมากที่สุด และจะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ตำแหน่งที่มีความสูงลดลง ในขณะที่วัตถุตกสู่พื้นซึ่งเป็นระดับอ้างอิง วัตถุจะมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นทำให้พลังงานจลน์ของวัตถุมีค่าเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงสุดเมื่อวัตถุกระทบพื้น โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์เพราะวัตถุอยู่ระดับเดียวกับระดับอ้างอิง

## คำถามท้ายกิจกรรม

1. ขณะที่วัตถุตกอิสระสู่ระดับอ้างอิง พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุลดลงตามระดับความสูงที่ลดลง
2. ขณะที่วัตถุตกอิสระสู่ระดับอ้างอิง อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ อัตราเร็วและพลังงานจลน์ของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีค่าเพิ่มขึ้นตรงข้ามกับระดับความสูงที่ลดลง
3. ช่วงวินาทีที่ 1 ถึง 2 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีการเปลี่ยนแปลงเท่าใด  
แนวคำตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงมีค่าลดลงจาก 540.0 จูล เป็น 155.8 จูล เท่ากับ 384.2 จูล แต่พลังงานจลน์มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 48.0 จูล เป็น 432.2 จูล เท่ากับ 384.2 จูล
4. พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ที่เปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์กัน โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วง สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ได้โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลงเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ที่เพิ่มขึ้น
5. ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิงมีค่าเป็นอย่างไร  
แนวคำตอบ มีค่าเท่ากันในแต่ละระดับความสูงจากระดับอ้างอิง
6. จากกิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร  
แนวคำตอบ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุเปลี่ยนแปลงได้ โดยพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ลดลง จะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานจลน์ของวัตถุที่เพิ่มขึ้น ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงที่ทุก ๆ ตำแหน่ง

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 18 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ม.2/6 วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน

### 2. สาระสำคัญ

พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัว ซึ่งอาจเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องจากแรงเสียดทาน พลังงานเคมีในอาหารเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ใช้ในการทำงานของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีกระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานได้ และสามารถนำความรู้เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานได้ (K)
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)



## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.6 เรื่อง พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนอย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

- นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 5.6 เรื่อง พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนอย่างไร โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- นอกจากจะมีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์แล้ว ยังมีพลังงานใดอีกบ้างที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ *(แนวคำตอบ พลังงานจลน์ของน้ำ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน)*
  - นักเรียนคิดว่าพลังงานสามารถทำให้สูญหายไปหรือไม่ อย่างไร *(แนวคำตอบ พลังงานไม่สามารถสูญหายไป ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน)*

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 53 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้
  - กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานต่าง ๆ ตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน)*
  - กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน)*
  - วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ สังเกตภาพที่กำหนดให้แล้ว วิเคราะห์และอภิปรายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในภาพ)*
  - นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานต่าง ๆ ที่พบในภาพ)*

2. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อให้คำแนะนำหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรืออาจชี้แจงเกี่ยวกับข้อมูลและจุดเน้นที่นักเรียนควรสังเกตจากรูปภาพ เช่น การเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานหนึ่งไปเป็นพลังงานอื่น การถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง ครูควรรวบรวมข้อมูลเหล่านั้น เพื่อใช้ประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

- เลือกผู้เรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม จำนวน 4 ข้อในหนังสือหน้า 59 และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งหรือถ่ายโอนได้ พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทำให้สูญหายหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ แต่สามารถเปลี่ยนพลังงานจาก

พลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง หรือถ่ายโอนพลังงานจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์ของการถ่ายโอนพลังงานและการเปลี่ยนพลังงานในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ประโยชน์จากพลังงานจากลมมาหมุนกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งลมที่มีอัตราเร็วสูงค่าหนึ่งจะมีพลังงานจลน์ เมื่อลมกระทบกับใบพัดของกังหันลมจะถ่ายโอนพลังงานจลน์ไปสู่ใบพัดทำให้ใบพัดหมุน ใบพัดของกังหันลมจึงมีพลังงานจลน์แล้วถ่ายโอนพลังงานจลน์ไปสู่แกนเพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้แกนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตามด้วย และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจลน์ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรม 5.6 เรื่อง พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนอย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

#### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint กฎการอนุรักษ์พลังงาน
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

#### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานได้ (K)	- วิเคราะห์สถานการณ์การเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน - อธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงาน	ใบบันทึกกิจกรรม 5.6 เรื่อง พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงาน โดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานได้ (P)	สังเกตการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานจากสถานการณ์ต่างๆ	ใบบันทึกกิจกรรม 5.6 เรื่อง พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก                       ดี                                       พอใช้                                       ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. จากภาพ มีแหล่งพลังงานอะไรบ้าง

.....  
.....

2. จากภาพ มีการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานอย่างไรบ้าง

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. สถานการณ์ใดมีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

.....  
.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 5.6 เรื่อง...พลังงานมีการเปลี่ยน และถ่ายโอนอย่างไร

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานจากสถานการณ์ต่างๆ ในภาพ



### ร่วมกันอภิปราย

นักเรียนควรระบุพลังงานจากภาพได้ดังนี้ คือ พลังงานกลจากลม พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ พลังงานจาก ถ่านหินหรือแก๊สธรรมชาติ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานกลของน้ำ พลังงานความร้อน ฯลฯ โดยมีการเปลี่ยนและ การถ่ายโอนพลังงาน ดังนี้

1. พลังงานกลจากลมถ่ายโอนให้ใบพัดของกังหันลม ทำให้ใบพัดหมุน พลังงานกลจากการหมุนของใบพัดถ่ายโอน ไปยังแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานกลจากลมถ่ายโอนให้ใบพัดของเรือใบ ทำให้เรือใบมีพลังงานกลจึงแล่นไปได้
3. พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ถ่ายโอนให้พืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เมื่อตกกระทบแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า
5. พลังงานศักย์โน้มถ่วงของน้ำเหนือเขื่อนเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์
6. พลังงานนิวเคลียร์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนในการต้มน้ำ พลังงานความร้อนเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในการ หมุนแกนหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
7. พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลในเครื่องบินเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ทำให้เครื่องบินสามารถเคลื่อนที่ไปได้



## คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากภาพ มีแหล่งพลังงานอะไรบ้าง

แนวคำตอบ พลังงานกลจากลม พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากถ่านหินหรือแก๊สธรรมชาติ พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานกลของน้ำ พลังงานความร้อน

2. จากภาพ มีการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ พลังงานกลจากลมถ่ายโอนให้แก่ใบพัดของกังหันลม ขณะที่พลังงานกลจากน้ำถ่ายโอนให้แก่ ใบพัดของกังหันน้ำ ทำให้กังหันทั้งสองหมุน หรือถ่ายโอนให้แก่เรือใบทำให้เรือใบสามารถเคลื่อนที่ไปได้ พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ถ่ายโอนให้พืชเพื่อพืชนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พลังงานกลจากลม พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากถ่านหินหรือแก๊สธรรมชาติ พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานกลของน้ำก็เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าก็สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานแสง

3. สถานการณ์ใดมีการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

แนวคำตอบ สถานการณ์ของเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำ

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งหรือถ่ายโอนได้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 การแยกสารและการนำไปใช้

เรื่องที่ 1 วิธีการแยกสาร 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 10 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 2.สาระสำคัญ

การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย และการตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัว แล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก และแยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก สามารถนำความรู้เรื่อง การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การทำน้ำตาลมะพร้าวโดยนำน้ำหวานจากช่อดอกมะพร้าวมาเคี่ยวจนแห้ง ได้เป็นน้ำตาลมะพร้าว อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ผงชูรส เกลือแกง เพชรดิบจากธรรมชาติมาผ่านการเจียรไนให้สามารถสะท้อนและหักเหแสงภายในผลึก

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายอิ่มตัวที่ตั้งไว้ได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้ อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. นำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการแยกสาร โดยนักเรียนสังเกตตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันตะไคร้หอม น้ำหอมกลิ่นกุหลาบ จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- น้ำมันหอมระเหยที่ครูนำมาให้สังเกต มีลักษณะเป็นอย่างไร *(แนวคำตอบ น้ำมันหอมระเหย มีลักษณะเป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน)*

- น้ำมันหอมระเหยได้มาจากส่วนใดของพืช *(แนวคำตอบ น้ำมันหอมระเหยได้มาจากดอก ลำต้น ของพืช)*

- เราสามารถแยกน้ำมันหอมระเหยออกมาจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างไร *(แนวคำตอบ กลั่นด้วยไอน้ำ สกัดด้วยตัวทำละลาย)*

- น้ำมันหอมระเหยจากพืช นำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง *(แนวคำตอบ น้ำมันหอมระเหยใช้ผสมในเครื่องสำอาง เช่น น้ำหอม สบู่ ครีมอาบน้ำ และใช้ทำยา เช่น ยาหอม่อง ยาต้ม)*

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 79-81 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การแยกสารโดยการระเหยแห้งและตกผลึก)*

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีโดยการระเหยแห้งและตกผลึก)*

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ กิจกรรมนี้มี 2 ตอน ตอนที่ 1 ให้ความร้อนแก่สารละลายผ่านไอของน้ำร้อนที่อยู่ในปีกเกอร์ จนกระทั่งสารละลายจุนสีในถ้วยกระเบื้องแห้งหมด สังเกตและบันทึกผล ตอนที่ 2 ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีอิมตัว แล้วเติมจุนสีลงไปอีก 5 ซ้อนเบอร์สอง ตั้งไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลงแล้วกรองแยกสารออกมา สังเกตและบันทึกผล)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ ตอนที่ 1 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารในถ้วยกระเบื้อง ตอนที่ 2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงขณะที่เติมจุนสีในสารละลายอิมตัว แล้วลดอุณหภูมิ)*

2. เน้นย้ำนักเรียนสวมแว่นตานิรภัยระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่เป็นอันตรายต่อดวงตา และใช้ความระมัดระวัง ขณะใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ การหยิบจับอุปกรณ์ที่ยังร้อน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนพร้อมให้คำแนะนำในประเด็นต่าง ๆ ที่อาจเป็นปัญหาได้

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

เลือกสุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 โดยควรนำเสนอผลการทำกิจกรรมของนักเรียนบนกระดานเพื่อใช้ประกอบการอภิปราย ตอบคำถามท้ายกิจกรรมจำนวน 5 ข้อในหน้า 80-81 และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมตอนที่ 1 ว่า เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีจางลงแล้ว จะเหลือของแข็งสีฟ้าอ่อนที่ก้นถ้วยกระเบื้อง แสดงว่าความร้อนทำให้ตัวทำละลายคือ น้ำซึ่งเป็นของเหลวระเหยเป็นไอออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลายคือจุนสีซึ่งเป็นของแข็งและไม่กลายเป็นไอ วิธีการแยกสารดังกล่าวเรียกว่า การระเหยแห้ง (Evaporation) และตอนที่ 2 ว่า เมื่อให้สารละลายจุนสีที่เลยจุดอิ่มตัวมีอุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ จะมีของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมขนมเปียกปูนแยกตัวออกจากสารละลาย และมีความบริสุทธิ์สูง วิธีแยกของแข็งที่เป็นตัวละลายออกจากสารละลายอิ่มตัว เรียกว่า วิธีการตกผลึก

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์ของการการระเหยแห้งและการตกผลึกในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำตาลมะพร้าวโดยนำน้ำหวานจากช่อดอกมะพร้าวมาเคี่ยวจนแห้ง ได้เป็นน้ำตาลมะพร้าว อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ผงชูรส เกลือแกง เพชรดิบจากธรรมชาติมาผ่านการเจียรไนให้สามารถสะท้อนและหักเหแสงภายในผลึก

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |
|--------------|---|
| สื่อ         | 1. Powerpoint วิธีแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก                   |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. จุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต                                      |
|              | 2. สารละลายจุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต                              |
|              | 3. น้ำ  |
|              | 4. บีกเกอร์ขนาด 100 cm <sup>3</sup>                                   |
|              | 5. กระบอกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>                                   |
|              | 6. แท่งแก้วคน   |
|              | 7. ถ้วยกระเบื้อง  |
|              | 8. กระดาษกรอง   |
|              | 9. กรวยกรอง   |
|              | 10. ซ้อนตักสารเบอร์ 2   |
|              | 11. ไม้ขีดไฟ  |
|              | 12. กระจกทราย   |
|              | 13. คีมคีบ  |
|              | 14. แว่นตานิรภัย  |
|              | 15. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม                                    |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้ (K)	อธิบายหลักการแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง แยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายอิมิตัวที่ตั้งไว้ได้ (P)	สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลายอิมิตัวที่ตั้งไว้	แบบประเมินการทำกิจกรรมของผู้เรียนด้านทักษะพิสัย	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่ เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่น ในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.1**  
**เรื่อง...การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้อย่างไร**

**ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง**

**วิธีการดำเนินงานกิจกรรม**

1. สังเกตลักษณะของสารละลายจุนสี บันทึกผล
2. เทสารละลายจุนสีประมาณ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในถ้วยกระเบื้อง
3. เหน้าลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ประมาณ 1 ใน 4 ของบีกเกอร์แล้วจัดอุปกรณ์
4. ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง โดยให้ความร้อนผ่านไอของน้ำร้อนที่อยู่ในบีกเกอร์ สังเกตและบันทึกผล

**บันทึกผล**

ลักษณะของสารละลายจุนสี	ผลการสังเกต

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. สารละลายจุนสีประกอบด้วยสารใดบ้างที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย  
.....  
.....
2. ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีลักษณะอย่างไร  
.....  
.....
3. ภายหลังจากให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในถ้วยกระเบื้องมีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร  
.....  
.....
4. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร  
.....  
.....
5. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

## ตอนที่ 2 การตกผลึก

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

- สังเกตลักษณะของจุนสี บันทึกลงผล
- ละลายจุนสีทีละ 1 ซ้อนเบอร์สองในน้ำปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งจุนสีไม่สามารถละลายได้
- ให้ความร้อนแก่สารในข้อ 2 แล้วคนจนกระทั่งจุนสีที่เหลืออยู่ละลายจากนั้นค่อยๆ เติมจุนสีจำนวน 5 ซ้อนเบอร์สองแล้วคนต่อจนกระทั่งจุนสีละลายหมด
- ตั้งสารละลายจุนสีไว้ จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สังเกตและบันทึกผล
- กรองแยกสารที่อยู่ในปีกเกอร์ออกจากสารละลายจุนสี สังเกตและบันทึกผล

### บันทึกผล

ลักษณะของ	ผลการสังเกต

### คำถามท้ายกิจกรรม

- เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

- จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

- การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร

.....

.....

.....  
.....  
.....  
4. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.1

### เรื่อง...การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึกได้อย่างไร

#### ตอนที่ 1 การระเหยแห้ง

##### บันทึกผล

ลักษณะของสารละลายจุนสี	ผลการสังเกต
ก่อนให้ความร้อน	ของเหลวใส สีฟ้า
หลังให้ความร้อน	ของเหลวในถ้วยระเหยหายไป มีของแข็งสีฟ้าอ่อน อยู่ในถ้วยกระเบื้อง

##### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารละลายจุนสีประกอบด้วยสารใดบ้างที่เป็นตัวละลายและตัวทำละลาย  
แนวคำตอบ สารละลายจุนสีประกอบด้วยจุนสีเป็นตัวละลายและน้ำเป็นตัวทำละลาย
2. ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีลักษณะอย่างไร  
แนวคำตอบ ก่อนให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี สารละลายจุนสีเป็นของเหลว สีฟ้า ใส
3. ภายหลังจากให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในถ้วยกระเบื้องมีลักษณะอย่างไรและเกิดขึ้นได้อย่างไร  
แนวคำตอบ ภายหลังจากให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง สารที่เหลืออยู่ในถ้วยกระเบื้องเป็นของแข็ง สีฟ้าอ่อน เกิดขึ้นเพราะน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายระเหยออกไปหมดเหลือแต่จุนสีซึ่งเป็นตัวละลาย
4. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร  
แนวคำตอบ วิธีการแยกสารที่ใช้ในกิจกรรมนี้ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสีจนแห้ง เพื่อแยก ตัวทำละลายที่เป็นของเหลวระเหยไป เหลือจุนสีซึ่งเป็นตัวละลายที่เป็นของแข็งในถ้วยกระเบื้อง เรียกวิธีการแยกสารนี้ว่า การระเหยแห้ง
5. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร  
แนวคำตอบ สรุปได้ว่า การแยกองค์ประกอบของสารละลายจุนสีซึ่งประกอบด้วย ตัวทำละลายคือน้ำ ซึ่งเป็นของเหลว ตัวละลายคือจุนสีซึ่งเป็นของแข็ง สามารถทำได้โดยให้ความร้อน ตัวทำละลายซึ่งเป็นของเหลวจะระเหยเป็นไอออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลายซึ่งเป็นของแข็ง วิธีนี้เรียกว่า การระเหยแห้ง

## ตอนที่ 2 การตกผลึก

### บันทึกผล

ลักษณะของ	ผลการสังเกต
จุนสี	ของแข็ง เป็นผงละเอียดสีฟ้า
สารละลายจุนสีอิ่มตัว	ของเหลวใส สีฟ้า หลังจากตั้งสารละลายไว้ พบว่ามี ของแข็ง สีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ก้นบีกเกอร์

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อตั้งสารละลายจุนสีไว้จนกระทั่งพบการเปลี่ยนแปลง สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ สารละลายจุนสีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกิดของแข็งสีฟ้ารูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ก้น บีกเกอร์ เพราะเมื่อสารละลายจุนสีอิ่มตัวมีอุณหภูมิลดลง สภาพละลายได้ของจุนสีในน้ำลดลงจึงแยกออกมา

2. จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ จุนสีก่อนการละลายและสารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะแตกต่างกัน คือ จุนสีก่อน การละลายเป็นของแข็ง มีลักษณะเป็นผงสีฟ้า แต่สารที่ได้จากการตั้งสารละลายจุนสีไว้มีลักษณะเป็นผลึก รูปปริซึมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนขนาดเล็ก

3. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร

แนวคำตอบ การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยละลายจุนสีในน้ำจุนสีอิ่มตัว ไม่สามารถละลายได้อีก ให้ความร้อน แก่สารละลายแล้วเติมจุนสีลงไปอีก จากนั้นลดอุณหภูมิของสารละลาย จุนสีจะแยกออกจากสารละลายและมี การจัดเรียงตัวเป็นผลึกซึ่งมีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว เรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าการตก ผลึก

4. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าการแยกจุนสีบริสุทธิ์จากสารละลายจุนสีซึ่งประกอบด้วยของแข็ง ละลายในของเหลวสามารถทำได้โดยการตกผลึก โดยละลายผงจุนสีในน้ำจุนสีอิ่มตัว แล้วให้ความร้อนและเติม ผงจุนสีเพิ่ม จากนั้นปล่อยให้อุณหภูมิของสารละลายลดลงช้า ๆ จุนสีจะค่อย ๆ แยกออกจากสารละลาย เนื่องจากสภาพละลายได้ของจุนสีลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลง ได้ผลึกจุนสีที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนเฉพาะตัว วิธีนี้เรียกว่าวิธีการตกผลึก

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 การแยกสารและการนำไปใช้

เรื่องที่ 1 วิธีการแยกสาร 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 10 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 2. สาระสำคัญ

การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลาย และตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารผสมโดยการกลั่นอย่างง่ายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายของสารละลายจนสีได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร

### 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

นำเข้าสู่เรื่องแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย ครูกำหนดคำถามให้นักเรียนพิจารณาว่า ถ้าต้องการใช้ประโยชน์จากตัวละลายที่เป็นของแข็งในสารละลาย อาจแยกสารโดยวิธีการระเหยแห้ง และการตกผลึก แต่ถ้าต้องการใช้ประโยชน์จากตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่อยู่ในสารละลายจะทำได้อย่างไร เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมต่อไป

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 84-85 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ อธิบายการแยกองค์ประกอบของสารละลาย จุนสี โดยการกลั่นอย่างง่าย)*
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ ให้ความร้อนแก่สารละลายจุนสี ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสาร อุณหภูมิ และสิ่งที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก)*
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเหลวในหลอดทดลองขนาดใหญ่ขณะที่ให้ความร้อน บันทึกอุณหภูมิ และสังเกตสิ่งที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก)*

2. ครูควรกำชับให้นักเรียนสวมแว่นตานิรภัยระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่จะเป็นอันตรายต่อดวงตา และใช้ความระมัดระวังขณะใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ การหยิบจับอุปกรณ์ขณะที่ยังร้อน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนพร้อมให้คำแนะนำหากพบว่านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น วิธีการอ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์

4. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้ดึงสายยางออกจากหลอดทดลองขนาดเล็ก ก่อนดับตะเกียงแอลกอฮอล์ เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของเหลวย้อนกลับไปหลอดทดลองขนาดใหญ่

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

สุ่มเลือกนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยนำเสนอผลการทำกิจกรรมของนักเรียนลงบนกระดาน และร่วมกันตรวจสอบผล อภิปรายสาเหตุที่อาจทำให้ผลคลาดเคลื่อน เช่น การให้ความร้อนสูงมากจนสารละลายบางส่วนเข้าไปในสายยาง ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรม จำนวน 6 ข้อ ในหนังสือหน้า 85 เป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อให้ความร้อนจนสารละลายจุนสีเดือด จะมีไอแยกออกจากสารละลาย แล้ว

ควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดลง ของเหลวที่ได้คือตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำกว่าตัวละลาย วิธีการแยกตัวทำละลายที่เป็นของเหลวออกจากตัวละลายที่เป็นของแข็ง เรียกว่า การกลั่นอย่างง่าย (Simple Distillation) การกลั่นอย่างง่ายเป็นการแยกสารที่ตัวทำละลายและตัวละลายมีจุดเดือดต่างกันมาก เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายของเหลว ซึ่งมีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์ของการกลั่นอย่างง่ายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตน้ำกลั่น การกลั่นน้ำมันดิบ

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint วิธีแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์

1. สารละลายจุนสีหรือคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต
2. หลอดทดลองขนาดใหญ่
3. หลอดทดลองขนาดเล็ก
4. กระจกตวงขนาด  $10\text{ cm}^3$
5. ปีกเกอร์ขนาด  $100\text{ cm}^3$
6. จุกยาง 2 รู
7. หลอดนำแก๊สรูปตัววี
8. สายยาง
9. ขาดังพร้อมที่จับ
10. ไม้ขีดไฟ
11. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม
12. เทอร์มอมิเตอร์
13. ที่จับหลอดทดลอง
14. เศษกระเบื้อง
15. กระจ่างทราย
16. ผ้าหรือกระดาษเยื่อ
17. แวนตานิรภัย



## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้ (K)	อธิบายหลักการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายของสารละลายจุนสีได้ (P)	สังเกตการแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายของสารละลายจุนสี	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง แยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2

### เรื่อง...การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เทสารละลายจุนสีประมาณ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร และใส่เศษกระดาษ 2-3 ชั้นลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ ปิดด้วยจุกยางที่ต่อกับหลอดนำแก๊สและเทอร์มอมิเตอร์ ต่อหลอดนำแก๊สกับสายยางแล้วจัดอุปกรณ์

2. ให้ความร้อนแก่สารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารละลาย อุณหภูมิและสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก บันทึกผลจนกระทั่งเหลือสารละลายในหลอดทดลองขนาดใหญ่ประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาตรเริ่มต้น จากนั้นดึงสายยางออกจากหลอดทดลองขนาดเล็ก ดับตะเกียง แอลกอฮอล์

#### บันทึกผล

นาที่ที่	อุณหภูมิ (°C)	การเปลี่ยนแปลงของสารในหลอดทดลองขนาดใหญ่	ลักษณะของสารในหลอดทดลองขนาดเล็ก

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใด

.....  
.....  
.....

2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....  
.....  
.....

3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคืออะไร ทราบได้อย่างไร

.....  
.....  
.....

4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร

.....  
.....  
.....

5. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกวิธีการแยกสารนี้ว่าอะไร

.....  
.....  
.....

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.2

### เรื่อง...การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่ายได้อย่างไร

#### บันทึกผล

นาทีที่	อุณหภูมิ (°C)	การเปลี่ยนแปลงของสารในหลอดทดลองขนาดใหญ่	ลักษณะของสารในหลอดทดลองขนาดเล็ก
0	28	สารละลายมีสีฟ้า ใส	ไม่พบการเปลี่ยนแปลง
2	50	สารละลายมีสีฟ้า ใส	ไม่พบการเปลี่ยนแปลง
4	80	มีฟองอากาศที่ด้านในหลอด	ไม่พบการเปลี่ยนแปลง
6	100	สารละลายเดือด	มีของเหลวใส ไม่มีสี
8	100	สารละลายเดือด ระดับของสารละลายลดลง	มีของเหลวใส ไม่มีสี ปริมาณมากขึ้น
10	100	สารละลายเดือด ระดับของสารละลายลดลง	มีของเหลวใส ไม่มีสี ปริมาณมากขึ้น

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ก่อนและหลังให้ความร้อน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ เมื่อให้ความร้อน สารละลายจุนสีที่อยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่มีการเปลี่ยนแปลง คือ สารละลายเดือด มีสีเข้มขึ้นและมีปริมาณลดลง เพราะของเหลวบางส่วนเดือดเป็นไอไปที่สายยางและควบแน่นลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก

2. สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็ก มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่และสารที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กมี ลักษณะแตกต่างกัน คือ สารละลายจุนสีที่เหลืออยู่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่เป็นของเหลวใส มีสีฟ้า ส่วนสาร ที่ได้ในหลอดทดลองขนาดเล็กเป็นของเหลวใส ไม่มีสี

3. นักเรียนคิดว่าสารในหลอดทดลองขนาดเล็กคืออะไร ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ สารในหลอดทดลองขนาดเล็กคือน้ำ เนื่องจากมีลักษณะเป็นของเหลวใสและสารละลายจุนสีมีน้ำ เป็นตัวทำละลาย

4. สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้อย่างไร

แนวคำตอบ สารในหลอดทดลองขนาดเล็กแยกออกมาจากหลอดทดลองขนาดใหญ่ได้เนื่องจาก สารละลาย ได้รับความร้อน น้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายจึงเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส แยกออกจากสารละลายในหลอดทดลอง ขนาดใหญ่ เคลื่อนที่มาตามสายยางหรือสายพลาสติก เมื่ออุณหภูมิลดลง น้ำในสถานะแก๊สจึงควบแน่นเป็น ของเหลวอยู่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก

5. การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้อย่างไร และเรียกรวมสารนี้ว่าอะไร

แนวคำตอบ การแยกสารในกิจกรรมนี้ทำได้โดยให้ความร้อนแก่สารละลายจนสีจางกระทั่งตัวทำละลายคือน้ำ เปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สแยกออกจากสารละลาย และควบแน่นกลับเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิ ลดลง เรียกรวมสารนี้ว่าการกลั่นอย่างง่าย

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรม สรุปได้ว่าเมื่อให้ความร้อนแก่สารละลาย ตัวทำละลายซึ่งมีจุดเดือดต่ำกว่าจะเดือด และกลายเป็นไอแยกออกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง การแยกสารวิธีนี้เรียกว่า การกลั่นอย่างง่าย



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 การแยกสารและการนำไปใช้

เรื่องที่ 1 วิธีการแยกสาร 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 10 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 2.สาระสำคัญ

การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารผสมโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สามารถนำความรู้เรื่อง การแยกสารผสมโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ สามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบของสารที่มีสีหรือไม่มีสีที่มีปริมาณน้อย ๆ เช่น สีผสมอาหาร น้ำหมัก สารมีสีที่สกัดจากพืช การแยกสารจากส่วนต่าง ๆ ของพืช

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สารการเรียนรู้

1. โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ

#### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

##### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

นำเข้าสู่เรื่องการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี โดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าถ้าต้องการแยกสารที่มีปริมาณน้อยหรือไม่ทราบชนิดขององค์ประกอบจะทำได้อย่างไรเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมต่อไป

##### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 88-90 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟี)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายการแยกสารที่มีสีโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ)*
- วิธีดำเนินการนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ ใช้ปากกาเมจิกจุดสีบนกระดาษกรองให้ได้จุดสีเข้มขนาดเล็ก 2 สี รินน้ำลงในบีกเกอร์ วัดให้มีระดับความสูงของน้ำไม่เกิน 1 เซนติเมตร ติดกระดาษกรองกับฟลากล่องพลาสติกด้วยเทปกาวใส แล้วค่อย ๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์ และให้จุดสีทั้งสองอยู่เหนือระดับน้ำเท่า ๆ กัน เมื่อระดับน้ำเคลื่อนที่ขึ้นมาถึงขีดดินสอดด้านบน นำกระดาษกรองออกจากบีกเกอร์)*
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ สังเกตการเคลื่อนที่ของจุดสีบนกระดาษกรอง)*

2. เน้นให้นักเรียนระวังในเรื่องต่อไปนี้

- เลือกใช้ปากกาเมจิกชนิดละลายน้ำ (water soluble)
- ทำจุดสีเล็ก ๆ บนกระดาษกรอง รอจนสีแห้งแล้วทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้สีเข้ม
- ระวังไม่ให้จุดสีจมอยู่ในของเหลว แต่ให้อยู่เหนือระดับของเหลวประมาณ 0.5 เซนติเมตร
- ระวังไม่ให้ตัวทำละลายเคลื่อนที่เลยขีดดินสอดด้านบน
- ขณะที่ทำกิจกรรม ไม่ควรเคลื่อนย้ายบีกเกอร์

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนพร้อมให้คำแนะนำ หากพบว่านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

สุ่มเลือกนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมโดยครูนำเสนอผลการทำกิจกรรมของนักเรียนบนกระดานเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น และร่วมกันอภิปรายผล ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า เมื่อจุ่มปลากระดาษกรองในน้ำ น้ำจะถูกดูดซับขึ้นไปตามกระดาษกรอง และสีจากปากกาเมจิกเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองแล้วค่อย ๆ แยกออกจากกันเป็นองค์ประกอบหลายสี โดยจุดสีดำแยกได้หลายสีมากกว่าจุดสีน้ำเงิน และเมื่อเปลี่ยนไปใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำ สีจากปากกาเมจิกจะแยกองค์ประกอบเช่นเดียวกัน แต่จำนวนองค์ประกอบที่ได้และระยะทางของแต่ละองค์ประกอบเคลื่อนที่ได้เปลี่ยนไป แสดงว่าสีจากปากกาเมจิกมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิดแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองที่จุ่มในน้ำและสารละลายเอทานอลได้แตกต่างกัน

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์ของโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สามารถใช้วิเคราะห์องค์ประกอบของสารที่มีสีหรือไม่มีสีที่มีปริมาณน้อย ๆ

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |
|--------------|---|
| สื่อ         | 1. Powerpoint วิธีแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ                  |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. ปากกาเมจิกสีต่าง ๆ   |
|              | 2. น้ำ  |
|              | 3. สารละลายเอทานอล  |
|              | 4. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm <sup>3</sup>                                   |
|              | 5. กระดาษกรองหรือกระดาษโครมาโทกราฟี                                   |
|              | 6. กรรไกร   |
|              | 7. ไม้บรรทัด  |
|              | 8. ดินสอ  |
|              | 9. ฝากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็ง                                       |
|              | 10. เทปใส   |
|              | 11. งานกระดาษหรือภาชนะอื่น ๆ  |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้ (K)	อธิบายหลักการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้ (P)	สังเกตการแยกสารโดยโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง แยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

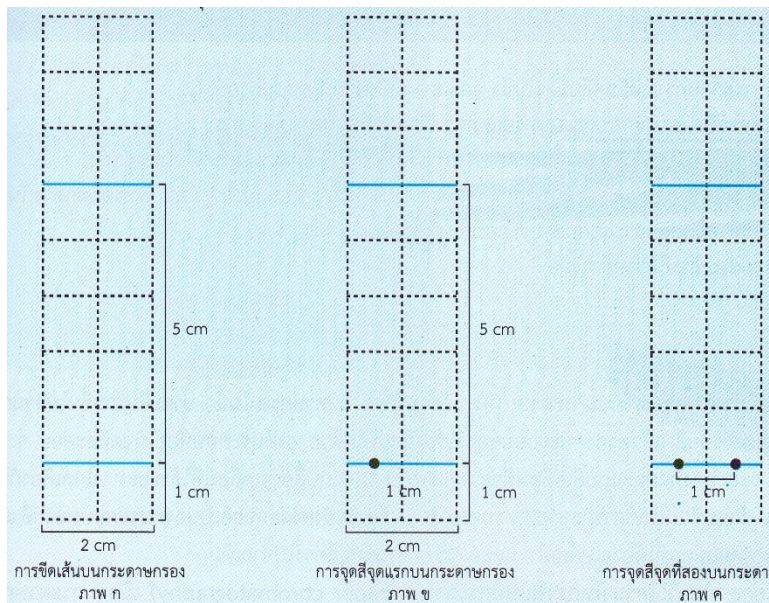
ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3

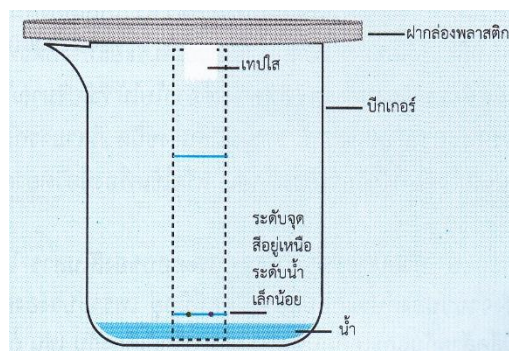
### เรื่อง...การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ตัดกระดาษกรองให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 2 เซนติเมตรยาว 9 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
2. ใช้ดินสอขีดเส้นบาง ๆ ห่างจากปลายด้านล่างของกระดาษกรอง 1 เซนติเมตร และขีดอีกเส้นหนึ่งให้ห่างจากเส้นเดิม 5 เซนติเมตร ดังภาพ ก
3. ใช้ปากกาเมจิกจุดสีบนกระดาษกรองให้ได้จุดสีเข้มขนาดเล็กที่เส้นดินสอด้านล่างของกระดาษกรองแผ่นที่ 1 ดังภาพ ข รอให้รอยหมึกแห้งหากสียังไม่เข้มอาจแตะสีที่จุดเดิมซ้ำเพื่อให้ได้สีที่เข้มกว่าเดิม
4. เลือกปากกาเมจิกอีกสีหนึ่งจุดสีบนเส้นดินสอด้านล่างให้ห่างจากรอยเดิม 1 เซนติเมตร ดังภาพ ค



5. เทน้ำลงในบีกเกอร์วัดให้มีระดับความสูงไม่เกิน 1 เซนติเมตร
6. นำกระดาษกรองที่จุดสีแล้วติดกับฝากล่องพลาสติกหรือกระดาษแข็งด้วยเทปใสแล้วค่อยๆ หย่อนกระดาษกรองให้ตั้งตรงอยู่กึ่งกลางของบีกเกอร์ โดยให้จุดสีทั้งสองอยู่เหนือระดับน้ำเท่าๆ กัน ดังภาพ วางบีกเกอร์ไว้ สังเกตและบันทึกผล





7. เมื่อน้ำซึมผ่านขึ้นมาถึงขีดดินสอด้านบน นำกระดาษกรองออกจากบีกเกอร์วางไว้บนจานกระดาษ หรือภาชนะอื่นๆ สังเกตและบันทึกผล

8. ทำซ้ำข้อ 3-7 โดยใช้กระดาษกรองแผ่นที่ 2 ที่ตัดไว้แล้วและใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำใน ขั้นตอนลำดับที่ 5

**บันทึกผล**

ชนิดของตัวทำละลาย	ผลการแยกสีของหมึก	
	สีดำ	สีน้ำเงิน

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุดสีจุ่มลงในน้ำ จุดสีแต่ละสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....  
 .....  
 .....

2. จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทราบได้อย่างไร แนวคำตอบ

.....  
 .....  
 .....

3. องค์ประกอบของจุดสีแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
 .....  
 .....

4. เมื่ोजุ่มกระดาษกรองในน้ำและเอทานอล จุดสีแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....  
 .....  
 .....

5. ตัวทำลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.3

#### เรื่อง...การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษได้อย่างไร

##### บันทึกผล

ชนิดของตัวทำละลาย	ผลการแยกสีของหมึก	
	สีดำ	สีน้ำเงิน
น้ำ	แยกออกเป็น องค์ประกอบที่มีสีฟ้า สีม่วง และสีน้ำตาล โดยสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด รองลงมาคือสีม่วง ส่วนสีน้ำตาลเคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อยที่สุด	แยกออกเป็นองค์ประกอบที่มีสีฟ้า สีม่วง และสีน้ำเงิน โดยสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด รองลงมาคือ สีม่วง ส่วนสีน้ำเงินเคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อยที่สุด
สารละลายเอทานอล	เห็นแถบสีเป็นทางยาว บนกระดาษ เห็นองค์ประกอบที่มีสีม่วง และสีน้ำเงินอมม่วง โดยสีม่วง เคลื่อนที่ได้ ระยะทางไกลที่กว่า ส่วนสีน้ำเงินอมม่วง เคลื่อนที่ได้ระยะทาง น้อยกว่า	เห็นแถบสีเป็นทางยาวบน กระดาษเห็นองค์ประกอบที่มีสีม่วง สีน้ำเงิน และสีฟ้า โดยสีม่วงเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด รองลงมาคือ สีน้ำเงิน ส่วนสีฟ้าเคลื่อนที่ได้ระยะทางน้อยที่สุด

##### คำถามท้ายกิจกรรม

- เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุดสีจุ่มลงในน้ำ จุดสีแต่ละสีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร  
แนวคำตอบ เมื่อนำกระดาษกรองที่มีจุดสีจุ่มลงในน้ำ จุดสีแต่ละสีเคลื่อนที่ขึ้นไปบนกระดาษกรอง และมีแถบ สีต่าง ๆ ปรากฏบนกระดาษกรอง
- จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทราบได้อย่างไร แนวคำตอบ จุดสีแต่ละสีมีองค์ประกอบแตกต่างกัน ทราบได้จากจำนวนแถบสี ระยะทางที่แถบสีเคลื่อนที่ไป และสีที่ปรากฏบนกระดาษกรองมีลักษณะต่างกัน
- องค์ประกอบของจุดสีแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด  
แนวคำตอบ องค์ประกอบของจุดสีแต่ละองค์ประกอบสามารถเคลื่อนที่ไปได้แตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบของจุดสีแยกออกจากกันและเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางไม่เท่ากัน
- เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและเอทานอล จุดสีแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร  
แนวคำตอบ เมื่อจุ่มกระดาษกรองในน้ำและเอทานอล จุดสีแต่ละจุดมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน คือเมื่อจุ่ม กระดาษกรองในน้ำ จะเห็นองค์ประกอบของสีกระจายอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นมากกว่าเมื่อจุ่มกระดาษกรองใน เอทานอล จำนวนองค์ประกอบของสีและระยะทางที่องค์ประกอบของสีเคลื่อนที่ได้แตกต่างกัน

5. ตัวทำละลายมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสีหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ตัวทำละลายคือน้ำและเอทานอลมีผลต่อการแยกองค์ประกอบของสี จะเห็นได้ว่าเมื่อเปลี่ยนชนิด ของตัวทำละลาย ระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละองค์ประกอบของสีจะแตกต่างกัน

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรม สรุปได้ว่าสีจากปากกาเมจิกมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด เห็นได้จากผลของการ จุดสีบนกระดาษกรอง แล้วจุ่มปลายกระดาษกรองในน้ำ น้ำจะเคลื่อนที่ขึ้นไปตามกระดาษกรอง ส่วนสีจาก ปากกาเมจิกจะเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองแล้วค่อย ๆ แยกออกจากกันเป็นองค์ประกอบหลายสี เมื่อเปลี่ยนไปใช้สารละลายเอทานอลแทนน้ำ สีจากปากกาเมจิกยังคงแยกออกเป็นองค์ประกอบหลายสี แต่ระยะทางที่แต่ละองค์ประกอบเคลื่อนที่ได้มีลักษณะเปลี่ยนไป

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 การแยกสารและการนำไปใช้

เรื่องที่ 1 วิธีการแยกสาร 4

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 10 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

ม.2/1 อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ม.2/2 แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 2. สาระสำคัญ

การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัว แล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา นักเรียนสามารถอธิบายการแยกสารผสมโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ แยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย สามารถนำความรู้เรื่อง การแยกสารผสมโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การสกัดน้ำมันรำข้าว การสกัดสารจากดอกเก๊กฮวย เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารจากใบไม้ โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง แยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำละลายได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

นำเข้าสู่กิจกรรมโดยใช้คำถามว่า การแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ สารที่ต้องการแยกต้องอาศัยสมบัติการละลายของสารในตัวทำละลาย ซึ่งสมบัติดังกล่าว สามารถนำไปใช้ในการแยกสารออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชได้หรือไม่ อย่างไร (ตอบตามความเข้าใจของนักเรียน)

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 93 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายแยกสารที่มีสีออกจากใบไม้โดยใช้ตัวทำละลาย)*

*โดยใช้ตัวทำละลาย)*

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ ตัดใบไม้ให้เป็นชิ้นเล็ก บดหยาบๆ ด้วยโกร่งบด แล้วแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน นำมาสกัดสีด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ น้ำ และ สารละลายเอทานอล ใช้หลอดหยดดูดของเหลวออกจากสารผสมในแต่ละหลอดมาสังเกตลักษณะสารที่ได้)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ สังเกตและเปรียบเทียบความเข้มของสีของสารละลายเมื่อใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกัน)*

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน พร้อมให้คำแนะนำ กรณีนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น วิธีการบดใบไม้ให้ละเอียด การเขย่าสารเพื่อสกัดสี การใช้หลอดหยดดูดของเหลวออกจากสารผสม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

สุ่มเลือกนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยควรนำเสนอผลการทำกิจกรรมของนักเรียนบนกระดานเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น และร่วมกันอภิปรายผล ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า ในการสกัดสารจากใบไม้ โดยใช้ น้ำ เป็นตัวทำละลายได้สารละลายสีเขียวอ่อนกว่าใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย แสดงว่าปริมาณสารที่แยกได้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย วิธีการแยกสารโดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม เรียกว่า การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) การใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมสกัดสารที่ต้องการออกมาได้มากและไม่ทำให้สมบัติเปลี่ยนไป สารที่สกัดได้ผสมอยู่กับตัวทำละลาย จึงต้องแยกตัวทำละลายออกไปด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การระเหยแห้ง จึงจะได้สารที่ต้องการ

สำหรับการสกัดสารออกจากพืชให้ได้ปริมาณมากควรทำให้ชิ้นส่วนพืชมีขนาดเล็ก บางครั้งต้องใช้ความร้อนช่วยให้มีสภาพละลายได้ของสารมากขึ้น

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์ของวิธีการสกัดตัวทำละลายในชีวิตประจำวัน เช่น การสกัดน้ำมันรำข้าว การสกัดสารจากดอกเก๊กฮวย และครูเชื่อมโยงการใช้ประโยชน์น้ำมันหอมระเหยจากพืชในท้องถิ่น โดยอ่านเกร็ดน่ารู้เกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม เพื่อขยายความรู้เรื่องการนำสารที่ได้จากการสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำไปใช้แทนการใช้ส่วนของพืชปริมาณมาก ๆ ซึ่งไม่สะดวก นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง แยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำละลายได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ	1. Powerpoint วิธีแยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำละลาย
	2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560
วัสดุอุปกรณ์	1. ใบไม้จากพืช 1 ชนิด
	2. สารละลายเอทานอล
	3. น้ำ
	4. หลอดทดลองขนาดใหญ่
	5. หลอดทดลองขนาดเล็ก
	6. จุกยางเบอร์ 10
	7. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm <sup>3</sup>
	8. กระจกตวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>
	9. หลอดหยด
	10. กรรไกร
	11. โกร่งบด
	12. ที่วางหลอดทดลอง
	13. แวนตานิรภัย

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้ (K)	อธิบายหลักการแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง แยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำละลายได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการแยกสารจากใบไม้ โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้ (P)	สังเกตการแยกสารจากใบไม้ โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง แยกสารโดยวิธีการสกัดตัวทำละลายได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60



10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวมคะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4

#### เรื่อง...การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สั่งเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอล บันทึกผล
2. ตัดใบไม้ให้เป็นชิ้นเล็กขนาดเท่าๆ กันกว้างประมาณ 0.5 เซนติเมตรยาวประมาณ 1 เซนติเมตร จำนวน 20 ชิ้นบดหยาบๆ ด้วยโกร่งบด แล้วแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กันบรรจุลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่ 2 หลอด
3. สกัดสารจากใบไม้ด้วยตัวทำละลาย โดยเติมน้ำลงในหลอดทดลองหลอดที่ 1 และเติมสารละลายเอทานอลลงในหลอดทดลองหลอดที่ 2 หลอดละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ จากนั้นปิดหลอดทดลองด้วยจุกยาง แล้วเขย่าแรงๆ 2 นาที สังเกตและบันทึกผล
4. ใช้หลอดหยดดูดเฉพาะของเหลวปริมาณเท่าๆ กันออกจากสารผสมในแต่ละหลอดหยดของเหลวลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก สังเกตลักษณะสารที่ได้และบันทึกผล

#### บันทึกผล

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่ได้

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สังเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอล ก่อนและหลังจากบรรจุใบไม้ลงในหลอดทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....  
.....

2. น้ำกับสารละลายเอทานอล สารใดสกัดสีจากใบไม้ได้มากกว่ากัน ทราบได้อย่างไร

.....  
.....  
.....

3. การสกัดสารจากใบไม้ด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.4

### เรื่อง...การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้อย่างไร

#### บันทึกผล

ชนิดของตัวทำละลาย	ลักษณะของสารที่ได้
น้ำ	ของเหลวใสสีเขียว
สารละลายเอทานอล	ของเหลวใสสีเขียวเข้ม

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สังเกตสีของน้ำและสารละลายเอทานอล ก่อนและหลังจากบรรจุใบไม้ลงในหลอดทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ก่อนบรรจุใบไม้ลงในหลอดทดลอง น้ำและสารละลายเอทานอล ใส ไม่มีสี แต่หลังจากบรรจุใบไม้ ลงในหลอดทดลอง และเขย่า 2 นาที ทั้งน้ำและสารละลายเอทานอลมีสีเขียว แต่เข้มไม่เท่ากัน

2. น้ำกับสารละลายเอทานอล สารใดสกัดสีจากใบไม้ได้มากกว่ากัน ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ สารละลายเอทานอลสกัดสีจากใบไม้ได้มากกว่า สังเกตได้จากสีของของเหลวมีสีเขียวเข้มกว่า

3. การสกัดสารจากใบไม้ด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร

แนวคำตอบ การสกัดสารจากใบไม้ด้วยวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการละลายของสาร สารจากใบไม้สามารถละลายใน ตัวทำละลายที่นำมาใช้ จึงแยกออกจากส่วนของพืชได้ และตัวทำละลายที่ต่างกันสามารถละลายสารจากใบไม้ ได้ต่างกัน

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากกิจกรรม สรุปได้ว่าการสกัดสารจากใบไม้โดยใช้ตัวทำละลายต่างชนิดกันจะได้สารจากใบไม้ ละลายออกมาเป็นตัวทำละลายในปริมาณแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกสาร

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 การแยกสารและการนำไปใช้

เรื่องที่ 1 การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์ เวลา 2 ชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 10 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองрадวิทยาาคม

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### ตัวชี้วัด

ม.2/3 นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

### 2. สาระสำคัญ

สารต่าง ๆ ที่พบในธรรมชาติจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์เพื่อแยก องค์ประกอบที่ปะปนกัน ให้แยกส่วนออกจากกัน เพื่อนำส่วนที่แยกได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น การแยกน้ำตาลทรายออกจากน้ำ การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชชนิดต่าง ๆ การแยกน้ำกับแอลกอฮอล์ เป็นต้น ดังนั้นการแยกสารคือกระบวนการทำให้ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและความประหยัด ซึ่งโดยทั่วไป การแยกสารมักใช้วิธีดังต่อไปนี้ เช่น การกรอง การกลั่น การระเหย การตกตะกอน การตกผลึก การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นต้น ถ้าต้องการสารเพียงชนิดเดียวเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทำได้โดยการแยกสารออกมาโดยอาศัยสมบัติเฉพาะตัวของสาร นักเรียนสามารถนำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำความรู้วิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่พบในสถานการณ์เกี่ยวกับการแยกสารได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จด้วยตนเองได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การนำวิธีการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5 เรื่องนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนดูภาพนำเรื่อง (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ หน้า 97) และอ่านเนื้อหาหน้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์หาหลักฐานทางกฎหมาย โดยใช้ความรู้เรื่องการแยกสารจากนั้น ใช้คำถามอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการแยกสารโดยทั่วไปสามารถแยกสารเพื่อให้ได้สารบริสุทธิ์ หรือให้มีสารเจือปนน้อยลง ซึ่งมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การพิสูจน์หาหลักฐานประกอบการพิจารณาตัดสินคดี เป็นต้น

2. นักเรียนอ่านเนื้อหา และอภิปรายร่วมกันโดยใช้ภาพ 6.10 ประกอบ พร้อมทั้งยกตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 98 เกี่ยวกับการแยกสารผสม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การเลือกใช้วิธีการแยกสารขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ปริมาณ และคุณภาพของสารที่ต้องการ

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 93 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน)*

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ นำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม)*

- วิธีดำเนินการมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสารเพื่อหาวิธีพัฒนาวิธีการผลิตสีจากพืชให้ได้สีที่มีความเข้มมากที่สุด ปริมาณอย่างน้อย 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วทำสารที่สกัดได้ให้มีลักษณะเป็นผง เพื่อให้จัดเก็บง่ายและเก็บได้นาน และกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการสกัดสี รวมทั้งนำเสนอวิธีการสกัดและสีที่สกัดได้หลังจากได้ผลการสกัดสีแล้ว)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสาร เกณฑ์การประเมินผลการสกัดสี เพื่อนำมาออกแบบวิธีการสกัดสี)*



2. เน้นให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสารให้ได้มากที่สุดก่อนตัดสินใจเลือกวิธีการแยกสาร และร่วมกันกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการสกัดที่ใช้ประเมินได้จริง และเป็นที่ยอมรับของผู้ปฏิบัติ

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม โดยครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน พร้อมให้คำแนะนำหากพบว่านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น วิธีให้คะแนนเมื่อใช้เกณฑ์การประเมินผลการสกัดที่กำหนด รวมทั้งให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกการทำงานอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ตั้งแต่การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูลการออกแบบวิธีแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การทดสอบและปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา การนำเสนอวิธีการและผลการแก้ปัญหา

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

สุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และเหมาะสมกับสถานการณ์ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์และเงื่อนไขที่กำหนด การแยกสารบางชนิดอาจต้องใช้หลายวิธีประกอบ การตรวจสอบประสิทธิภาพของการออกแบบวิธีการแยกสาร

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การแยกสารนอกจากจะทำให้ได้สารที่มีความบริสุทธิ์สูงขึ้นแล้ว การแยกสารยังมีประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น ใช้พิสูจน์หาหลักฐานทางกฎหมายหรือคดีความ ดังกรณีของบริษัทผลิตแผงวงจรหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ซึ่งฟ้องศาลว่าบริษัทคู่แข่งลอกเลียนแบบแผงวงจรของตน แต่บริษัทคู่แข่งยืนยันว่าได้คัดลอกและออกแบบสินค้าเอง โดยใช้สมุดที่บันทึกการค้นคว้าตั้งแต่ปีพ.ศ. 2531 (ค.ศ. 19) เป็นหลักฐาน เมื่อนักนิติวิทยาศาสตร์ตรวจสอบน้ำหมึกที่ใช้ในสมุดบันทึกด้วยวิธีโครมาโทกราฟี พบว่าน้ำหมึกสูตรนั้น เริ่มผลิตใช้ในปี พ.ศ. 2537 (ค.ศ. 199) ศาลจึงตัดสินว่าบริษัท คู่แข่งใช้หลักฐานเท็จ และเป็นผู้ลอกเลียนแบบแผงวงจร

การแยกสารผสมหนึ่ง ๆ เพื่อให้ได้สารที่ต้องการและมีสารเจือปนอยู่น้อยอาจทำได้หลายวิธี เช่น การแยกเกลือแกง จากน้ำทะเล 1 ลิตร ถ้าใช้วิธีระเหยแห้ง จะได้เกลือแกงประมาณ 40 กรัม เกลือแกงที่ได้จะมีลักษณะเป็นผงสีขาวขุ่น อาจมีฝุ่นผงเจือปนเล็กน้อย แต่ใช้วิธีการตกผลึก จะได้เกลือแกงประมาณ 20-30 กรัม มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ดังนั้นการแยกเกลือแกงแต่ละวิธีจะได้สารที่มีลักษณะและปริมาณแตกต่างกัน โดยทั่วไปการเลือกใช้วิธีการแยกสารขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ปริมาณ และคุณภาพของสารที่ต้องการ นอกจากนี้การออกแบบวิธีการแยกสารยังต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ที่ทำได้ง่าย ปลอดภัย และราคาไม่แพง

ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์และเงื่อนไขที่กำหนด เช่น การออกแบบวิธีการสกัดสารขิง ให้ได้สารที่มีกลิ่นฉุนและใส ไม่มีสี ย่อมต่างจากกาสดักน้ำมันหอมระเหยจากดอกกล้วยที่มีกลิ่นหอม และมีสีต่าง ๆ นอกจากนี้ การแยกสารบางชนิดอาจต้องใช้หลายวิธีประกอบกัน เช่น การแยกสารสีจากใบไม้ ใช้การสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย ประกอบกับการกรองตัวขาวบางหรือ

กระดาษรองเพื่อแยกกาก แล้วจึงใช้วิธีระเหยหรือระเหยแห้ง เพื่อให้ได้สารสกัดที่เข้มข้นขึ้น หลังจากนั้นใช้วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ เพื่อวิเคราะห์จำนวนและชนิดขององค์ประกอบที่สกัดได้

ประสิทธิภาพของวิธีการแยกสาร นอกจากจะพิจารณาจากความบริสุทธิ์ของสารที่แยกได้แล้ว ยังพิจารณาได้จากปริมาณของสารที่ใช้เปรียบเทียบกับปริมาณสารที่แยกได้ เช่น ใช้พืชชนิดหนึ่ง 500 กรัม สกัดด้วยน้ำร้อน ได้อัตราส่วนของสารที่ต้องการต่อสารที่ใช้ไปเท่ากับ 1 : 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 1 แต่ถ้าสกัดด้วยสารละลายเอทานอล จะได้อัตราส่วนของสารที่ต้องการต่อสารที่ใช้ไปเท่ากับ 9 : 100 หรือคิดเป็นร้อยละ 9 แสดงว่าการแยกสารจากพืชชนิดนี้โดยการสกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสกัดด้วยน้ำร้อน การนำวิธีการแยกสารไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5 เรื่อง นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |                                     |
|--------------|---|-------------------------------------|
| สื่อ         | 1. Powerpoint การนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน          |                                     |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |                                     |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. พืชที่ต้องการสกัดสี เช่น ใบเตย                                     | 2. น้ำ                              |
|              | 3. หลอดทดลองขนาดใหญ่  | 4. หลอดทดลองขนาดเล็ก                |
|              | 5. จุกยางเบอร์ 10   | 6. หลอดหยด                          |
|              | 7. กระจกบดขนาด 10 cm <sup>3</sup>                                     | 8. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm <sup>3</sup> |
|              | 9. โกร่งบด  | 10. ถ้วยกระเบื้อง                   |
|              | 11. ที่วางหลอดทดลอง   | 12. แท่งแก้วคน                      |
|              | 13. กระดาษกรอง  | 14. กรวยกรอง                        |
|              | 15. ตะแกรงร่อนชนิดละเอียด   | 16. กรรไกร                          |
|              | 17. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม                                    | 18. ไม้ขีดไฟ                        |
|              | 19. กระป๋องทราย   | 20. แวนตานิรภัย                     |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่พบในสถานการณ์เกี่ยวกับการแยกสารได้ (K)	ระบุปัญหาที่พบในสถานการณ์เกี่ยวกับการแยกสาร	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5 เรื่อง นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จด้วยตนเองได้ (P)	ทำกิจกรรมได้สำเร็จด้วยตนเอง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5 เรื่อง นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพระดับ

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวมคะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5

#### เรื่อง...นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัญหาที่พบในสถานการณ์นี้เกี่ยวกับการแยกสาร
2. รวบรวมข้อมูล หรือแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแยกสารที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ

สถานการณ์ : คนในชุมชนแห่งหนึ่งสกัดสีจากพืชที่มีอยู่ในชุมชน ได้แก่ ใบเตย ขมิ้นชัน ดอกดาวเรือง โดยใช้น้ำเบรตว์ทำละลาย เพื่อนำสีที่ได้มาทำสีผสมอาหารให้มีสีสันสวยงามนำรับประทาน แต่ประสบปัญหาว่าความเข้มของสีที่สกัดได้น้อยกว่าความต้องการ

#### บันทึกผล

##### ระบุปัญหา

.....  
.....

##### รวบรวมข้อมูล

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

.....  
.....  
.....

2. การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างไร

.....  
.....  
.....  
.....

3. แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนประสบความสำเร็จหรือไม่ ถ้าไม่ประสบความสำเร็จ จะมีแนวทางการปรับปรุงอย่างไร

.....  
.....  
.....  
.....



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 6.5

### เรื่อง...นำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

#### บันทึกผล

##### ระบุปัญหา

แนวคำตอบ หาวิธีการผลิตสีจากพืชให้ได้สีที่มีความเข้มมากที่สุด ปริมาณอย่างน้อย 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วทำ ให้เป็นผงเพื่อให้จัดเก็บง่ายและเก็บได้นาน

##### รวบรวมข้อมูล

แนวคำตอบ ข้อมูลที่รวบรวมได้ขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มแต่ควรมีข้อมูลมากพอสำหรับการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ได้แก่

- การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น การสอบถามคนในชุมชนเกี่ยวกับวิธีการสกัดสีจากพืชนั้น วิจารณ์ วิทยาศาสตร์ รายงานวิจัยเกี่ยวกับการสกัดสีผสมอาหาร สีย้อมจากธรรมชาติในระดับอุตสาหกรรม การแปร รูป การเก็บรักษาสีที่สกัดได้
- ผลการทำกิจกรรมเรื่องการสกัดสารด้วยตัวทำละลาย การระเหยแห้ง ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
- เกณฑ์การประเมินผลการสกัดสีซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนดร่วมกันและปฏิบัติได้จริง โดยพิจารณาจากความเข้ม ของสีที่สกัดได้ ความยากง่ายของวิธีการสกัด และเกณฑ์อื่น ๆ

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร

แนวคำตอบ ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ เนื่องจากมีวิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารออกมาจากส่วนของพืช โดยคำนึงถึงสมบัติของสารที่ต้องการแยก ปริมาณสารที่ต้องการ วิธีการสกัดที่ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

2. การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างไร

แนวคำตอบ การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ใช้ความรู้ต่าง ๆ เช่น

คณิตศาสตร์ - การระบุอัตราส่วนของพืชกับตัวทำละลายที่ใช้ การระบุปริมาณสารที่สกัดได้เปรียบเทียบกับ ส่วนของพืชที่ใช้

เทคโนโลยี - คิดหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีที่ช่วยทำให้การทำงานแบบเดิมมีความสะดวกสบาย  
- เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น ใช้กรวยกรองแยกตะกอนออก ใช้แหล่งกำเนิดความร้อนที่เหมาะสมในการทำให้ตัวทำละลายระเหย

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้โดยทำตามกระบวนการดังนี้ ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล เลือกและออกแบบวิธีแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ นำเสนอต้นแบบวิธีการและผลการแก้ปัญหา

3. แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนประสบความสำเร็จหรือไม่ ถ้าไม่ประสบความสำเร็จ จะมีแนวทางการปรับปรุงอย่างไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม ถ้าไม่ประสบความสำเร็จควรย้อนกลับไปวิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จและปรับปรุงวิธีการ เมื่อปรับปรุงวิธีการแล้วอาจจะยังไม่ประสบความสำเร็จอีกก็ได้ แต่ควรมีบันทึกแสดงข้อมูลว่าแนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จเพราะเหตุใด และได้ปรับปรุงวิธีการอย่างไร

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 โครงสร้างภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

เรื่องที่ 1 โครงสร้างภายในโลก

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 2. สาระสำคัญ

โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลกคือ ส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็กและแก่นโลกคือส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ และสามารถนำความรู้เรื่องโครงสร้างภายในโลกไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ขึ้น เช่น คลื่นแผ่นดินไหวหรือคลื่นไหวสะเทือน การระเบิดของภูเขาไฟเอตนา น้ำพุร้อนที่สันกำแพง เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทำแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกสำเร็จได้ด้วยตนเองได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. โครงสร้างภายในโลก
2. เปลือกโลก
3. เนื้อโลก
4. แก่นโลก

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนดูภาพนำเรื่อง (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ หน้า 112) และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- น้ำพุร้อนมีลักษณะอย่างไร *(แนวคำตอบ แหล่งน้ำที่ไหลขึ้นมาจากใต้ดิน)*
- น้ำพุที่ขึ้นมามีลักษณะอย่างไร *(แนวคำตอบ น้ำพุที่ขึ้นมามีอุณหภูมิสูง น้ำอาจบริสุทธิ์หรือมีแร่ธาตุ รวมถึงแก๊สต่าง ๆ ละลายอยู่)*

- จากภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 112 เป็นภาพพุน้ำร้อนที่ใด *(เป็นภาพพุน้ำร้อนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่)*

- การเกิดพุน้ำร้อนทำให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับโลกของเราอย่างไรบ้าง *(แนวคำตอบ พุน้ำร้อนเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าภายในโลกยังคงมีอุณหภูมิสูง)*

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 114 เกี่ยวกับการขุดเจาะหลุม Kola Superdeep Borehole (KSDB) จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามนำอภิปรายดังต่อไปนี้

- Kola Superdeep Borehole (KSDB) คืออะไร *(แนวคำตอบ เป็นการขุดเจาะหลุมลงไปในโลก ซึ่งเจาะลงไปได้ลึกประมาณ 12 กิโลเมตร จากระดับผิวดิน)*

- การขุดเจาะหลุมได้ค้นพบอะไรที่อยู่ภายในโลกบ้าง *(แนวคำตอบ ค้นพบหิน น้ำ และแก๊สต่าง ๆ ที่อยู่ภายในโลก ซึ่งใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนว่าสสารภายในโลกมีทั้งสถานะของแข็งของเหลว และแก๊ส และทำให้ทราบว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง)*

- การขุดเจาะหลุมได้ประสบปัญหาอะไร จึงทำให้การขุดเจาะหยุดชะงักลง *(แนวคำตอบ ประสบปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิและความดันภายในโลกที่มีค่าสูงมาก)*

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลุมเจาะ Kola Superdeep Borehole (KSDB) เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า หลุมเจาะ Kola Superdeep Borehole (KSDB) เป็นหลุมเจาะที่มีระดับความลึกจากผิวโลกมากที่สุด ประมาณ 12 กิโลเมตร จากระดับผิวโลก การขุดเจาะหลุมได้หยุดชะงักลง เนื่องจากประสบปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิและความดันภายในโลกที่สูงมาก นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลจากหลุมเจาะมากมาย เช่น มีการพบหินชนิดต่าง ๆ น้ำ และแก๊สชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ภายในโลก ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ นี้เป็นหลักฐานสำคัญที่นำมาใช้สนับสนุนว่า สสารภายในโลกมีสถานะทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อไปอีกในประเด็นเกี่ยวกับหลักฐานอื่น ๆ ที่สนับสนุนว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ โดยให้นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 114-115 และสังเกตภาพ 7.2 - 7.3 แล้วครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน เช่น

- มีหลักฐานใดอีกบ้างที่แสดงว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ

- วงแหวนไฟคืออะไร และอยู่บริเวณใดของโลก

- แมกมา มีลักษณะเป็นอย่างไร

5. นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- หลักฐานอื่น ๆ ที่แสดงว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูง และสสารภายในโลกมีหลายสถานะ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ

- วงแหวนไฟ คือ ตำแหน่งที่มีการระเบิดของภูเขาไฟและมีการเกิดแผ่นดินไหวอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ตรงบริเวณขอบทวีปรอบมหาสมุทรแปซิฟิก

- แมกมา มีลักษณะเป็นสารเหลวร้อน อาจมีของแข็ง เช่น ผลึกแร่ เศษหินและแก๊สรวมอยู่ด้วย และการปะทุของแมกมาในบางครั้งจะมีแรงดันที่มีค่าสูงมาก ซึ่งจะดันแมกมาให้ปะทุไปได้ไกลจากปากปล่องภูเขาไฟ

6. นำเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร โดยใช้คำถามสร้างความสนใจว่า จากข้อมูลที่พบว่าสสารภายในโลกมีสถานะทั้งของแข็ง ของเหลวและแก๊ส และภายในโลกยังคงมีอุณหภูมิและความดันสูง

## ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 116 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ โครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี)*

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ สืบค้นและสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี)*

- วิธีดำเนินการนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี วิเคราะห์ อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลอง นำเสนอแบบจำลองและอภิปรายเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับภาพโครงสร้างภายในโลกที่วาดไว้ในรู้อะไรบ้างก่อนเรียน ว่ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีเพื่อนำมาสร้างแบบจำลอง และเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับภาพวาดโครงสร้างภายในโลกที่วาดไว้ในกิจกรรมรู้อะไรบ้างก่อนเรียน)*

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินการ ขณะนี้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น

- การใช้คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูล เช่น คำว่าองค์ประกอบทางเคมีในโลก โครงสร้างภายในโลก โครงสร้างโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี การแบ่งโครงสร้างภายในโลก

- เน้นให้มีการแสดงองค์ประกอบทางเคมีของชั้นต่าง ๆ ของโลกด้วยวิธีการต่าง ๆ ลงในแบบจำลอง และแสดงความหนาของชั้นต่าง ๆ ของโครงสร้างภายในโลก และระบุมাত্রาส่วนที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า การแบ่งโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี สามารถแบ่งได้จำนวน 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลกและแก่นโลก แต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมีทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน และแต่ละชั้นมีความหนาแตกต่างกัน

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 117-120 สังเกตภาพ 7.4 และ 7.5 และตาราง 7.1 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 119 ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ความหนาอุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่นของโครงสร้างภายในโลกแต่ละชั้น จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก

- เปลือกโลกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เปลือกโลกทวีปและเปลือกโลกมหาสมุทร เปลือกโลกทวีปประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก เปลือกโลกมหาสมุทรประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม และออกซิเจนเป็นหลัก

- เนื้อโลกมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็กและออกซิเจน

- แก่นโลกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกชั้นใน แก่นโลกทั้ง 2 ประเภท มีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนกันคือเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล แก่นโลกชั้นนอกมีสถานะเป็นของเหลว และแก่นโลกชั้นในมีสถานะเป็นของแข็ง

- เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก มีความหนา อุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่นแตกต่างกัน โดยเรียงลำดับโครงสร้างโลกที่มีความหนา อุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่น มากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ แก่นโลก เนื้อโลก และเปลือกโลก ตามลำดับ

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ในชีวิตประจำวันของโครงสร้างภายในโลก เช่น การเกิดปรากฏการณ์แผ่นดินไหวซ้ำๆ อาจมีส่วนทำให้สายแร่ร้อนมีความเข้มข้นของสารละลาย ทองคำมากขึ้น งานวิจัยจากออสเตรเลีย (Weatherley & Henley, 2013) เสนอแนวคิดว่าการเกิดรอยแตกจากแผ่นดินไหวเป็นการเพิ่มช่องว่างในหินอย่างฉับพลัน ปลดปล่อยแรงกดดันของสายแร่อย่างรวดเร็ว น้ำแร่ส่วนหนึ่งกลายเป็นไอน้ำ สารละลายน้ำแร่ทองคำเข้มข้นที่เหลืออยู่จึงตกผลึก

ซึ่งเป็นผลดีในด้านเศรษฐกิจ และผลจากแผ่นดินไหวอาจทำให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่น โดยเฉพาะรอยเลื่อนที่เป็นตัวการทำให้เกิดแผ่นดินไหว การขยับตัวของรอยเลื่อนเป็นเวลาหลายแสนปี

ทำให้เกิดภูมิประเทศที่สวยงาม เช่น หน้าผา สันเขา หุบเขา การยกตัวหรือยุบตัวของแผ่นดิน การเลื่อนหรือเคลื่อนกันของสิ่งใดๆ ที่น่าสนใจจึงเป็นสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ที่เราเห็นในทุกวันนี้

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่ 7.1 โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint โครงสร้างภายในโลก
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินน้ำมัน หรือวัสดุอุปกรณ์ตามที่ออกแบบ

### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)	สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวม	ใบกิจกรรมที่ 7.1 โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถทำแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกสำเร็จได้ด้วยตนเองได้ (P)	ทำแบบจำลองโครงสร้างภายในโลกสำเร็จได้ด้วยตนเอง	ใบกิจกรรมที่ 7.1 โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง



11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อน ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อน ชอบ ชักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อน ชอบ ชักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระจ่หรือร้อนและชอบ ชักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

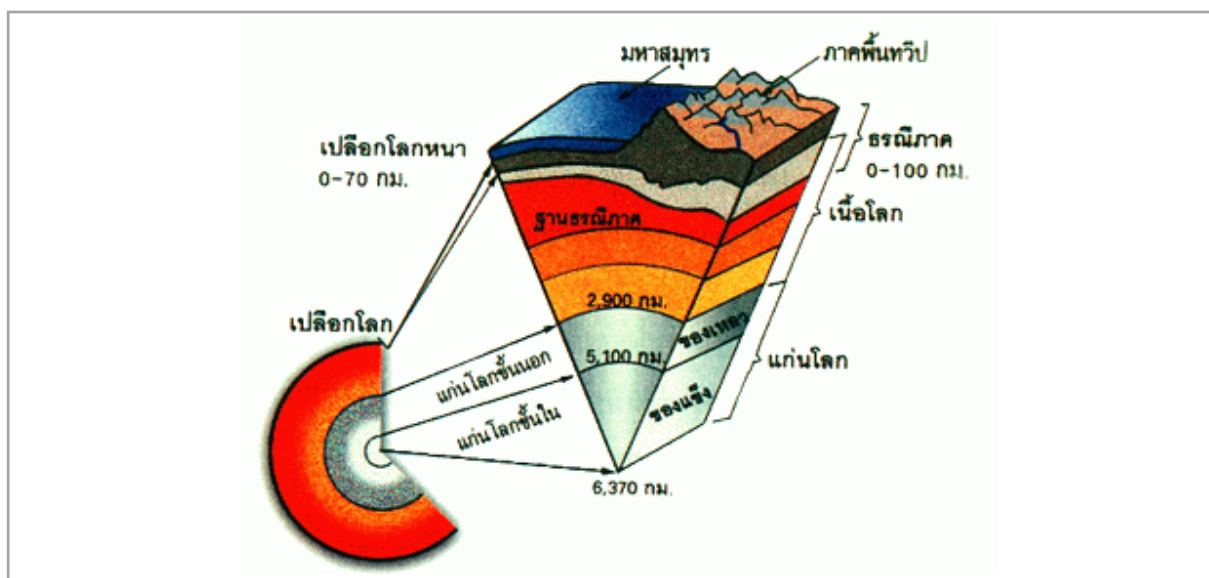


ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.1 เรื่อง...โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะอย่างไร

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

#### 1. ให้นักเรียนวาดโครงสร้างโลก



แนวคำตอบ โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก

เปลือกโลกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เปลือกโลกทวีปและเปลือกโลกมหาสมุทร เปลือกโลกทวีปประกอบด้วย สารประกอบของธาตุซิลิกอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก เปลือกโลกมหาสมุทรประกอบด้วยสารประกอบของ ธาตุซิลิกอน แมกนีเซียม และออกซิเจนเป็นหลัก

เนื้อโลกมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นสารประกอบของธาตุซิลิกอน แมกนีเซียม เหล็กและออกซิเจน

แก่นโลกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกชั้นใน แก่นโลกทั้ง 2 ประเภท มีองค์ประกอบทาง เคมีเหมือนกันคือเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล แก่นโลกชั้นนอกมีสถานะเป็นของเหลว และแก่นโลก ชั้นในมีสถานะเป็นของแข็ง

เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก มีความหนา อุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่นแตกต่างกัน โดยเรียงลำดับโครงสร้างโลกที่มีความหนา อุณหภูมิ ความดัน และความหนาแน่น มากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ได้แก่ แก่นโลก เนื้อโลก และเปลือกโลก ตามลำดับ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 โครงสร้างภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองราดวิทยา

เรื่องที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก1

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/5 อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

### 2. สาระสำคัญ

การผูกพันอยู่กันที่เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงแม่เหล็กของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี การผูกพันอยู่กันที่ คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กันกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และสามารถนำความรู้เรื่องการผูกพันอยู่กันที่ทางกายภาพของหินไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติขึ้นจนกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยว เช่น การผูกพันอยู่กันที่ของหินเนื่องจากแนวแยกของหินและแรงแม่เหล็กของโลก ที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา การผูกพันอยู่กันที่ของหิน บริเวณอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กันกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหินได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สารการเรียนรู้

1. การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

#### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2 เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

##### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก โดยนำอภิปรายดังนี้ เราทราบแล้วว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและความดันสูงมากจนทำให้ภายในโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อชั้นมาสู่ผิวโลก ดังเช่น การเกิดพุน้ำร้อน การระเบิดของภูเขาไฟ นอกจากนี้บนผิวโลกที่เราอาศัยอยู่ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาขึ้นมากมาย จนทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปพรรณสัณฐานต่าง ๆ

2. นักเรียนศึกษาภาพนำเรื่อง ภาพ 7.7 ลานหินปุ่มจังหวัดพิษณุโลก ในหนังสือเรียนหน้าที่ 121 และนักเรียนแสดงความคิดเห็นจากภาพ โดยถามนักเรียนว่า หินที่ปรากฏในภาพมีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงมีลักษณะเช่นนั้น (นักเรียนตอบได้โดยอิสระตามความเข้าใจของตนเอง) เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- ลานหินปุ่มดังภาพ 7.7 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 121 เป็นลานหินทรายที่มีลักษณะเป็นปุ่มหินที่ด้านบนมีลักษณะมน ปุ่มหินที่ปรากฏมีหลายขนาด โดยไหลให้เห็นเรียงต่อเนื่องกัน

- ปุ่มหินนั้นเกิดจากฝน น้ำผิวดิน ลม ได้กัดเซาะแนวรอยแตกของหินให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ๆ ทำให้เหลือแต่เนื้อหินตรงกลางเป็นก้อนที่ด้านบนมีลักษณะมน

- การเกิดลานหินปุ่มนี้ใช้เวลายาวนาน ไม่สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างทันทีทันใด

- ลานหินปุ่มเป็นตัวอย่างหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่าง ๆ

- ภูมิลักษณะ เป็นลักษณะของเปลือกโลกที่มีรูปพรรณสัณฐานต่าง ๆ ดังเช่น ลานหินปุ่ม

3. นักเรียนยกตัวอย่างภูมิลักษณะที่พบบนผิวโลกประมาณ 1-2 ตัวอย่าง (ซึ่งนักเรียนอาจยกตัวอย่างได้ว่า ภูมิลักษณะบนผิวโลกยังมีอีกหลายลักษณะ เช่น ภูเขา เนินทราย ที่ราบ ที่ราบสูง ดินดอนสามเหลี่ยม แม่น้ำที่ไหลคดเคี้ยว น้ำตกแก่งหิน กุ่มลักษณะ ชุ่มหิน)

4. เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.2 เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยใช้คำถามว่า มนุษย์ทำเหมืองหิน เหมืองแร่ เพื่อนำหินและแร่มาใช้ประโยชน์ รวมถึงมีการก่อสร้างเขื่อน อุโมงค์ ถนน การกระทำของมนุษย์ดังกล่าวทำให้หิน ดินและแร่เกิดการผูกพันได้

## ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 123 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ การฝังอยู่ที่ทางกายภาพของหิน)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แนวคำตอบ อธิบายกระบวนการฝังอยู่ที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง)
- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ ทำแบบจำลองการฝังอยู่ที่ทางกายภาพของหินตามขั้นตอนในกิจกรรม และให้ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้า นำแก้วน้ำจากการทำกิจกรรมจำนวน 1 ใบ ไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง จนน้ำเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง ส่วนอีกใบหนึ่งไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยวางไว้เป็นระยะเวลาเท่ากันกับที่นำแก้วใบแรกไป แช่ไว้ในช่องแช่แข็ง จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของแก้วทั้ง 2 ใบ และเมื่อใช้กรรไกรตัดแก้วแต่ละใบออกแล้ว ให้สังเกต การเปลี่ยนแปลงของปูนปลาสเตอร์)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินการกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควร เดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

## ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม จำนวน 4 ข้อ ในหนังสือ และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็งทำให้ปริมาตรของน้ำเพิ่มขึ้น และจะเกิดแรงกระทำโดยจะดันปูนปลาสเตอร์ให้แตกหักออกจากกันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เทียบได้กับการมีน้ำมาขังอยู่ในรอยแตก ในช่องว่างหรือในโพรงของหิน เมื่ออุณหภูมิอากาศลดลง อุณหภูมิของน้ำที่ขังอยู่จะลดลงไปด้วย ถ้าอุณหภูมิของน้ำลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และจะเกิดแรงกระทำบริเวณรอยแตกของหินโดยจะดันรอยแตกของหิน ทำให้ช่องว่างบริเวณรอยแตกหรือโพรงของหินมีขนาดใหญ่ขึ้น จนอาจทำให้หินแตกออกจากกัน

การฝังอยู่ที่ทางกายภาพของหินเป็นกระบวนการที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง เช่นทำให้หินมีขนาดเล็กลง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหินโดยชิ้นส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถูกนำไปให้กระจัดกระจายไปจากตำแหน่งเดิม

การฝังอยู่ที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก อุณหภูมิอากาศ สภาพอากาศ ชนิดของดิน หิน แร่และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการฝังแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต รวมถึงระยะเวลา

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ในชีวิตประจำวันของโครงสร้างภายในโลก การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติซึ่งจนกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยว เช่น การผุพังอยู่กับที่ของหิน เนื่องจากแนวแยกของหินและแรงโน้มถ่วงของโลก ที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา การผุพังอยู่กับที่ของหิน บริเวณอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

#### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- สื่อ
1. Powerpoint การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน
  2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560
- วัสดุอุปกรณ์
1. ดินน้ำมัน
  2. ปูนปลาสเตอร์
  3. ลูกโป่งขนาดเล็ก
  4. ดินสอไม้
  5. กรรไกร
  6. ยางรัดของ
  7. แก้วกระดาษ
  8. หลอดฉีดยา ขนาด 50 cm<sup>3</sup> หรือ 100 cm<sup>3</sup>
  9. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm<sup>3</sup>
  10. น้ำสะอาด
  11. ข้อนพลาสติกหรือแท่งไม้ขนาดเล็กสำหรับคนของผสม

#### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหินได้ (P)	สังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60



10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่ เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ซักถาม	4
มีความมุ่งมั่น ในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	4
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2

### เรื่อง...การผูกอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. จัดเตรียมลูกโป่งจำนวน 2 ใบและใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำลงในลูกโป่งใบละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรแล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบให้แน่น
2. นำปลายดินสอดержูที่บริเวณกึ่งกลางของกันแกว์กระดาษจำนวน 2 ใบ
3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแกว์แต่ละใบจัดวางให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งกันแกว์ใช้ปลายดินสอด่อย ๆ ดันปากลูกโป่งให้โผล่พ้นออกจากรูที่เจาะไว้แล้วคว่ำแกว์ลงบนฝ่ามือจากนั้นจึงปากลูกโป่งที่มัดไว้อยู่ทั้งหมดให้โผล่พ้นออกจากกันแกว์ที่เจาะรูไว้แล้วใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ตั้งออกมาจากกันแกว์ให้แน่นดังภาพ
4. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำสะอาดในอัตราส่วนปูนปลาสเตอร์ต่อน้ำเป็น 2 ต่อ 1 โดยปริมาตรคนส่วนผสมให้เข้ากันแล้วเทลงในแกว์ที่มีลูกโป่งบรรจุอยู่ทั้ง 2 ใบให้เทจนระดับผิวของส่วนผสมปิดทับระดับผิวบนสุดของลูกโป่งพอดี
5. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าถ้านำแกว์จากข้อ 4 จำนวน 1 ใบไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งส่วนอีกใบหนึ่งไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้องโดยวางไว้เป็นระยะเวลาเท่ากันกับที่นำแกว์ใบแรกไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็งนักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพราะเหตุใดบันทึกผล
6. ระบุตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานบันทึกผล
7. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของแกว์ทั้ง 2 ใบจากนั้นใช้กรรไกรค่อย ๆ ตัดแกว์แต่ละใบออกจากปูนปลาสเตอร์สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล





### บันทึกผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำเมื่อนำไปแช่แข็งและวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

2. ถ้ากำหนดให้ปูนปลาสเตอร์แทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามแนวรอยแตกของหิน นักเรียนคิดว่า การนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง และนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....

.....

.....

.....

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.2

### เรื่อง...การพุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ปูนปลาสเตอร์ที่นำออกมาจากช่องแช่แข็งจะแข็งตัวและมีการแตกหลุดหรือแตกหักออกจากกัน ส่วนปูนปลาสเตอร์ที่ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจะแข็งตัว แต่ไม่มีการแตกหลุดหรือแตกหักออกจากกัน

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำเมื่อนำไปแช่แข็งและวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำที่นำไปแช่แข็ง พบว่าปูนปลาสเตอร์มีสถานะเป็นของแข็ง น้ำในลูกโป่ง เปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และที่ปูนปลาสเตอร์มีบางบริเวณที่แตกหลุดออกหรือแตกหักออก ส่วนแก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าปูนปลาสเตอร์มีสถานะเป็นของแข็ง น้ำในลูกโป่ง ยังคงมีสถานะเดิมคือเป็นของเหลวและมีปริมาตรเท่าเดิม ที่ปูนปลาสเตอร์ไม่มีการแตกหลุดหรือแตกหักของ ปูนปลาสเตอร์เกิดขึ้น

2. ถ้ากำหนดให้ปูนปลาสเตอร์แทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามแนวรอยแตกของหิน นักเรียนคิดว่าการนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง และนำไป วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง เทียบได้กับน้ำที่แทรกอยู่ตาม รอยแตก รอยแยกของหิน และอยู่ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำจะเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง แรงดันจากการเพิ่มปริมาตรของน้ำแข็งจะดันรอยแตก รอยแยกของหินทำให้ช่องว่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้หิน แตกหลุดออกจากกันได้ การนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับน้ำที่แทรกอยู่ตาม รอยแตก รอยแยกของหิน และอยู่ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่ลดต่ำลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำที่แทรกอยู่ในรอยแตก รอยแยกของหินไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง ทำให้ปริมาตรของน้ำเพิ่มขึ้นและจะเกิดแรง กระทำโดยจะดันปูนปลาสเตอร์ให้แตกหักออกจากกัน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เทียบได้กับการที่น้ำที่ขังอยู่ ตามรอยแตกของหินเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งแล้วเกิดแรงกระทำต่อรอยแตกของหิน ทำให้หินแตกหักออกจากกัน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

รหัสวิชา ว22102

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 26 ชั่วโมง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

บทที่ 1 โครงสร้างภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

เรื่องที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก 2 เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

### 2. สาระสำคัญ

การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงแม่เหล็กของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี การผุพังอยู่กับที่ คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหินได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3 เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.3 เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยใช้ประเด็นคำถามว่า หินในธรรมชาติมีการผูกพันโดยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีได้หรือไม่ ถ้ามีจะเกิดขึ้นจากกระบวนการใด

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 123 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน)*
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร *(แนวคำตอบ อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง)*
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ ทำแบบจำลองกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินตามขั้นตอนในกิจกรรม และให้ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าถ้าหยดน้ำกลั่น 1 หยดลงไปที่ยหินปูน จะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยดลงไปที่ยหินปูนหรือไม่ อย่างไร ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการสังเกต)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนหินปูน เมื่อหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน)*

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม จำนวน 4 ข้อ ในหนังสือ และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่ยหินปูนไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่ยหินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น

2. จากนั้นให้นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียน หน้าที่ 129-130 สังเกตภาพ 7.12-7.13 ตอบคำถามระหว่างเรียน แล้วครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ให้ได้ข้อสรุปว่า ดังนี้

- หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีได้อย่างไร *(หินมีการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีได้ กล่าวคือในธรรมชาติ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศจะทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจนได้สารละลายที่เป็นกรดเล็กน้อย เมื่อสารละลายที่เป็นกรดเล็กน้อยดังกล่าวมาสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ เช่น หินปูน หินโดโลไมต์ หินอ่อน สารละลายดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบ*



แคลเซียมคาร์บอเนต สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊ส ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี)

- กรดคาร์บอนิกเมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ในธรรมชาติ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิกซึ่งเป็นกรดอ่อน กรดนี้เมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี)

- คาสต์ คืออะไร (เป็นลักษณะของหินปูนที่มีลักษณะเว้าแหว่งหรือมีลักษณะเป็นรูร่องลึกลงไปบนเนื้อหิน เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินปูน)

3. นักเรียนอ่านเนื้อหาเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตสามารถทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ได้ ในหนังสือเรียนหน้าที่ 131 และสังเกตภาพ 7.14 ในหนังสือเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการผุพังอยู่กับที่ของหินเนื่องจากปัจจัยจากสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สิ่งมีชีวิตเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีได้ การเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก เมื่อเวลาผ่านไปต้นไม้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น รากที่ซอนไชลงไปในรอยแตกจะมีจำนวนของรากและมีขนาดของรากเพิ่มมากขึ้น รากที่มีขนาดใหญ่จะดันรอยแตกของหินให้มีขนาดความกว้างมากขึ้น จนทำให้หินแตกออกจากกันได้ และที่ปลายรากของต้นไม้บางชนิดจะมีสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอย่างอ่อนการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายกับสารประกอบของหินที่รากซอนไชลงไปจะทำให้หินผุพังอยู่กับที่ทางเคมีได้

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ในชีวิตประจำวันของโครงสร้างภายในโลก การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติขึ้นจนกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยว เช่น การผุพังอยู่กับที่ของหินเนื่องจากแนวแยกของหินและแรงโน้มถ่วงของโลก ที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา การผุพังอยู่กับที่ของหิน บริเวณอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |
|--------------|---|
| สื่อ         | 1. Powerpoint การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน                         |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. หินปูน   |
|              | 2. หลอดหยด  |
|              | 3. แวนชยาย  |
|              | 4. แวนนิรภัยป้องกันสารเคมี  |
|              | 5. ถุงมือป้องกันสารเคมี   |
|              | 6. ผ้าแห้ง  |
|              | 7. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm <sup>3</sup>                                    |
|              | 8. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 0.1 mol/L                                      |
|              | 9. น้ำกลั่น   |

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการสุฟงอยู่กับที่จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)	อธิบายกระบวนการสุฟงอยู่กับที่จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3 เรื่อง สุฟงอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหินได้ (P)	สังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3 เรื่อง สุฟงอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่ เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ซักถาม	4
มีความมุ่งมั่น ในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วยความ ขยันและอดทนพยายาม ทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมาย และเวลาที่ กำหนด ไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาอุปสรรคเป็น แบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา อุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงานให้ สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ ทำงานด้วย ความขยันและอดทน พยายามทำงาน	4
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3**  
**เรื่อง...การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร**

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**



1. เตรียมหินปูนล้างและเช็ดให้แห้งจากนั้นร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าการหยดน้ำกลั่น 1 หยดลงบนหินปูนจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยดลงไปที่หินปูนหรือไม่อย่างไร บันทึกผล
2. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล

**บันทึกผลการทำกิจกรรม**

.....

.....

.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

.....  
.....

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้

.....  
.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.3

#### เรื่อง...การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

##### บันทึกผลการทำกิจกรรม

เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูน จะเกิดฟองแก๊สขึ้น

##### คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง  
แนวคำตอบ เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง ลงไปที่หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น
2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร  
แนวคำตอบ คำตอบที่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งคำตอบที่ได้จะมีความหลากหลาย
3. ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดใน ธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้  
แนวคำตอบ การกร่อนของหินปูนในธรรมชาติ เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี
4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร  
แนวคำตอบ เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลง ไปที่หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น ดังนั้นหินปูนในธรรมชาติสามารถเกิดการกร่อนจากการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีใน ลักษณะคล้ายคลึงกันได้



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

รหัสวิชา ว22102

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 26 ชั่วโมง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

บทที่ 1 โครงสร้างภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

เรื่องที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก 3

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

### 2. สาระสำคัญ

การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติคือ ลม น้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การนำพา ทั้งนี้ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยใช้คำถามว่า นักเรียน คิดว่าเมื่อหินมีการผุพังอยู่กับที่แล้ว ตะกอนที่เกิดจากการผุพังจะเคลื่อนที่ออกไปจากตำแหน่งเดิมแล้วไปสะสมตัวอยู่ในแหล่งใหม่ได้หรือไม่ ถ้าได้ อะไรคือตัวนำพาตะกอนดังกล่าวให้เคลื่อนที่ไป เราจะไปเรียนรู้กันในกิจกรรมต่อไป

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. ให้นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรม และตรวจสอบความเข้าใจ การอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (*การกร่อนของตะกอน*)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (*อธิบายกระบวนการกร่อนจากแบบจำลอง*)
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (*สังเกตขนาดของกรวดและทรายว่าตะกอน*

*ชนิดใดมีขนาดเม็ดตะกอน ใหญ่กว่ากัน และบันทึกผลการสังเกต สร้างแบบจำลองการกร่อนตามขั้นตอนการทำกิจกรรม ร่วมกันอภิปรายและ ตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ลงไปที่บริเวณกึ่งกลางของกอง กรวดและกองทราย จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกต การเปลี่ยนแปลงของกองกรวดและกองทราย และบันทึกผลการสังเกต) ครูควรบันทึกขั้นตอนการทำกิจกรรมโดยสรุปบนกระดาน*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (*สังเกตและเปรียบเทียบขนาดเม็ดตะกอนของกรวดและทราย สังเกต และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองกรวดและกองทราย*)

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรม ในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น

- นักเรียนสามารถเลือกสถานที่ทำกิจกรรมได้ตามเหมาะสม เช่น ในห้องเรียน ใต้อาคารเรียน หรือบริเวณสนามหญ้า

- ย้ำนักเรียนว่าภูเขาจำลองทั้ง 2 กอง ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน และในการปล่อยน้ำไปที่ ภูเขาจำลองทั้ง 2 กอง ให้ปล่อยน้ำด้วยความแรงของน้ำที่เท่ากัน และปล่อยที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรเหนือ ระดับบนสุดของกองกรวดและกองทรายเท่ากัน

- ให้นักเรียนปล่อยน้ำลงไปที่กองกรวดและกองทรายอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งครบ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ครูควรรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปราย หลังการทำกิจกรรม

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้ คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า เมื่อปล่อยน้ำไปที่กองกรวดและกองทราย พบว่ากรวดและทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอน ทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอนได้มากกว่ากรวด เนื่องจากทรายมีขนาดเม็ดตะกอนเล็กกว่ากรวด และเมื่อเทน้ำจนหมด กองทรายจะเปลี่ยนแปลงลักษณะและรูปร่างไปจากเดิมได้อย่างชัดเจน

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

#### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- สื่อ
1. Powerpoint การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน
  2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560
- วัสดุอุปกรณ์
1. กรวด
  2. ทรายหยาบหรือทรายละเอียด
  3. สายยางขนาดเล็ก
  4. ไม้บรรทัด
  5. ถาดพลาสติก
  6. กระบะพลาสติก
  7. ถังน้ำ
  8. บีกเกอร์ ขนาด  $250\text{ cm}^3$
  9. ขวดน้ำพลาสติก ขนาด  $500\text{ cm}^3$
  10. น้ำสะอาด

#### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (K)	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่จากแบบจำลองรวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ (P)	สังเกตจากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก                       ดี                                       พอใช้                                       ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)

แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษามีกประสบการณ์วิชาชีพครู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4**  
**เรื่อง...การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร**

**ตอนที่ 1 การกร่อน**



ภาพกองกรวด



ภาพกองทราย

**วิธีการดำเนินกิจกรรม**

1. สังเกตและเปรียบเทียบขนาดของกรวดและทราย บันทึกผล
2. สร้างแบบจำลองการกร่อน โดยนำกรวดและทรายมาสร้างเป็นภูเขาจำลองลงในถาดพลาสติกแต่ละใบ โดยให้ภูเขาจำลองทั้งสองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน
3. เจาะรูที่ก้นขวดน้ำพลาสติกประมาณ 10 รู ให้กระจายทั่วก้นขวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะประมาณ 1-2 มิลลิเมตร
4. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ ลงไปบนบริเวณกึ่งกลางของกองกรวดและกองทราย จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด โดยกำหนดให้น้ำที่ปล่อยอยู่สูงจากระดับบนสุดของกองกรวดและกองทราย ที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตร เท่ากัน บันทึกผล
5. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองกรวดและกองทราย บันทึกผล

**บันทึกผลการทำกิจกรรม**

.....

.....

.....

.....

.....

## ตอนที่ 2 การสะสมตัวของตะกอน



### วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. สร้างแบบจำลองภูมิประเทศที่มีธารน้ำไหลผ่านโดยนำทรายมาเกลี่ยลงในกระบะพลาสติกจากนั้นปล่อยน้ำจากถังน้ำผ่านทางสายยางไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องดังภาพ
2. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าถ้าปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 15 นาทีในช่วงก่อนปล่อยน้ำขณะปล่อยน้ำและหลังปล่อยน้ำภูมิประเทศจำลองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบันทึกผล
3. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบันทึกผล
4. นำเสนอแบบจำลองการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำแล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่อย่างไร
5. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.4

### เรื่อง...การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### ตอนที่ 1 การกร่อน

##### บันทึกผลการทำกิจกรรม

แนวคำตอบ กรวดและทรายมีขนาดแตกต่างกัน โดยกรวดมีขนาดใหญ่กว่าทราย และเมื่อปล่อยน้ำไปที่กองกรวดและ กองทราย พบว่ากรวดและทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอน โดยทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอนได้ มากกว่ากรวด และเมื่อปล่อยน้ำจนหมด กองทรายจะเปลี่ยนแปลงลักษณะและรูปร่างไปมากกว่ากองกรวด นั่นก็คือ ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้น้อยกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่า

ในธรรมชาติ เมื่อหินในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีการผุพังอยู่กับที่เป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ อาจเกิดการนำพาให้เคลื่อนที่กระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยน้ำ ซึ่งตะกอนในแต่ละพื้นที่ของผิวโลกจะมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอนที่มีขนาดแตกต่างกัน

#### ตอนที่ 2 การสะสมตัวของตะกอน

##### บันทึกผลการทำกิจกรรม

แนวคำตอบ การไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องลงไปที่ภูมิประเทศจำลอง ทำให้เกิดร่องน้ำขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปร่องน้ำจะมีขนาด ลักษณะ รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม บางช่วงของร่องน้ำมีการกร่อน และบางช่วงจะมีการ สะสมตัวของทรายเกิดขึ้น

สิ่งที่เกิดขึ้นเทียบได้กับการเกิดร่องน้ำบนผิวโลกและพัฒนาจากร่องน้ำกลายเป็นธารน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น การไหลของน้ำในธารน้ำจำลองอย่างต่อเนื่องจะทำให้ธารน้ำมีขนาด ลักษณะ รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของธารน้ำเกิดการกร่อน และบางช่วงของธารน้ำเกิดการสะสมตัวของตะกอน ซึ่ง ขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสน้ำที่ไหลเข้ามาปะทะโค้งน้ำด้านนอกและด้านในของธารน้ำ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะ นี้เมื่อเกิดขึ้นเป็นเวลานาน ธารน้ำจะมีขนาดความกว้างมากขึ้น และเกิดการไหลในลักษณะคดโค้งมากขึ้นตามลำดับ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 ดินและน้ำ

เรื่องที่ 1 ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน

### 2. สาระสำคัญ

ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้นขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวน้ำดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัว ความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุดิบกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดินสภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน สามารถนำความรู้เรื่องลักษณะของดินที่ระดับความลึกต่างกันไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ดินชั้นโอเป็นชั้นดินที่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอินทรีย์วัตถุที่ยังไม่สลาย เหมาะสำหรับการ ปลูกพืชเจริญเติบโตดี และชั้นบีเป็นชั้นที่มีการสะสมตัวของแร่ เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลองได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดินได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สารการเรียนรู้

1. ลักษณะของดินที่ระดับความลึกต่างกัน

#### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5 เรื่อง ดินที่ระดับความลึกต่างกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

##### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. สร้างความสนใจโดยเล่าเรื่อง วันดินโลก ด้วยพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ที่ทรงเสด็จเยี่ยมเยียนราษฎรในทุกๆ ภาคของประเทศ และรับทราบถึงความเดือนร้อนในการประกอบอาชีพเกษตรกรกรม

ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยดินในการทำการเพาะปลูกเลี้ยงชีพ แต่สภาพดินมีความเสื่อมโทรมอย่างมากประกอบกับความเสียหายจากธรรมชาติด้วย ทำให้พระองค์ทรงตระหนักอย่างถ่องแท้ถึงความรุนแรงและอันตรายของสภาพดินที่มีความเสื่อมโทรม จึงได้พระราชทานแนวความคิดและพระราชดำริเกี่ยวกับการฟื้นฟูพัฒนา และอนุรักษ์ทรัพยากรดิน ซึ่งล้วนแล้วแต่นำประโยชน์สุขมาสู่พสกนิกร โดยทรงศึกษา วิจัย ทดลอง พัฒนา ทำให้เห็นเป็นแบบอย่างความสำเร็จ แล้วขยายผลให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติ ซึ่งวิธีการหรือแนวทางเหล่านั้น ล้วนเป็นวิธีการที่เรียบง่าย ประหยัด เกษตรกรสามารถดำเนินการเองได้สะดวก การปลูกหญ้าแฝกก็เป็นอีกแนวทางหนึ่ง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน สร้างความชุ่มชื้นให้ผืนดิน การแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัดในภาคใต้ โดยวิธีการแก้กรดดิน ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมที่เรียบง่ายในทางปฏิบัติแต่ล้ำลึกในทางวิชาการ และด้วยสายพระเนตรอันยาวไกล พระองค์ทรงประทานพระราชดำริให้จัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาในพื้นที่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับดินเพื่อศึกษา ค้นคว้า หารูปแบบที่เหมาะสมของการแก้ปัญหาและพัฒนาในแต่ละพื้นที่ในลักษณะบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาดำเนินการร่วมกัน ทำให้เป็นที่ประจักษ์และยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล จากพระอัจฉริยภาพและสายพระเนตรอันยาวไกลของพระองค์ที่ได้ทรงบำเพ็ญพระราชกรณียกิจการพัฒนาทรัพยากรดิน จนประสบผลสำเร็จและได้รับการยอมรับในระดับสากล ทางสมาพันธ์สมาคมวิทยาศาสตร์ทางดินนานาชาติ ได้ทูลเกล้าถวายรางวัล “นักวิทยาศาสตร์ดินเพื่อมนุษยธรรม” (The Humanitarian Soil Scientist) แต่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เมื่อวันที่ 16 เมษายน 2555 ถือเป็นพระมหากษัตริย์พระองค์แรกและพระองค์เดียวของโลกที่ได้ทรงรับรางวัลนี้ ที่ผ่านมา องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ หรือเอฟเอโอ (FAO) ได้ประกาศสนับสนุน และผลักดันให้มีการจัดตั้งวันดินโลกในวันดังกล่าว พร้อมกับได้จัดงานเฉลิมฉลอง สำนักงานใหญ่ เอฟเอโอ กรุงโรม ประเทศอิตาลี ครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2555 ซึ่งกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดส่งกิจกรรมเข้าร่วมด้วย กระทั่งเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2556 ทางสมัชชาสหประชาชาติได้มีมติรับรองให้ วันที่ 5 ธันวาคมของทุกปีเป็น “วันดินโลก” (“World soil Day”) ด้วย ทั้งนี้เพื่อสดุดีและ

เกิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ที่สายพระเนตรอันยาวไกล ในการทรงแก้ปัญหาเรื่องดินจนประสบผลสำเร็จและได้รับการยอมรับอย่างกว้างในระดับสากลนั่นเอง ดังนั้นวันที่ 5 ธันวาคม ของทุกปี นอกจากจะเป็นวันคล้ายวันพระราชสมภพของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลแล้ว ยังเป็น “วันดินโลก (“World soil Day)” อีกด้วย ซึ่งทางกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้น้อมนำแนวพระราชดำริในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มาปฏิบัติจนเกิดเป็นผลสำเร็จให้ประโยชน์ทั้งในการพัฒนาประเทศ และการดำรงชีวิตของราษฎรให้ดีขึ้น จึงจัดงาน “วันดินโลก” มาตั้งแต่ปี 2555 และปีดินสากลในปี 2558 อย่างเป็นทางการต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

2. จากนั้นครูนำนักเรียนเข้าสู่เรื่องที่ 1 ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดินโดยใช้ตัวอย่างคำถามว่า ดินในแต่ละบริเวณมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด เราจะไปเรียนรู้กันในเรื่องต่อไป

3. นักเรียนสังเกตภาพนำเรื่อง ภาพ 7.5 การใช้ประโยชน์จากดินเพื่อการเพาะปลูกในหนังสือเรียนหน้า 146 และให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากภาพโดยถามนักเรียนว่า ดินมีความสำคัญอย่างไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง) จากนั้นครูและร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- ดินเป็นวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ พบปกคลุมผิวโลกอยู่เป็นชั้นบาง ๆ
- ดินมีความสำคัญต่อมนุษย์โดยเฉพาะการนำมาใช้ในการเพาะปลูก

โดยดินเป็นแหล่งธาตุอาหารเป็นแหล่งกักเก็บน้ำและความชื้นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชรวมถึงรากพืชใช้ดินในการเกาะยึดลำต้นเพื่อไม่ให้ลำต้นล้มเอียง

4. จากนั้นนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.5 ดินที่ระดับความลึกต่างกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ โดยให้นักเรียนสังเกตภาพ 7.26 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 147 และนักเรียนแสดงความคิดเห็นจากภาพโดยถามนักเรียนว่า ดินในภาพมีสีแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และนักเรียนคิดว่าดินที่อยู่ในระดับลึกจากผิวโลกลงไปจะมีสีและลักษณะอื่น ๆ เหมือนหรือแตกต่างจากดินที่อยู่บริเวณผิวดินหรือไม่ เราจะไปเรียนรู้กันในกิจกรรมต่อไป

## ขั้นที่ 2 สํารวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 132-133 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ ชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (แนวคำตอบ สังเกตและอธิบายลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน)
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ สังเกตข้อมูลชั้นหน้าตัดดินจำนวน 2 พื้นที่ ดังภาพในหนังสือเรียนหน้า 148 และอ่านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชั้นหน้าตัดดินดังกล่าวในตาราง 7.2 ในหนังสือเรียนหน้าที่ 149 จากนั้นให้ร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูล เพื่อตอบคำถามท้ายกิจกรรม)
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สังเกตชั้นหน้าตัดดินจำนวน 2 พื้นที่

### **และศึกษาข้อมูลรายละเอียดชั้นหน้าตัดดินของ 2 พื้นที่)**

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น

- ให้นักเรียนศึกษาภาพชั้นหน้าตัดดินที่ 1 และ 2 และศึกษาข้อมูลรายละเอียดชั้นหน้าตัดดินจำนวน 2 พื้นที่ ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้ง สภาพพื้นที่ที่พบชั้นหน้าตัดดิน วัตถุต้นกำเนิดดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ ความหนาและสีของชั้นดินแต่ละชั้นที่พบในแต่ละชั้นหน้าตัดดิน

### **ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)**

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม จำนวน 4 ข้อในหนังสือ และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า

- ชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น จำนวนชั้นดิน ความหนาของชั้นดิน สีดินในแต่ละชั้นดิน

- ทั้ง 2 พื้นที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินแตกต่างกัน

- ภายในชั้นหน้าตัดดินเดียวกัน ชั้นดินแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ความหนาของชั้นดิน สีดินในแต่ละชั้นดิน

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 149-151 สังเกตภาพ 7.27-7.2 แล้วครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร *(แนวคำตอบ ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยอาศัยการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหินจนทำให้หินมีขนาดเล็กกลายเป็วัตถุต้นกำเนิดดินจากนั้นมีการผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์กลายเป็ดินที่มีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ กระบวนการเกิดดินอาศัยระยะเวลาที่ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน เมื่อเวลาผ่านไปเริ่มมีชั้นดินเกิดขึ้น และเมื่อระยะเวลาในการเกิดดินเพิ่มมากขึ้นจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดินก็จะเพิ่มมากขึ้น)*

- กระบวนการเกิดดินต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง *(แนวคำตอบ กระบวนการเกิดดินนอกจากอาศัยวัตถุต้นกำเนิดดินแล้ว ยังต้องอาศัยตัวนำพาต่าง ๆ เช่น น้ำ ลม ชีวิต ลม ในการหมุนเวียนสารหรือวัตถุต่าง ๆ รวมถึงอาศัยปัจจัยอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝน ความชื้น และการเกิดปฏิกิริยาเคมี)*

- ชั้นดินมีลักษณะอย่างไร แต่ละชั้นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร *(แนวคำตอบ ชั้นดินในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีลักษณะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ชานหรือเกือบชานไปกับผิวหน้าดินชั้นดินแต่ละชั้นในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น สี โครงสร้างดิน เนื้อดิน การยึดตัวความเป็นกรด-เบส ลิ่งต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในดิน ความหนาของชั้นดินลักษณะและสมบัติของชั้นดินแต่ละชั้นจะมีความแตกต่างกันเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาในการเกิดดิน และเมื่อระยะเวลาในการเกิดดินเพิ่มมากขึ้นจำนวนชั้นดินที่พบก็จะเพิ่มมากขึ้น)*

- ชั้นหน้าตัดดินมีลักษณะอย่างไร *(แนวคำตอบ ชั้นหน้าตัดดินเป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด)*

- ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด *(แนวคำตอบ ชั้นหน้าตัดดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน เช่น จำนวนชั้นดิน ความหนาของชั้นดิน สี*

ดิน เนื้อดิน ความเป็นกรด-เบส ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นเนื่องด้วยปัจจัยในการเกิดดินต่าง ๆ เช่น ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน ภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน)

- ชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะแบ่งออกเป็นกี่ชั้น ได้แก่อะไรบ้าง (แนวคำตอบชั้นหน้าตัดดินที่มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์จะมีชั้นดินหลักจำนวน 6 ชั้น เรียงจากชั้นบนสุดลงไปสู่ชั้นล่างสุด ได้แก่ ชั้นโอ ชั้นเอ ชั้นอี ชั้นบี ชั้นซี และชั้นอาร์ ตามลำดับ)

3. จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหิน ดิน และแร่ชนิดต่าง ๆ ที่ฝังอยู่กับที่ ซึ่งจะผุพังกลายเป็นเศษหินหรือตะกอนขนาดต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของดินที่มีผลต่อลักษณะและสมบัติของดิน กล่าวคือทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน และสมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกัน

- ภูมิอากาศส่งผลต่ออุณหภูมิของอากาศและปริมาณฝน ซึ่งจะมีผลต่อการฝังอยู่กับที่ของหินทั้งทางกายภาพและทางเคมีที่จะทำให้เกิดวัตถุต้นกำเนิดดิน นอกจากนี้อุณหภูมิของอากาศยังมีผลต่อปริมาณสิ่งมีชีวิตในดินและการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ในดิน ซึ่งส่งผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและสีดิน

- ภูมิประเทศที่มีระดับความสูงต่ำแตกต่างกันหรือมีความลาดชันต่างกันจะส่งผลต่อความหนาของชั้นดินพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินมาก ทำให้ชั้นดินมีความบางหรืออาจไม่มีชั้นดินเลย

- ระยะเวลาในการเกิดดินส่งผลต่อจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดิน ดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแล้วจะมีจำนวนชั้นดินและความหนาของชั้นดินมากกว่าดินที่เกิดขึ้นมาเป็นเวลาน้อยกว่า

#### ชั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของดินที่ระดับความลึกต่างกันไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ดินชั้นโอเป็นชั้นดินที่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอินทรีย์วัตถุที่ยังไม่สลาย เหมาะสำหรับการปลูกพืชเจริญเติบโตดี และชั้นบีเป็นชั้นที่มีการสะสมตัวของแร่ เป็นต้น

#### ชั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5 เรื่อง ดินที่ระดับความลึกต่างกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint ดินที่ระดับความลึกต่างกัน

2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลองได้ (K)	อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง  ระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5 เรื่อง ดินที่ระดับความลึกต่างกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดินได้ (P)	สังเกตลักษณะชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5 เรื่อง ดินที่ระดับความลึกต่างกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก                       ดี                                       พอใช้                                       ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง



11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยา  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)

แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ชักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ชักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ชักถาม	4
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	4
<b>รวม</b>					<b>8</b>

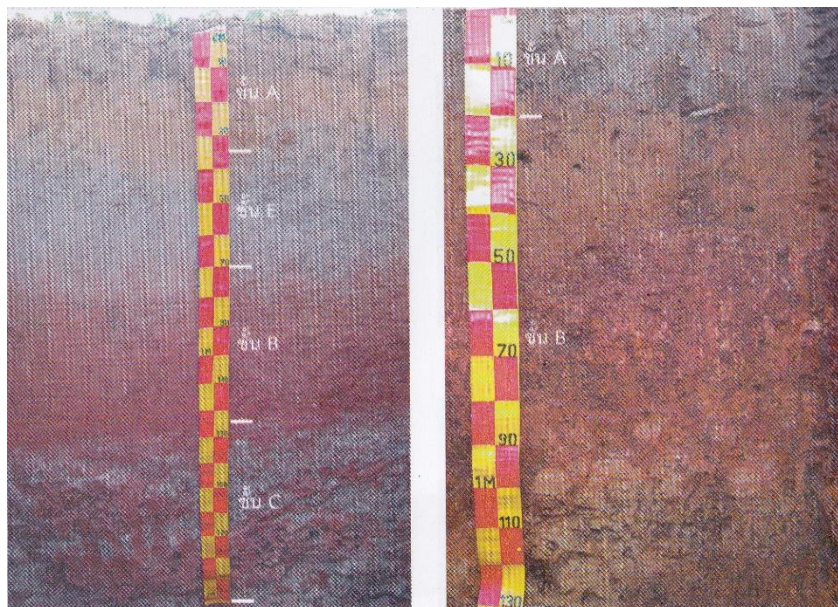
ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5

เรื่อง...ดินที่ระดับความลึกต่างกันมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตข้อมูลชั้นหน้าตัดดิน จำนวน 2 พื้นที่ ดังภาพ บันทึกผล
2. อ่านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ ดังตาราง 7.2 จากนั้นให้ร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลเพื่อตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ตาราง 7.2 รายละเอียดชั้นหน้าตัดดิน จำนวน 2 พื้นที่

	ชั้นหน้าตัดดินที่ 1	ชั้นหน้าตัดดินที่ 2
ตำแหน่งที่ตั้ง	ตำบลเพ็กใหญ่ อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น	ตำบลศรีสงคราม อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
พิกัด	48 Q 0238563 E 1754343 N	47Q 0797490 E 1914986 N
สภาพพื้นที่	ค่อนข้างราบเรียบจนถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย	ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยจนถึงภูเขา
วัตถุต้นกำเนิดดิน	หินทราย	หินดินดาน
การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่	นาข้าว	สวนป่าสัก
ชั้นดินที่พบ	ชั้น A ความลึก 0-35 cm ชั้น E ความลึก 35-70 cm ชั้น B ความลึก 70-125 cm ชั้น C ความลึก 125-200 cm	ชั้น A ความลึก 0-20 cm ชั้น B ความลึก 20-130 cm ชั้น C ความลึกมากกว่า 130 cm

**บันทึกผลการทำกิจกรรม**

.....  
.....  
.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ภายในชั้นหน้าตัดดินเดียวกัน ชั้นดินแต่ละชั้นมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

2. ชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

3. วัตถุต้นกำเนิดดินของทั้ง 2 พื้นที่ เป็นวัตถุต้นกำเนิดดินเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.5

เรื่อง...ดินที่ระดับความลึกต่างกันมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

#### บันทึกผลการทำกิจกรรม

จากภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 148 พบว่าภายในชั้นหน้าตัดดินเดียวกัน ชั้นดินจะมีสีและความหนาของชั้น ดินแตกต่างกัน และชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ มีจำนวนชั้นดิน สีของชั้นดิน และความหนาของชั้นดินแตกต่างกัน

#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ภายในชั้นหน้าตัดดินเดียวกัน ชั้นดินแต่ละชั้นมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ จากภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 148 ภายในชั้นหน้าตัดดินเดียวกัน ชั้นดินแต่ละชั้นมีสีและความหนา ของชั้นดินแตกต่างกัน

2. ชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ จากภาพในหนังสือเรียนหน้าที่ 148 ชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ มีลักษณะแตกต่างกัน คือ มีจำนวน ชั้นดินและความหนาของชั้นดินแตกต่างกัน

3. วัตถุต้นกำเนิดดินของทั้ง 2 พื้นที่ เป็นวัตถุต้นกำเนิดดินเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ จากข้อมูลในหนังสือเรียนหน้าที่ 149 วัตถุต้นกำเนิดดินของทั้ง 2 พื้นที่ เป็นวัตถุต้นกำเนิดดินต่าง ชนิดกัน ชั้นหน้าตัดดินที่ 1 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินทราย และชั้นหน้าตัดดินที่ 2 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็น หินดินดาน

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ จากภาพและข้อมูลในหนังสือเรียนหน้าที่ 148 และ 149 พบว่าชั้นดินแต่ละชั้นและในแต่ละพื้นที่ มีสีและความหนาของชั้นดินแตกต่างกัน และชั้นหน้าตัดดินทั้ง 2 พื้นที่ มีจำนวนชั้นดิน สีของชั้นดิน และ ความหนาของชั้นดินแตกต่างกัน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 ดินและน้ำ

เรื่องที่ 1 ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

### 2. สาระสำคัญ

สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน สามารถนำความรู้เรื่องวิธีการตรวจวัดสมบัติของดินไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติ หรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการตรวจวัดสมบัติบางประการของดินได้ (K)
2. นักเรียนสามารถตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดินได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. วิธีการตรวจวัดสมบัติของดิน

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6 เรื่อง การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. สร้างความสนใจโดยเล่าว่าด้วยพระปรีชาสามารถของในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงจำแนกสภาพดินที่มีปัญหาของประเทศตามภูมิภาคต่างๆ และจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อหาต้นเหตุของปัญหาและทดลองสืบหาวิธีการแก้ไขปัญหาดินในภูมิภาคนั้นๆ และเป็นตัวอย่างในการสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การขยายพันธุ์ เพื่ออนุรักษ์ดินและบำรุงดิน และสามารถนำไปปฏิบัติได้เอง โดยทรงมีพระราชดำริว่า

“...การปรับปรุงที่ดินนั้นต้องอนุรักษ์ผิวดิน ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ไว้ไม่ให้ไกล หรือลอกหน้าดินทิ้งไป สงวนไม้ยืนต้นที่ยังเหลืออยู่ เพื่อที่จะรักษาความชุ่มชื้นของผิวดิน...”

นอกจากนี้ ได้พระราชทานหลักการแก้ไขปัญหาดินด้วยประโยคที่กะทัดรัด เรียบง่าย คือ ปรับปรุงน้ำ ปรับปรุงดินและเลือกกิจกรรม (พืช สัตว์เลี้ยง) วิธีแก้ไขดินเปรี้ยวหรือดินพรุ คือทำให้ดินโกรธ โดยแกล้งดิน ดินพรุ เป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นชั้นหนาน้อย 50 เซนติเมตรขึ้นไป และน้ำท่วมขัง พื้นที่พรมีสภาพความเป็นกรดระหว่าง 4.5-6.0 วิธีการแก้ไขดินเปรี้ยว หรือดินพรุ ที่ทรงเรียกว่า แกล้งดิน โดยการทำให้ดินแห้งและเปียกสลับกัน จนกลายเป็นดินที่เปรี้ยวหรือเป็นกรดจัดจนพืชไม่สามารถขึ้นและเติบโตได้ จึงแก้ไขความเป็นกรดจัดของดินโดยวิธีการต่างๆ ซึ่งวิธีที่ดีที่สุดคือ การใช้น้ำชะล้างดินควบคู่กับการใช้ปูนผนวกกับการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่ลึกไม่เกิน 1 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้แร่กำมะถันที่อยู่ในดินชั้นล่างสัมผัสกับอากาศในดินและปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงทราบว่าราชฎูรในจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดใกล้เคียงขาดแคลนที่ทำกิน ทรงมีพระราชดำริที่จะปรับปรุงดินพรุให้ใช้ประโยชน์ในการเกษตรเป็นที่ทำกินของราษฎรได้ มีพระราชดำรัสให้ตั้ง “โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” ขึ้นที่จังหวัดนราธิวาส ในปี 2524 เพื่อศึกษาและปรับปรุงพื้นที่ดินพรุ โดยพระราชทานแนวทางแก้ไขปัญหาดินด้วยกระบวนการที่ทรงเรียกว่า “แกล้งดิน” และการแก้ไขปัญหาดินเค็ม โดยใช้ระบบชลประทานในการล้างเกลือที่ตกค้างบริเวณผิวดินและบริเวณลำห้วย เพื่อให้ น้ำในลำห้วยเจือจางสามารถนำมาใช้สอยได้ตามปกติ โครงการแก้ไขปัญหาดินเค็มบริเวณห้วยบ่อแดงอำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร ซึ่งมีการทำนาเกลือบริเวณลำห้วย ทรงมีพระราชดำริให้ขุดลอกลำห้วยบ่อแดง ห้วยซาง ในท้องที่ อำเภอบ้านม่วง อำเภอนราธิวาส พร้อมยกคันดินให้สูงป้องกันน้ำเกลือไหลลงสู่ลำห้วย และระบายน้ำเค็มที่ปล่อยลงมาจากการทำนาเกลือทางต้นน้ำให้ไหลสู่แม่น้ำสงครามได้โดยเร็ว ซึ่งเป็น การป้องกันไม่ให้น้ำเค็มเอ่อล้นตลิ่งเข้าไปท่วมนาข้าว ทำให้เกษตรกรที่ทำนาสามารถใช้น้ำในลำห้วยปลูกข้าวได้และก็ให้ผู้ประกอบการทำนาเกลือขนาดใหญ่เพื่อรองรับน้ำที่จะปล่อยทิ้งจากนาเกลือทั้งหมดเก็บไว้รอการระเหย หรือไหลลงในดินโดยเจาะบ่อบาดาลเล็กๆ ด้วยวิธีนี้ขบวนการเกลือและขบวนการข้าวจึงอยู่รวมกันได้โดยไม่ต้องทะเลาะกัน รูปแบบการแสดงระบบการทำนาเกลือสินเธาว์ตามแนวพระราชดำริ



2. เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.6 เรื่อง การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร โดยใช้คำถามว่า นักเรียนทราบแล้วว่าดินและชั้นดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน สมบัติของดินดังกล่าวมีวิธีการตรวจวัดอย่างไร (นักเรียนตอบตามความสนใจ)

## ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 154-158 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การสำรวจดินและการเตรียมดินและตอนที่ 2 การตรวจวัดสมบัติของดิน

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ การตรวจวัดเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดินและธาตุอาหารในดิน)

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (แนวคำตอบ สังเกตและบันทึกสภาพแวดล้อมทั่วไปและภูมิภาคบริเวณจุดที่ศึกษาดิน สังเกตและตรวจวัดเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน ธาตุอาหารในดินโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม)

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ สังเกตและตรวจวัดเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน ธาตุอาหารในดิน)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สังเกตและบันทึกสภาพแวดล้อมทั่วไปและภูมิภาคบริเวณจุดที่ศึกษาดิน โดยกำหนดพื้นที่จุดศึกษาดินเป็นบริเวณผิวดินขนาด 1 ตารางเมตร บันทึกตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ บันทึกวันที่ที่ศึกษาดิน สำรวจและบันทึกการใช้ประโยชน์ดิน ชนิดพืชที่ขึ้นปกคลุม สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณผิวดิน ณ บริเวณจุดที่ศึกษา และสังเกตและตรวจวัดเนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน ธาตุอาหารในดิน)

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ การใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด)

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (แนวคำตอบ วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัด)

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ วิเคราะห์ข้อมูลว่าดินบริเวณที่เก็บตัวอย่างมีลักษณะและสมบัติของดินเหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์หรือไม่ อย่างไร ในกรณีที่มีการใช้ดินเพื่อการเพาะปลูก ให้สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลว่าลักษณะและสมบัติของดินที่ตรวจวัดได้เหมาะสมกับการเพาะปลูกพืชชนิดดังกล่าวหรือไม่ ถ้ามีการใช้ประโยชน์ดินเพื่อการเพาะปลูกที่ไม่เหมาะสม ให้สืบค้นและนำเสนอวิธีการปรับปรุงคุณภาพดินดังกล่าวหรือเสนอแนะชนิดของพืชที่ควรปลูกในบริเวณจุดที่เก็บตัวอย่างดินนั้น)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ว่าดินบริเวณที่เก็บตัวอย่างมีลักษณะและสมบัติเหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์จากที่จัดบันทึกไว้จากกิจกรรมในตอน 1 หรือไม่ และรวบรวมข้อมูลวิธีการปรับปรุงคุณภาพดินหรือเสนอแนะชนิดของพืชที่ควรปลูกในบริเวณจุดที่เก็บตัวอย่างดินนั้น)



2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำ ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

3. ครูควรรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่าดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันออกไป เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน ธาตุอาหารในดิน ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 159-161 สังเกตภาพ 7.32-7.38 ตอบคำถามระหว่างเรียน แล้วครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ดังนี้

- ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติอะไรบ้างที่แตกต่างกัน (ดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันออกไป เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด - เบสของดิน ธาตุอาหารในดิน)

- ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่เชื่อมโยงไปถึงสิ่งใดของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือองค์ประกอบของดินได้บ้าง (ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือปริมาณองค์ประกอบของดินได้ เช่น สีดิน เนื้อดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบแร่ธาตุของวัตถุต้นกำเนิดดิน หรือสีดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดิน)

- เพราะเหตุใดดินแต่ละชนิดจึงมีเนื้อดินแตกต่างกัน (การที่ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน เพราะเนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของตะกอนทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวตะกอนทั้ง 3 ขนาดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีเนื้อดินแตกต่างกัน โดยขนาดตะกอนทรายจะมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือทรายแป้งและดินเหนียวตามลำดับ เนื้อดินแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินและแร่ต่างชนิดกัน)

- ความชื้นในดินคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร (ความชื้นในดินเป็นส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง โดยทั่วไปสัดส่วนนี้มีค่าระหว่าง 0.05-0.5กรัม/กรัม ความชื้นในดินเป็นความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ใช้อธิบายความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารและน้ำแก่พืชซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช)

- ดินในแต่ละพื้นที่มีความเป็นกรด-เบส แตกต่างกันเนื่องด้วยปัจจัยใด (ดินในแต่ละพื้นที่จะมีความเป็นกรด-เบส แตกต่างกัน เนื่องด้วยปัจจัยหลักคือชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่ประกอบด้วยแร่ที่แตกต่างกันและขึ้นอยู่กับปัจจัยในการเกิดดินในพื้นที่ นอกจากนั้นการเน่าเปื่อยของซากพืชและซากสัตว์ในดิน การใส่ปุ๋ยเคมีในดินก็จะมีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดินได้)

- ยกตัวอย่างลักษณะดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก (ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกมีอยู่หลายชนิด เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน ดินดังกล่าวนี้อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์)

- ดินเปรี้ยวมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวอย่างไร (ดินเปรี้ยวเป็นดินที่มีความเป็นกรดมากเกินไป ทำให้ขาดแคลนธาตุที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ดินที่มีความเป็นกรดมากเกินไปทำให้ธาตุเหล็กและอะลูมิเนียมละลายออกมาอยู่ในดินมากจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก วิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวมีหลายวิธี เช่น การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดในดิน หรือการขังน้ำไว้ในดินนาน ๆ แล้วระบายออก การใส่ปูนมาร์ล ปูนขาว หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่นโดยผสมเข้ากับดินในอัตราส่วนที่เหมาะสม หรือใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดในดินควบคู่ไปด้วย)

- ดินเค็มมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเค็มอย่างไร (ดินเค็มเป็นดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายได้ในน้ำมากจนเป็นอันตรายต่อพืช พืชจะเกิดการขาดน้ำและได้รับธาตุที่เป็นส่วนประกอบของเกลือที่ละลายออกมามากจนเกินไป ทำให้พืชมีผลผลิตต่ำหรือไม่ได้ผลผลิต การปรับปรุงดินเค็มอาจใช้การไถกลบพืชปุ๋ยสด ปุ๋ยอินทรีย์หรือใส่วัตถุปรับปรุงดิน เช่น แกลบ)

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการตรวจวัดสมบัติของดินไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ วิธีการแก้ไขดินเปรี้ยว ดินเค็ม ตามแนวพระราชดำริของในหลวงรัชการที่ 9 เพื่อให้พื้นที่เหมาะสำหรับการปลูกพืช

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6 เรื่อง การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ	1. Powerpoint การตรวจวัดสมบัติของดิน
	2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560
วัสดุอุปกรณ์	1. ตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10
	2. เครื่องชั่ง 3 แขน
	3. กระดาษยูนีเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
	4. แท่งแก้วคนสาร
	5. นาฬิกาจับเวลา
	6. ไม้บรรทัด
	7. ซ้อนปลูก
	8. แผ่นพลาสติกหรือกระดาษสีขาว
	9. ถาดพลาสติก
	10. ชุดตรวจวัดธาตุอาหารในดิน
	11. ปีกเกอร์ขนาด 100 cm <sup>3</sup>
	12. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm <sup>3</sup>
	13. ภาชนะที่มีฝาปิดสนิทหรือถุงพลาสติก
	14. แก้วน้ำพลาสติก
	15. กระบอกฉีดยาน้ำพร้อมบรรจุน้ำกลั่น
	16. ยางรัดของ

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายการตรวจวัดสมบัติบางประการของดินได้ (P)	อธิบายการตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6 เรื่อง การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถตรวจวัดสมบัติบางประการของดินโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดินได้ (P)	ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6 เรื่อง การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยา  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)

แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

### ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6

### เรื่อง...การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดินในแต่ละพื้นที่ที่มีลักษณะและสมบัติอะไรบ้างที่แตกต่างกัน  
.....  
.....
2. ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่เชื่อมโยงไปถึงสิ่งใดของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือองค์ประกอบของดิน ได้บ้าง  
.....  
.....  
.....
3. เพราะเหตุใดดินแต่ละชนิดจึงมีเนื้อดินแตกต่างกัน  
.....  
.....  
.....
4. ความชื้นในดินคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร  
.....  
.....  
.....
5. ดินในแต่ละพื้นที่ที่มีความเป็นกรด-เบส แตกต่างกันเนื่องด้วยปัจจัยใด  
.....  
.....  
.....
6. ยกตัวอย่างลักษณะดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก  
.....  
.....  
.....
7. ดินเปรี้ยวมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวอย่างไร  
.....  
.....  
.....
8. ดินเค็มมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเค็มอย่างไร

.....  
.....  
.....  
9. ดินจืดและดินดานเป็นดินที่มีลักษณะและสมบัติอย่างไร  
.....  
.....  
.....



ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.6

### เรื่อง...การตรวจวัดสมบัติของดินมีวิธีการอย่างไร

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดินในแต่ละพื้นที่มีลักษณะและสมบัติอะไรบ้างที่แตกต่างกัน

แนวคำตอบ ดินในแต่ละพื้นที่อาจมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันออกไป เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรด-เบส ของดิน ธาตุอาหารในดิน

2. ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่เชื่อมโยงไปถึงสิ่งใดของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือองค์ประกอบของดิน ได้บ้าง

แนวคำตอบ ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินในแต่ละพื้นที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือปริมาณ องค์ประกอบของดินได้ เช่น สีดิน เนื้อดิน ความเป็นกรด-เบสของดิน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบแร่ธาตุของ วัตถุต้นกำเนิดดิน หรือสีดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดิน

3. เพราะเหตุใดดินแต่ละชนิดจึงมีเนื้อดินแตกต่างกัน

แนวคำตอบ การที่ดินแต่ละชนิดมีเนื้อดินแตกต่างกัน เพราะเนื้อดินเป็นลักษณะทางกายภาพของดินที่มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของ ตะกอนทราย หินเปี้ยว และดินเหนียว ตะกอนทั้ง 3 ชนิดนี้เมื่อรวมตัวกันในสัดส่วนต่างกันจะเกิดเป็นดินชนิด ต่าง ๆ ซึ่งมีเนื้อดินแตกต่างกัน โดยขนาดตะกอนทรายจะมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือหินเปี้ยวและดินเหนียว ตามลำดับ เนื้อดินแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่ เป็นหินและแร่ต่างชนิดกัน

4. ความชื้นในดินคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร

แนวคำตอบ ความชื้นในดินเป็นส่วนระหว่างมวลของน้ำในดินกับมวลของดินแห้ง โดยทั่วไปสัดส่วนนี้มีค่าระหว่าง 0.05-0.5 กรัม/กรัม ความชื้นในดินเป็นความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ใช้อธิบายความสามารถของดินในการให้ธาตุ อาหารและน้ำแก่พืช ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

5. ดินในแต่ละพื้นที่มีความเป็นกรด-เบส แตกต่างกันเนื่องด้วยปัจจัยใด

แนวคำตอบ ดินในแต่ละพื้นที่จะมีความเป็นกรด-เบส แตกต่างกัน เนื่องด้วยปัจจัยหลักคือชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินที่ ประกอบด้วยแร่ที่แตกต่างกัน และขึ้นอยู่กับปัจจัยในการเกิดดินในพื้นที่ นอกจากนั้นการเน่าเปื่อยของซากพืชและ ซากสัตว์ในดิน การใส่ปุ๋ยเคมีในดินก็จะมีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบส ของดินได้

6. ยกตัวอย่างลักษณะดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

แนวคำตอบ ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกมีอยู่หลายชนิด เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน ดินดังกล่าวนี้อาจ เกิดขึ้นได้ทั้งจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

7. ดินเปรี้ยวมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวอย่างไร

แนวคำตอบ ดินเปรี้ยวเป็นดินที่มีความเป็นกรดมากเกินไป ทำให้ขาดแคลนธาตุที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ธาตุ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ดินที่มีความเป็นกรดมากเกินไปทำให้ธาตุเหล็กและอะลูมิเนียมละลายออกมาอยู่ในดินมาก จนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก วิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวมีหลายวิธี เช่น การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดใน ดิน หรือการขังน้ำไว้ในดินนาน ๆ แล้วระบายออก การใส่ปูนมาร์ล ปูนขาว หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่นโดยผสมเข้า กับดินในอัตราส่วนที่เหมาะสม หรือใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดในดินควบคู่ไปด้วย

8. ดินเค็มมีลักษณะเป็นอย่างไร และจะมีวิธีการปรับปรุงดินเค็มอย่างไร

แนวคำตอบ ดินเค็มเป็นดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายได้ในน้ำมากจนเป็นอันตรายต่อพืช พืชจะเกิดการขาดน้ำและได้รับธาตุที่เป็นส่วนประกอบของเกลือที่ละลายออกมามากเกินไป ทำให้พืชมีผลผลิตต่ำหรือไม่ได้ผลผลิต การปรับปรุงดิน เค็มอาจใช้การไถกลบพืชปุ๋ยสด ปุ๋ยอินทรีย์ หรือใส่วัตถุปรับปรุงดิน เช่น แกลบ

9. ดินจืดและดินดานเป็นดินที่มีลักษณะและสมบัติอย่างไร

แนวคำตอบ ดินจืดเป็นดินที่มีแร่ธาตุในดินน้อย ทำให้การเพาะปลูกไม่เจริญงอกงาม ต้องใส่ปุ๋ยหรือสารอาหาร บำรุงดิน ดินดาน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะแน่นทึบและแข็ง เนื้อดินมีช่องว่างสำหรับน้ำและอากาศน้อยมาก เกิดขึ้นได้ชั้น ไถพรวน มีความลึกอยู่ไม่เกิน 50 เซนติเมตร

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 ดินและน้ำ

เรื่องที่ 1 แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1.เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

### 2.สาระสำคัญ

แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลก เกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลองและแม่น้ำซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่ง เช่น บึง ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดินจนอิ่มตัวไปด้วยน้ำ นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ สามารถนำความรู้เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะของแหล่งน้ำผิวดินไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น สามารถอธิบายหรือบอกกล่าวได้ว่า แหล่งน้ำแต่ละแห่งนั้นเกิดขึ้นได้จากปัจจัยใด เป็นต้น

### 3.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดแหล่งน้ำผิวดินในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะของแหล่งน้ำผิวดิน

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7 เรื่อง ปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ เรื่องที่ 2 แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยนำอภิปรายตั้งนี้ ผิวดินที่เราอาศัยอยู่นอกจากจะถูกปกคลุมด้วยดินที่มีลักษณะและสมบัติที่ต่างกันแล้วยังถูกปกคลุมด้วยแหล่งน้ำถึง 3 ใน 4 ส่วนของผิวดินทั้งหมด แหล่งน้ำบนผิวดินพบอยู่ในลักษณะใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)

2. นักเรียนศึกษาภาพนำเรื่อง ภาพ 7.39 แม่น้ำเจ้าพระยา ในหนังสือเรียนหน้าที่ 162 และให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากภาพ โดยถามนักเรียนว่า แม่น้ำเจ้าพระยาเกิดจากการรวมของแม่น้ำใดบ้าง แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านจังหวัดใดบ้างของประเทศไทย แม่น้ำเจ้าพระยาไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทยที่จังหวัดใด (นักเรียนตอบได้โดยอิสระตามความเข้าใจของตนเอง) จากนั้นให้นักเรียนอ่านเนื้อหาเรื่องราวและร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำสายหลักของประเทศไทย เกิดจากการรวมกันของแม่น้ำ 4 สาย ในภาคเหนือ ได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน และมีแม่น้ำอีก 2 สายไหลมาสมทบในภาคกลาง คือ แม่น้ำสะแกกรัง และแม่น้ำป่าสัก

- แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านจังหวัดต่าง ๆ ในภาคกลางรวมทั้งสิ้น 10 จังหวัด เริ่มจากจังหวัดนครสวรรค์ ผ่านเข้าจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร และออกสู่ทะเลอ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรปราการ ที่ตำบลแหลมฟ้าผ่า อำเภอพระสมุทรเจดีย์

- แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำผิวดินนอกจากจะพบในลักษณะของแม่น้ำแล้วยังพบในลักษณะอื่น ๆ เช่น ทะเลสาบ ทะเล มหาสมุทร ซึ่งแหล่งน้ำผิวดินเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกัน

3. เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.7 ปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน โดยใช้คำถามว่า แหล่งน้ำผิวดินที่พบบนโลกมีลักษณะและรูปร่างที่ปรากฏแตกต่างกัน เช่น แม่น้ำ ทะเลสาบ ทะเล นักเรียนทราบหรือไม่ว่าปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินต่าง ๆ เหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกัน

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 164-165 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

-กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน)*

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (แนวคำตอบ อธิบายกระบวนการและปัจจัยการเกิดแหล่งน้ำผิวดินจากแบบจำลอง)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

สถานการณ์ที่ 1 (แนวคำตอบ จำลองลักษณะภูมิประเทศภูเขา โดยนำทรายมากองแยกกัน 2 กอง ให้ทั้ง 2 กองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน อภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลอย่างต่อเนื่องลงไปบริเวณกึ่งกลางของกองทรายทั้ง 2 กอง ด้วยปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน กองทรายทั้ง 2 กองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและบันทึกผล)

สถานการณ์ที่ 2 (แนวคำตอบ จำลองลักษณะภูมิประเทศภูเขา โดยนำกรวดและทรายมากองแยกกันชนิดละ 1 กอง ให้ทั้ง 2 กองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน อภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลอย่างต่อเนื่องลงไปบริเวณกึ่งกลางของกองกรวดและกองทราย ด้วยปริมาณน้ำที่เท่ากัน กองกรวดและกองทรายจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานและบันทึกผล)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองทรายและกองกรวด)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

3. ครูควรรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า

สถานการณ์ที่ 1

- การปล่อยน้ำลงบนกองทราย น้ำจะกัดเซาะกองทรายทำให้เกิดร่องน้ำ

- เมื่อปล่อยน้ำ  $200 \text{ cm}^3$  ลงบนกองทรายกองที่ 1 น้ำจะกัดเซาะกองทรายได้น้อยกว่าและร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ  $500 \text{ cm}^3$  ลงบนกองทรายกองที่ 2

สถานการณ์ที่ 2

- การปล่อยน้ำลงบนกองกรวดและกองทราย น้ำจะกัดเซาะกองกรวดและกองทรายทำให้เกิดร่องน้ำ

- เมื่อปล่อยน้ำ  $300 \text{ cm}^3$  ลงบนกองกรวด น้ำจะกัดเซาะกองกรวดได้น้อยกว่าและร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ  $300 \text{ cm}^3$  ลงบนกองทราย

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 165-167 สังเกตภาพ 7.41-7.45 ตอบคำถามระหว่างเรียน แล้วใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

- แหล่งน้ำผิวดินเกิดขึ้นได้อย่างไร (ในธรรมชาติฝนที่ตกลงมาที่ผิวโลกจะไหลไปตามภูมิประเทศจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำไหลไปตามผิวโลก กระแสน้ำจะกัดเซาะผิวโลกให้กลายเป็นร่องน้ำเล็ก ๆ และน้ำจะไหลไปรวมกันในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแอ่งหรือมีโครงสร้างที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิดของการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน)

- ปัจจัยใดที่ส่งผลให้แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแหล่งมีลักษณะแตกต่างกัน (แหล่งน้ำผิวดินแต่ละ

แหล่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำในแต่ละฤดูกาลชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอนซึ่งมีความทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำไม่เท่ากัน ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ระยะเวลาในการกัดเซาะของน้ำในพื้นที่ ภูมิประเทศและโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินในพื้นที่)

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและยกตัวอย่างแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา ทะเลสาบสงขลา น้ำตกห้วยหลวง จังหวัดอุบลราชธานี ลำน้ำแม่แจ่ม ตำบลหางดง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ แม่น้ำแอมะซอน เป็นต้น

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7 เรื่อง ปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- |              |   |
|--------------|---|
| สื่อ         | 1. Powerpoint ปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน          |
|              | 2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 |
| วัสดุอุปกรณ์ | 1. กรวด   |
|              | 2. ทรายละเอียด  |
|              | 3. ไม้บรรทัด  |
|              | 4. สีสผสมอาหาร  |
|              | 5. ภาตพลาสติก   |
|              | 6. ภาชนะใส่น้ำ  |
|              | 7. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm <sup>3</sup>                                   |
|              | 8. ขวดน้ำพลาสติกขนาด 500 cm <sup>3</sup>                              |
|              | 9. น้ำสะอาด   |

### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ (K)	อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7 เรื่อง ปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดแหล่งน้ำผิวดินในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (P)	สังเกตการเกิดแหล่งน้ำผิวดินในสถานการณ์ต่าง ๆ	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7 เรื่อง ปัจจัยใดที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยา  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู



### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถาม ทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ชักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบ ชักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบ ชักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7

### เรื่อง...ปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน

#### วิธีการดำเนินกิจกรรม

##### สถานการณ์ที่ 1



##### ทรายกองที่ 1

##### ทรายกองที่ 2

1. จำลองลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขา โดยนำทรายมากองแยกกัน 2 กอง ลงบนถาดพลาสติกแต่ละใบ ให้ภูเขาจำลองทั้ง 2 กอง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน
2. เจาะรูที่ก้นขวดน้ำพลาสติกประมาณ 10 รู ให้กระจายทั่วก้นขวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะประมาณ 1-2 มิลลิเมตร จากนั้นนำน้ำ 700 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาผสมกับสีผสมอาหาร
3. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ ลงไปบนบริเวณกึ่งกลางของกองทรายทั้ง 2 กอง ด้วยปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน โดยกองทรายกองที่ 1 ปล่อยน้ำลงไปจำนวน 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร และกองทรายกองที่ 2 ปล่อยน้ำลงไปจำนวน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร กองทรายทั้ง 2 กองจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด โดยกำหนดให้น้ำที่ปล่อยอยู่สูงจากระดับบนสุดของกองทรายทั้ง 2 กองที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตร เท่ากัน บันทึกผล
4. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองทรายทั้ง 2 กอง บันทึกผล

##### สถานการณ์ที่ 2



##### กองกรวด

##### กองทราย

1. จำลองลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขาโดยนำกรวดและทรายมากองแยกกันชนิดละ 1 กองลงบนถาดพลาสติกแต่ละใบให้ทั้ง 2 กองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเท่ากัน
2. เตรียมขวดน้ำที่เจาะรูที่ก้นขวดจากสถานการณ์ที่ 1 ไว้และนำน้ำ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตรมาผสมกับสีผสมอาหาร

3. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าถ้าปล่อยน้ำให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ลงไปบนบริเวณกึ่งกลางของกองกรวดและกองทรายด้วยปริมาณน้ำเท่ากัน 300 ลูกบาศก์เซนติเมตรกองกรวดและกองทรายจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพราะเหตุใดโดยกำหนดให้น้ำที่ปล่อยอยู่สูงจากระดับบนสุดของกองกรวดและกองทรายที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรเท่ากันบันทึกผล

4. ระบุตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานสังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองกรวดและกองทรายบันทึกผล

### **บันทึกผลการทำกิจกรรม**

#### **สถานการณ์ที่ 1**

.....

.....

.....

#### **สถานการณ์ที่ 2**

.....

.....

.....

### **คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณต่างกัน ลงบนกองตะกอนชนิดเดียวกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2. ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณเท่ากัน ลงบนกองตะกอนต่างชนิดกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ถ้ากำหนดให้กองกรวดและกองทรายแทนกองตะกอนบนผิวโลกที่ประกอบไปด้วยตะกอนต่างชนิดกัน น้ำที่ปล่อยลงไปที่กองตะกอนแทนฝน จากกิจกรรมนักเรียนคิดว่า การเปลี่ยนแปลงของกองตะกอนที่เกิดขึ้น เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....

.....

.....

4. ลักษณะของกบฏที่ก่อกำเนิดขึ้นเทียบได้กับภูมิลักษณะใดบนผิวโลก

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรม ปัจจัยใดที่ทำให้ร่องน้ำมีลักษณะแตกต่างกัน

.....

.....

.....

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

### เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.7

#### เรื่อง...ปัจจัยที่ทำให้แหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะแตกต่างกัน

##### บันทึกผลการทำกิจกรรม

##### สถานการณ์ที่ 1

- เมื่อปล่อยน้ำ 200 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทรายกองที่ 1 ร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ 500 cm<sup>3</sup> ลง บนกองทรายกองที่ 2
- เมื่อปล่อยน้ำ 500 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทรายกองที่ 2 ร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดใหญ่กว่าการปล่อยน้ำ 200 cm<sup>3</sup> ลง บนกองทรายกองที่ 1

##### สถานการณ์ที่ 2

- เมื่อปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองกรวด ร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทราย
- เมื่อปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทราย ร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดใหญ่กว่าการปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองกรวด

##### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณต่างกัน ลงบนกองตะกอนชนิดเดียวกัน มีลักษณะเหมือนหรือ ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณต่างกัน ลงบนกองตะกอนชนิดเดียวกัน มีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือ เมื่อปล่อยน้ำ 200 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทรายกองที่ 1 น้ำจะกัดเซาะกองทรายได้น้อยกว่าและร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ 500 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทรายกองที่ 2

2. ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณเท่ากัน ลงบนกองตะกอนต่างชนิดกัน มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ร่องน้ำที่เกิดจากการปล่อยน้ำปริมาณเท่ากัน ลงบนกองตะกอนต่างชนิดกัน มีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือ เมื่อปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองกรวด น้ำจะกัดเซาะกองกรวดได้น้อยกว่าและร่องน้ำที่เกิดขึ้นจะมี ขนาดเล็กกว่าการปล่อยน้ำ 300 cm<sup>3</sup> ลงบนกองทราย

3. ถ้ากำหนดให้กองกรวดและกองทรายแทนกองตะกอนบนผิวโลกที่ประกอบไปด้วยตะกอนต่างชนิดกัน น้ำที่ปล่อยลงไปที่กองตะกอนแทนฝน จากกิจกรรมนักเรียนคิดว่าการเปลี่ยนแปลงของกองตะกอนที่เกิดขึ้น เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การเปลี่ยนแปลงของกองตะกอนที่เกิดขึ้น เทียบได้กับการกัดเซาะของตะกอนชนิดต่าง ๆ บนผิว โลกโดยน้ำผิวดิน ทำให้ผิวโลกที่ประกอบไปด้วยตะกอนชนิดต่าง ๆ เกิดเป็นร่องน้ำที่มีขนาดแตกต่างกัน ความ รุนแรงในการกัดเซาะของกองตะกอนและขนาดร่องน้ำที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำผิวดินที่มากัดเซาะและ ขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอน

4. ลักษณะของกองตะกอนที่เกิดขึ้นเทียบได้กับภูมิลักษณะใดบนผิวโลก

แนวคำตอบ ลักษณะของกองตะกอนที่เกิดขึ้นหลังจากปล่อยน้ำลงไปกองตะกอน เทียบได้กับร่องน้ำที่เกิดขึ้น บนผิวโลก ซึ่งก็คือแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติชนิดหนึ่ง

5. จากกิจกรรม ปัจจัยใดที่ทำให้ร่องน้ำมีลักษณะแตกต่างกัน

แนวคำตอบ ปัจจัยที่ทำให้ร่องน้ำมีลักษณะแตกต่างกัน คือ ปริมาณน้ำที่มากัดเซาะกองตะกอนและชนิดของ ตะกอน

6. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ การปล่อยน้ำลงบนกองกรวดและกองทราย น้ำจะกัดเซาะกองกรวดและกองทรายทำให้เกิด ร่องน้ำที่มีขนาดแตกต่างกัน ความรุนแรงในการกัดเซาะของกองตะกอนและขนาดร่องน้ำที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับ ปริมาณน้ำที่มากัดเซาะกองตะกอนและขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 1 ดินและน้ำ

เรื่องที่ 1 แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

### 2. สาระสำคัญ

แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพของแหล่งน้ำ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรการใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่างๆเช่นภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ (K)
2. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเองได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. แหล่งกำเนิดน้ำใต้ดิน
2. การใช้น้ำอย่างยั่งยืน

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดินเกิดขึ้นอย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

1. สร้างความสนใจโดยเล่าว่า น้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช สัตว์ และมนุษย์ ดังเช่นพระราชดำริสของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ที่ได้พระราชทานไว้เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2539 ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน ความตอนหนึ่งว่า

“...หลักสำคัญว่า ต้องมีน้ำ น้ำบริโภคและน้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำ คนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้า คนอยู่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้...”

สะท้อนให้เห็นถึงการใส่พระราชหฤทัยในเรื่องน้ำ ที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งพระองค์ท่านได้พระราชทานแนวทาง โครงการพระราชดำริ และโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในการแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำไว้อย่างมากมาย

2. เชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยใช้คำถามว่า แหล่งน้ำใต้ดินเป็นน้ำจืดที่อยู่ในสถานะของเหลวที่มีปริมาณมากที่สุดบนโลก แหล่งน้ำใต้ดินมีกระบวนการเกิดอย่างไร และสามารถกักเก็บน้ำไว้ใต้ดินได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 168-169 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่าน โดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (แนวคำตอบ กระบวนการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อย่างไร (แนวคำตอบ อธิบายกระบวนการเกิดแหล่งน้ำใต้ดินจาก

แบบจำลอง)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ จำลองกระบวนการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน จากนั้นให้อภิปรายและตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการไหลซึมของน้ำในกล่องตั้งแต่เริ่มรดน้ำลงไปทีแบบจำลอง จนกระทั่งมีน้ำไหลออกมาจากหลอด และบันทึกผล)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ สังเกตการไหลซึมของน้ำลงในแบบจำลอง ตั้งแต่เริ่มรดน้ำจนกระทั่งมีน้ำไหลออกมาจากหลอด)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ



### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า

- เมื่อบดน้ำลงไปทีกลงพลาสติก น้ำจะไหลไปสะสมตัวอยู่ในชั้นกรวดและชั้นทรายซึ่งจะมีช่องว่างระหว่างตะกอนและช่องว่างเหล่านี้มีความต่อเนื่องกันทำให้น้ำสามารถไหลเข้าไปกักเก็บและไหลซึมผ่านได้

- ส่วนชั้นตะกอนที่รองรับชั้นกรวดและชั้นทรายไว้เป็นชั้นดินเหนียวซึ่งตะกอนมีขนาดเล็กละเอียด มีความพรุนต่ำ ทำให้น้ำไหลซึมผ่านได้ยาก

- เมื่อระดับน้ำที่อยู่ในชั้นกรวดมีระดับสูงกว่าระดับปลายด้านบนของหลอดเมื่อใด น้ำจะไหลล้นออกจากหลอดเนื่องด้วยแรงดันของน้ำ

2. นักเรียนอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้าที่ 169-172 สังเกตภาพ 7.47-7.51 ตอบคำถามระหว่างเรียน แล้วใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ดังนี้

- น้ำในดินและน้ำบาดาล แตกต่างกันอย่างไรร (น้ำในดินและน้ำบาดาลเป็นน้ำที่เกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวอยู่ใต้ผิวโลก การไหลซึมของน้ำลงไปใต้ผิวโลกส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินร่วมกับอากาศ เรียกว่า น้ำในดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่เกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวอยู่ใต้ผิวโลกในลักษณะเช่นเดียวกับน้ำในดิน แต่น้ำบาดาลจะเกิดจากน้ำผิวดินที่ไหลซึมลึกลงไปมากกว่าน้ำในดิน โดยจะลงไปสะสมตัวอยู่ในหิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอนจนอิ่มตัวไปด้วยน้ำ หรือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มช่องว่าง)

- ระดับน้ำใต้ดิน คืออะไร (ระดับน้ำใต้ดิน คือ ระดับบนสุดของน้ำบาดาล)

- ชั้นหินอุ้มน้ำ คืออะไร (ชั้นหินอุ้มน้ำ เป็นชั้นหินหรือชั้นตะกอนที่สามารถกักเก็บน้ำบาดาลไว้ ชั้นหินอุ้มน้ำจะมีชั้นหินที่มีเนื้อละเอียดแน่นรองรับไว้)

- ยกตัวอย่างชั้นหินอุ้มน้ำในธรรมชาติ (ตัวอย่างชั้นหินอุ้มน้ำในธรรมชาติ เช่น ชั้นหินทราย ชั้นตะกอนทราย ชั้นกรวด)

- ยกตัวอย่างชั้นหินที่ทำหน้าที่เสมือนเป็นขอบเขตบนหรือขอบเขตล่างของชั้นหินอุ้มน้ำ (ตัวอย่างชั้นหินที่ทำหน้าที่เสมือนเป็นขอบเขตบนหรือขอบเขตล่างของชั้นหินอุ้มน้ำ เช่น ชั้นหินดินดาน)

- เพราะเหตุใดบางครั้งเมื่อมีการเจาะบ่อน้ำบาดาลลงไปชั้นหินอุ้มน้ำ จึงมีน้ำพุพุ่งออกมาที่ปากบ่อ (บางครั้งเมื่อมีการเจาะบ่อน้ำบาดาลลงไปชั้นหินอุ้มน้ำ จะมีน้ำพุพุ่งออกมาที่ปากบ่อ เนื่องจากสมบัติของน้ำที่จะรักษาระดับแรงดันน้ำ กล่าวคือจากลักษณะการวางตัวของชั้นหินอุ้มน้ำ อาจทำให้เกิดแรงดันน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำขึ้นได้ ดังนั้นถ้ามีการเจาะบ่อน้ำบาดาลลงไปชั้นหินอุ้มน้ำที่มีแรงดันน้ำ น้ำในบ่อจะพุ่งขึ้นถึงระดับแรงดันน้ำ ซึ่งระดับน้ำอาจจะอยู่ในบ่อหรือไหลล้นออกมาจากบ่อก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการวางตัวของชั้นหินอุ้มน้ำในแต่ละพื้นที่และขึ้นอยู่กับแรงดันที่เกิดขึ้นในชั้นหินอุ้มน้ำนั้น)

- ในธรรมชาติระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับได้หรือไม่ อย่างไร (ในธรรมชาติระดับน้ำใต้ดินในบริเวณหนึ่ง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงระดับไปตามฤดูต่าง ๆ เช่น ในฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินจะมีระดับสูง แต่ในฤดูแล้งระดับน้ำใต้ดินจะลดระดับลง)

- ระดับน้ำใต้ดินจะไปบรรจบที่ใดบ้าง (ระดับน้ำใต้ดินจะวางตัวสอดคล้องไปตามแนวชั้นหินหรือตามลักษณะภูมิประเทศและจะไปบรรจบกับระดับน้ำในแม่น้ำหรือทะเลสาบ และสุดท้ายจะไปบรรจบกับระดับน้ำในทะเลและมหาสมุทร)

- ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากน้ำบาดาลในด้านใดบ้าง (ปัจจุบันมีการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ทั้งในการดำรงชีวิต การอุปโภคและบริโภค ในการทำเกษตรกรรม และในภาคอุตสาหกรรม)

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดน้ำใต้ดินและการใช้น้ำอย่างยั่งยืนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลมาใช้เพื่อดื่มและชำระล้างร่างกาย นำมาใช้เพื่อการเกษตร น้ำมีความสำคัญต่อการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตของมนุษย์ ความต้องการใช้น้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องจากการขยายตัวทางภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนประชากร สาเหตุต่าง ๆ นี้ทำให้แหล่งน้ำผิวดิน มีไม่เพียงพอสำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ จึงมีการนำน้ำบาดาลมาใช้มากขึ้น และเนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ไม่เหมาะสมทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำบางแห่งอาจมีการปนเปื้อนของเสีย น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่ระบายมาจากการใช้น้ำในชุมชน จึงต้องมีการอนุรักษ์และฟื้นฟู แหล่งน้ำต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำยังพบอีกหลายต้น เช่น บางพื้นที่มีปัญหาภัยแล้ง บางพื้นที่ขาดแหล่งน้ำสำรอง เนื่องด้วยภูมิประเทศที่ไม่เหมาะสมที่จะพัฒนาแหล่งกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ ปัญหาแหล่งต้นน้ำถูกทำลาย ปัญหาการรุกรานของน้ำเค็ม ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาแหล่งน้ำและมีวิธีการจัดการน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ ตัวอย่างแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำ ชุมชนในพื้นที่น้ำแล้งและน้ำท่วม และแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำชุมชนพื้นที่น้ำกร่อย การจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เป็นวิธีการบริหารจัดการเพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึงเกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีความสมดุลทั้งปริมาณและคุณภาพ ซึ่งในการพัฒนาและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำต้องทำควบคู่กับการอนุรักษ์และฟื้นฟูให้มีความยั่งยืนอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำ เพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคอนคุณภาพน้ำ เป็นต้น

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดินเกิดขึ้นอย่างไร กิจกรรมท้ายบท ใช้น้ำอย่างไรให้มีน้ำใช้อย่างยั่งยืน และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint แหล่งน้ำใต้ดิน
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์

1. กรวด
2. ทรายหยาบ
3. ดินเหนียว
4. ดินสอ
5. กรรไกร
6. สีสผสมอาหาร
7. บัวรดน้ำขนาดเล็ก
8. กล่องพลาสติกใส
9. หลอดพลาสติกชนิดใส
10. น้ำสะอาด

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบาย ปัจจัยและกระบวนการเกิด แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลองได้ (K)	อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิด แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดิน เกิดขึ้นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60
2. สร้างแบบจำลองที่อธิบาย การใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเองได้ (P)	สร้างแบบจำลองที่อธิบาย การใช้น้ำและนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง แหล่งน้ำใต้ดิน เกิดขึ้นอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)

แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....

.....

.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....

.....

.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....

.....

.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....

.....

.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....

.....

.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษามัธยมศึกษาปีที่.....

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

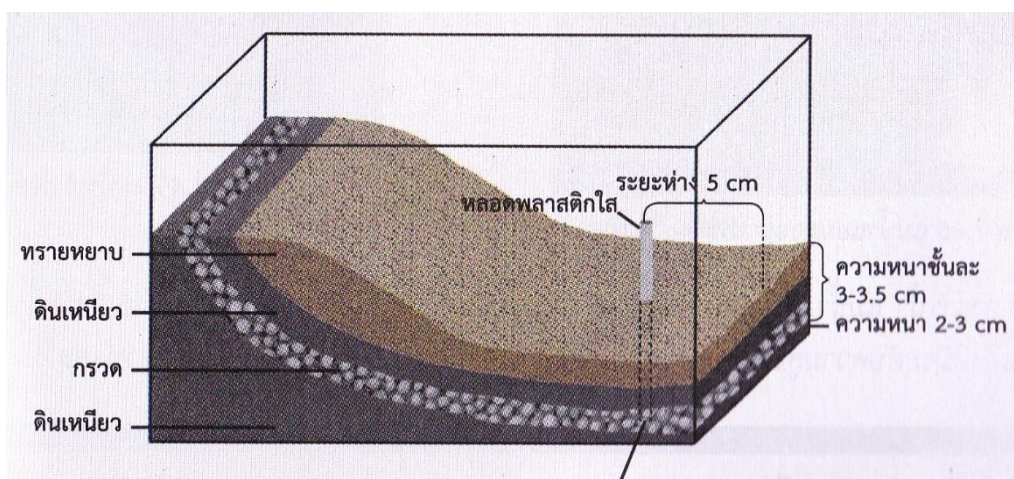
ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง...แหล่งน้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สังเกตขนาดกรวด ทรายหยาบ และดินเหนียว แล้วใช้แว่นขยายช่วยในการสังเกตเพิ่มเติม บันทึกผล
2. จำลองลักษณะภูมิประเทศที่ประกอบด้วยชั้นตะกอนต่าง ๆ โดยนำกรวด ทรายหยาบ และดินเหนียวมาสร้างเป็นชั้นตะกอนลงในกล่องพลาสติกให้มีลักษณะดังภาพ
3. ก่อนจะสร้างชั้นทรายหยาบชั้นบนสุด ตรงบริเวณเนินดินด้านต่ำให้ใช้ดินสอเจาะลงไปที่ยุ่ชั้นตะกอนตามแนวตั้ง ให้ทะลุไปถึงบริเวณกึ่งกลางของชั้นกรวด โดยกำหนดระยะที่จะเสียบดินสอให้อยู่ห่างจากขอบด้านกว้างของกล่องประมาณ 5 เซนติเมตร และอยู่กึ่งกลางระหว่างขอบด้านยาวทั้ง 2 ด้าน จากนั้นดึงดินสอออก
4. นำหลอดพลาสติกชนิดใสเสียบลงไปในรูที่เจาะไว้ โดยเสียบลงไปจนถึงบริเวณกึ่งกลางของชั้นกรวด แล้วนำดินเหนียวชั้นตะกอนปิดทับชั้นดินเหนียว ดังภาพ
5. ตัดปลายหลอดด้านบนให้มีระดับต่ำกว่าระดับบนสุดของเนินดินด้านสูง แล้วผสมน้ำกับสีผสมอาหารและใส่ไว้ให้เต็มขวดน้ำ
6. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าใช้ขวดน้ำรดน้ำลงไปลงในกล่องให้ทั่วอย่างต่อเนื่อง น้ำจะไหลไปที่บริเวณใดบ้าง เพราะเหตุใด บันทึกผล
7. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการไหลซึมของน้ำในกล่องตั้งแต่เริ่มรดน้ำจนกระทั่งมีน้ำไหลออกมาจากหลอด แล้วให้หยุดรดน้ำ บันทึกผล
8. นำเสนอแบบจำลองการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร
9. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ร่วมกันอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน และนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ



## ร่วมกันอภิปรายการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน

.....

.....

.....

.....

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. น้ำไหลลงไปสะสมตัวที่ชั้นตะกอนใดบ้าง ตะกอนดังกล่าวมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

2. ชั้นตะกอนที่รองรับชั้นที่กักเก็บน้ำไว้ ตะกอนดังกล่าวมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

3. น้ำจะล้นออกมาจากหลอดเมื่อใด เพราะเหตุใด

.....

.....

4. ถ้ากำหนดให้น้ำที่ไหลมาจากบัวรดน้ำแทนฝน ชั้นกรวดและชั้นทรายแทนชั้นหินที่มีสมบัติยอมให้น้ำไหลซึมผ่านได้ และชั้นดินเหนียวทั้ง 2 ชั้น แทนชั้นหินที่มีสมบัติไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านหรือไหลซึมผ่านได้แต่น้อย มาก นักเรียนคิดว่าการไหลของน้ำและการสะสมตัวของน้ำที่เกิดขึ้นภายในแบบจำลอง เทียบได้กับ ปรากฏการณ์ใด ในธรรมชาติ

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....



ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.8 เรื่อง...แหล่งน้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

### ร่วมกันอภิปรายการเกิดแหล่งน้ำใต้ดิน

แนวคำตอบ น้ำในดินและน้ำบาดาลเป็นน้ำที่เกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวอยู่ที่ผิวโลก การไหลซึมของน้ำลง ไปใต้ผิวโลกส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินร่วมกับอากาศ เรียกว่า น้ำในดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็น น้ำที่เกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวอยู่ที่ผิวโลกในลักษณะเช่นเดียวกับน้ำในดิน แต่น้ำบาดาลจะ เกิดจากน้ำผิวดินที่ไหลซึมลึกลงไปมากกว่าน้ำในดิน โดยจะลงไปสะสมตัวอยู่ในหิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอนจน อิ่มตัวไปด้วยน้ำ หรือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มช่องว่าง

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. น้ำไหลลงไปสะสมตัวที่ชั้นตะกอนใดบ้าง ตะกอนดังกล่าวมีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ น้ำไหลลงไปสะสมตัวที่ชั้นกรวดและชั้นทราย ชั้นตะกอนดังกล่าวมีลักษณะร่วน ขนาดเม็ดตะกอน มีขนาดเท่ากัน

2. ชั้นตะกอนที่รองรับชั้นที่กักเก็บน้ำไว้ ตะกอนดังกล่าวมีลักษณะอย่างไร

แนวคำตอบ ชั้นตะกอนที่รองรับชั้นที่กักเก็บน้ำไว้ มีเนื้อละเอียดแน่น

3. น้ำจะล้นออกมาจากหลอดเมื่อใด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ น้ำจะล้นออกมาจากหลอดเมื่อระดับน้ำที่อยู่ในชั้นกรวดมีระดับสูงกว่าระดับปลายด้านบนของ หลอด

4. ถ้ากำหนดให้น้ำที่ไหลมาจากบัวรดน้ำแทนฝน ชั้นกรวดและชั้นทรายแทนชั้นหินที่มีสมบัติยอมให้น้ำไหลซึมผ่านได้ และชั้นดินเหนียวทั้ง 2 ชั้น แทนชั้นหินที่มีสมบัติไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านหรือไหลซึมผ่านได้แต่น้อย มาก นักเรียนคิดว่าการไหลของน้ำและการสะสมตัวของน้ำที่เกิดขึ้นภายในแบบจำลอง เทียบได้กับ ปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การไหลของน้ำและการสะสมตัวของน้ำที่เกิดขึ้นภายในกล่อง เทียบได้กับการที่น้ำผิวดินที่เกิดจาก ฝนไหลเข้าไปกักเก็บอยู่ในช่องว่างของตะกอนของชั้นหินที่มีสมบัติยอมให้น้ำซึมผ่านได้ที่วางตัวอยู่ที่ผิวโลก ซึ่ง ชั้นหินดังกล่าวจะมีชั้นหินเนื้อละเอียดแน่นรองรับอยู่ด้านล่าง

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ น้ำจะไหลไปสะสมตัวอยู่ในชั้นกรวดและชั้นทรายหยาบ ซึ่งจะมีช่องว่างระหว่างตะกอน และ ช่องว่างดังกล่าวอยู่ต่อเนื่องกัน ทำให้น้ำไหลเข้าไปกักเก็บและไหลซึมผ่านได้ ส่วนชั้นตะกอนที่รองรับชั้นกรวด และชั้นทรายหยาบเป็นชั้นดินเหนียว มีเนื้อละเอียดแน่น น้ำจะไม่ไหลซึมผ่าน และเมื่อระดับน้ำที่อยู่ในชั้นกรวด มีระดับสูงกว่าระดับปลายด้านบนสุดของหลอดพลาสติกน้ำจะไหลล้นออกจากหลอดพลาสติก



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 3 ภัยธรรมชาติบนผิวโลก

เรื่องที่ 1 ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่ง 1 เวลา 3 ชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

### 2. สาระสำคัญ

น้ำท่วมมีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม สามารถนำความรู้เรื่องน้ำท่วมและวิธีแก้ปัญหา น้ำท่วมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การก่อสร้างคันกั้นน้ำ การก่อสร้างทางผันน้ำ การปรับปรุงและตกแต่งสภาพลำน้ำ การแก้ไขปัญหา น้ำท่วมพื้นที่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามพระราชดำริ แก้มลิง เป็นต้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วมได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดน้ำท่วมจากแบบจำลองได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. น้ำท่วม
2. วิธีการแก้ปัญหาน้ำท่วม

## 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.9 เรื่อง น้ำท่วมเกิดขึ้นได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 40 นาที)

1. สร้างความสนใจโดยเล่าว่า ทฤษฎีการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมอันเนื่องมาจากพระราชดำริตามแนวทางการบริหารจัดการด้านน้ำท่วมล้น โดยที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น มีฝนตก และปริมาณน้ำฝนสูง จึงเกิดปัญหาน้ำท่วมอยู่ในหลายพื้นที่เกือบทุกภูมิภาค พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระปรีดิวัดห่วงใยในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เสมอมา และทรงวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่ประสบปัญหาน้ำท่วมและทรงคำนึงถึงการเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น และสมรรถนะของกำลังเจ้าหน้าที่ที่มีอยู่ตลอดจนงบประมาณค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกี่ยวข้องด้วย วิธีการต่าง ๆ ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานพระราชดำริในการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมคือ การก่อสร้างคันกันน้ำ การก่อสร้างทางผันน้ำ การปรับปรุงและตกแต่งสภาพลำน้ำ การแก้ไขปัญหา น้ำท่วมพื้นที่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามพระราชดำริ แก้มลิง

จากสภาพธรรมชาติดั้งเดิมของกรุงเทพมหานครมีลักษณะลุ่มต่ำทำให้มีการระบายน้ำยามเกิดภาวะน้ำท่วมให้ออกจากพื้นที่เป็นไปอย่างล่าช้า คูคลองจำนวนมากมีความลาดเทน้อยอีกทั้งมีจำนวนหลายคลองที่ลำน้ำตื้นเขิน มีวัชพืชปกคลุมกีดขวางทางน้ำไหล ทำให้เกิดเป็นสาเหตุในหลายปัจจัยของการเกิดน้ำท่วมขังในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลเป็นระยะเวลายาวนาน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานแนวพระราชดำริให้มีระบบการบริหารจัดการด้านน้ำท่วมในวิธีการที่ตรัสว่า แก้มลิง ซึ่งได้พระราชทานพระราชดำริอธิบายว่า

“ลิง โดยทั่วไปถ้าเราส่งกล้วยให้ ลิงจะรีบปอกแล้วเอาเข้าปากเคี้ยวแล้วเอาไปเก็บไว้ที่แก้มลิง จะเอากลับเข้า ไปไว้ที่กระพุ้งแก้มได้เกือบทั้งหัว โดยเอาไปไว้ที่แก้มก่อนแล้วจึงนำมาเคี้ยวบริโภค และกลืนกินเข้าไปภายหลัง”

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการศึกษาควรได้ข้อสรุปว่า น้ำท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บไว้ได้ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ ทำให้น้ำไหลล้นเข้าท่วมพื้นที่

### ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา (เวลา 60 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 185 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร (*แนวคำตอบ กระบวนการเกิดน้ำท่วมจากแบบจำลอง*)

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (แนวคำตอบ อธิบายการเกิดน้ำท่วมและอธิบายผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)

- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (แนวคำตอบ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดน้ำท่วมและผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลอง นำเสนอแบบจำลอง และอภิปรายเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้น)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง (แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดน้ำท่วมและผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)

2.นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 60 นาที)

จัดแสดงผลงานในชั้นเรียน และนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า น้ำท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บไว้ได้ ทำให้น้ำไหลล้นเข้าท่วมพื้นที่

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 20 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับน้ำท่วมและวิธีการแก้ปัญหาหน้าท่วมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การก่อสร้างคันกั้นน้ำ การก่อสร้างทางผันน้ำ การปรับปรุงและตกแต่งสภาพลำน้ำ การแก้ไขปัญหาหน้าท่วมพื้นที่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามพระราชดำริ แก้มลิง เป็นต้น

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.9 เรื่อง น้ำท่วมเกิดขึ้นได้อย่างไรและสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

## 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

- สื่อ
1. Powerpoint น้ำท่วม
  2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์ วัสดุอุปกรณ์ตามที่ออกแบบ

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วมได้ (K)	สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.9 เรื่อง น้ำท่วมเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดน้ำท่วมจากแบบจำลองได้ (P)	สังเกตการเกิดน้ำท่วมจากแบบจำลอง	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.9 เรื่อง น้ำท่วมเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60

10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)

แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2. การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษามัธยมศึกษาปีที่.....



### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนักคะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>



**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. แบบจำลองการเกิดน้ำท่วมที่เลือกศึกษา มีส่วนใดที่เหมือนและแตกต่างจากเหตุการณ์น้ำท่วมจริงที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

2. อธิบายกระบวนการเกิดน้ำท่วมและผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากหัวข้อที่เลือกศึกษา ได้อย่างไร

.....

.....

3. การเกิดน้ำท่วมที่เลือกศึกษา มีกระบวนการเกิดและผลกระทบเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มอื่นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. จากแบบจำลองการเกิดน้ำท่วมทั้งหมด การเกิดน้ำท่วมมีสาเหตุจากสิ่งใดบ้าง

.....

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้อย่างไร

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.9 เรื่อง...น้ำท่วมเกิดขึ้นได้อย่างไร

### ร่วมกันอภิปรายกระบวนการเกิดน้ำท่วม

แนวคำตอบ น้ำท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บไว้ได้ ทำให้น้ำไหลล้นเข้าท่วมพื้นที่ การเกิดน้ำท่วมมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และภูมิประเทศของพื้นที่

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการเกิดน้ำท่วมที่เลือกศึกษา มีส่วนใดที่เหมือนและแตกต่างจากเหตุการณ์น้ำท่วมจริงที่เกิดขึ้น  
แนวคำตอบ แบบจำลองการเกิดน้ำท่วม มีส่วนทั้งที่เหมือนและแตกต่างจากเหตุการณ์น้ำท่วมจริง เช่น ถ้าจำลองการเกิดน้ำล้นตลิ่งแม่น้ำ ส่วนของแบบจำลองกับเหตุการณ์น้ำท่วมจริงอาจมีส่วนที่เหมือนกัน เช่น ตลิ่งของแม่น้ำอาจเป็นตะกอนลักษณะเดียวกัน ลักษณะของแม่น้ำอาจตโค้งเหมือนแม่น้ำจริง ส่วนที่ต่างกันเช่น ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเอ่อท่วมตลิ่ง ขนาดของแม่น้ำ ความรุนแรงของการกัดเซาะที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะแบบจำลองน้ำท่วมที่สร้างขึ้น
2. อธิบายกระบวนการเกิดน้ำท่วมและผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากหัวข้อที่ เลือกศึกษา ได้อย่างไร  
แนวคำตอบ กระบวนการเกิดน้ำท่วมและผลกระทบจากน้ำท่วมขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ตำแหน่งการตั้งบ้านเรือน รวมทั้งปริมาณน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะแบบจำลองน้ำท่วมที่สร้างขึ้น
3. การเกิดน้ำท่วมที่เลือกศึกษา มีกระบวนการเกิดและผลกระทบเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มอื่นหรือไม่อย่างไร  
แนวคำตอบ กระบวนการเกิดน้ำท่วมของแต่ละกลุ่มจะแตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ระยะเวลาในการสะสมตัวของน้ำ รวมถึงสภาพพื้นที่ เช่น เป็นพื้นที่ราบริมแม่น้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง บริเวณใกล้ภูเขา หรือตั้งอยู่บริเวณที่ลาดเชิงเขาที่มีแหล่งน้ำหรือมีแหล่งต้นน้ำ
4. จากแบบจำลองการเกิดน้ำท่วมทั้งหมด การเกิดน้ำท่วมมีสาเหตุจากสิ่งใดบ้าง  
แนวคำตอบ การเกิดน้ำท่วมมีสาเหตุจากปริมาณน้ำทั้งจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน สภาพพื้นที่ ระยะเวลาในการสะสมตัวของน้ำในพื้นที่ และจากการกระทำของมนุษย์
5. จากกิจกรรม สรุปได้อย่างไร  
แนวคำตอบ น้ำท่วมเป็นปรากฏการณ์ที่ระดับน้ำในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีระดับสูงกว่าระดับปกติ หรือมีปริมาณน้ำ มากเกินกว่าที่แหล่งกักเก็บน้ำนั้นจะกักเก็บไว้ได้ ทำให้น้ำไหลล้นเข้าท่วมพื้นที่



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

รหัสวิชา ว22102

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อผู้สอน นางสาววรรณนิภา คำเจียม

บทที่ 3 ภัยธรรมชาติบนผิวโลก

เรื่องที่ 1 ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่ง 2 เวลา 2 ชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เวลา 26 ชั่วโมง

โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

### 2. สาระสำคัญ

แผ่นดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่ นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของดินถล่ม สามารถนำความรู้เรื่องดินถล่มและวิธีการป้องกันไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การทำกำแพงคอนกรีตป้องกันแผ่นดินถล่ม การพ่นปูนซีเมนต์ลงไปที่บริเวณที่ลาดเชิงเขา การปลูกหญ้าแฝกหรือพืชที่ช่วยป้องกันไม่ให้ดินถล่มตามแนวพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ 9

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของดินถล่มได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดดินถล่มจากแบบจำลองได้ (P)
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัย และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. ดินถล่ม

### 5. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.10 เรื่อง แผ่นดินถล่มเกิดขึ้นได้อย่างไร

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (เวลา 15 นาที)

สร้างความสนใจโดยดูจาก <https://www.youtube.com/watch?v=MS7rfH08EUK> เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ดินถล่ม เกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพทางธรณีวิทยา ปริมาณฝนพืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์พื้นที่

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (เวลา 25 นาที)

1. นักเรียนอ่านชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ และวิธีดำเนินการกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 หน้า 189 และตรวจสอบความเข้าใจการอ่านโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร *(แนวคำตอบ กระบวนการเกิดแผ่นดินถล่มจากแบบจำลอง)*

- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร *(แนวคำตอบ อธิบายการเกิดแผ่นดินถล่มและอธิบายผลกระทบจากแผ่นดินถล่มที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)*

- วิธีดำเนินการกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร *(แนวคำตอบ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดแผ่นดินถล่มและผลกระทบจากแผ่นดินถล่มที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากนั้นนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลอง นำเสนอแบบจำลอง และอภิปรายเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้น)*

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมอะไรบ้าง *(แนวคำตอบ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดแผ่นดินถล่มและผลกระทบจากแผ่นดินถล่มที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม)*

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามวิธีดำเนินการกิจกรรม ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (เวลา 15 นาที)

จัดแสดงผลงานในชั้นเรียน และนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรม โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทำกิจกรรมว่า แผ่นดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของดินหรือหินลงมาตามความลาดชันของพื้นที่ เนื่องจากปัจจัยแรงโน้มถ่วงของโลก ภูมิภาค โครงสร้างทางธรณีวิทยา ชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอน ปริมาณฝน ปริมาณพืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (เวลา 5 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับดินถล่มและวิธีการแก้ปัญหาดินถล่มไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การทำกำแพงคอนกรีตป้องกันแผ่นดินถล่ม การพ่นปูนซีเมนต์ลงไปที่บริเวณที่ลาดเชิงเขา การปลูกหญ้าแฝกหรือพืชที่ช่วยป้องกันไม่ให้ดินถล่มตามแนวพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ 9

## ขั้นที่ 5 ประเมินผล

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.10 เรื่อง แผ่นดินถล่มเกิดขึ้นได้อย่างไร และสังเกตพฤติกรรมในระหว่างทำกิจกรรม

### 8. สื่อ/วัสดุอุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

สื่อ

1. Powerpoint แผ่นดินถล่ม
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สสวท) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

วัสดุอุปกรณ์

1. ทรายหยาบหรือทรายละเอียด
2. บ้านจำลอง
3. ไม้บรรทัด
4. ก่อ่งพลาสติก (เจาะรูระบายน้ำ 1 ด้าน)
5. ขวดน้ำพลาสติก ขนาด 500 cm<sup>3</sup>
6. น้ำสะอาด

### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	สิ่งที่วัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของดินถล่มได้ (K)	สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของดินถล่ม	ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.10 เรื่อง แผ่นดินถล่มเกิดขึ้นได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
2. นักเรียนสามารถสังเกตการเกิดดินถล่มจากแบบจำลองได้ (P)	สังเกตการเกิดดินถล่มจากแบบจำลอง	แบบประเมินการทำกิจกรรมของผู้เรียนด้านทักษะพิสัย	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60
3. นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีวินัยและมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60



10. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ ..... แล้วมีความเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

10.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

พอใช้

ควรปรับปรุง

10.2 การจัดกิจกรรมได้นำกระบวนการเรียนรู้

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนได้

ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรนำแผนไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

10.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้จริง

ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....

( นางกนกวรรณ แปงใจ )

ครูพี่เลี้ยง

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ที่.....ของนางสาววรรณนิภา คำเจียม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม  
วันที่.....คาบที่.....เวลา.....(.....ชั่วโมง)  
แผนที่.....เรื่อง.....

12.1 ประเมินการสอนของตนเอง

.....  
.....  
.....

12.2 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (K)

.....  
.....  
.....

12.3 การเรียนรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ (P)

.....  
.....  
.....

12.4 การเรียนรู้ด้านเจตคติ (A)

.....  
.....  
.....

12.5 สิ่งที่ต้องปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

.....  
.....  
.....

12.6 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณนิภา คำเจียม )

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพอครู

### แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ	รายการประเมิน								รวม คะแนน
		มีความใฝ่เรียนรู้				มีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1										
2										
3										
4										

เกณฑ์การประเมิน ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

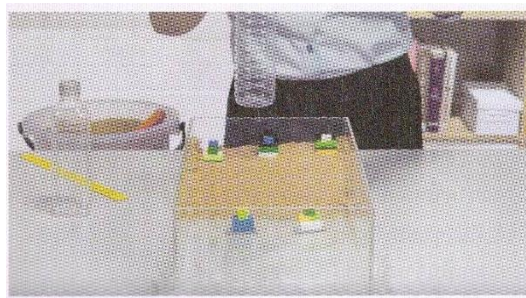
ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				น้ำหนัก คะแนน
	(4)	(3)	(2)	(1)	
มีความใฝ่เรียนรู้	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบถามทุกครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบ่อยครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้น ชอบซักถามบางครั้ง	นักเรียนมีความใส่ใจ กระตือรือร้นและชอบซักถาม	<b>4</b>
มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรคเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ก่อนเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงานให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ทำงานด้วยความขยันและอดทนพยายามทำงาน	<b>4</b>
<b>รวม</b>					<b>8</b>

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## ใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.10 เรื่อง...แผ่นดินถล่มเกิดขึ้นได้อย่างไร

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. นำทรายมาสร้างเป็นที่ลาดเชิงเขาจำลองลงในกล่องพลาสติก และมีบ้านจำลองตั้งอยู่บริเวณด้านบนสุดและบริเวณด้านล่างสุดของที่ลาดเชิงเขา
2. เจาะรูที่ก้นขวดน้ำพลาสติกประมาณ 10 รู ให้กระจายทั่วก้นขวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะประมาณ 1-2 มิลลิเมตร
3. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐาน ว่าถ้ามีการปล่อยน้ำให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ที่ระดับความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร เหนือจุดสูงสุดของที่ลาดเชิงเขา เป็นเวลาประมาณ 1 นาที จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด บันทึกผล
4. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ตั้งแต่เริ่มปล่อยน้ำจนแล้วเสร็จ และบันทึกผล
5. นำเสนอแบบจำลองการเกิดแผ่นดินถล่ม แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร
6. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ร่วมกันอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเกิดแผ่นดินถล่มและผลกระทบจากแผ่นดินถล่มที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ



### ร่วมกันอภิปรายกระบวนการเกิดแผ่นดินถล่ม

.....

.....

.....

.....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. หลังจากปล่อยน้ำลงไปบริเวณที่ลาดเชิงเขาแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

.....  
.....

2. ถ้ากำหนดให้ที่ลาดเชิงเขาจำลองแทนที่ลาดเชิงเขาในธรรมชาติที่ประกอบไปด้วยดิน หิน แร่ หรือตะกอนชนิดต่าง ๆ น้ำที่ปล่อยแทนฝน และน้ำที่ไหลอยู่บนที่ลาดเชิงเขาแทนน้ำผิวดิน นักเรียนคิดว่าผลกระทบของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....  
.....

3. การเกิดแผ่นดินถล่มส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

.....  
.....

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

## เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 7.10 เรื่อง...แผ่นดินถล่มเกิดขึ้นได้อย่างไร

### ร่วมกันอภิปรายกระบวนการเกิดแผ่นดินถล่ม

แนวคำตอบ แผ่นดินถล่มเป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือมวลหิน ลงมาตามความลาดชันของพื้นที่ เนื่องจากปัจจัยแรงโน้มถ่วงของโลก ภูมิประเทศ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอน ปริมาณฝน ปริมาณพืชปกคลุมดิน และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากปล่อยน้ำลงไปบริเวณที่ลาดเชิงเขาแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

แนวคำตอบ หลังจากปล่อยน้ำแล้ว ทรายจะอุ้มน้ำไว้สักระยะหนึ่งจนรับน้ำหนักไม่ไหว จากนั้นจะถล่มลงมา ด้านล่าง ทำให้บ้านจำลองพังทลายลงมาด้วย

2. ถ้ากำหนดให้ที่ลาดเชิงเขาจำลองแทนที่ลาดเชิงเขาในธรรมชาติที่ประกอบไปด้วยดิน หิน แร่ หรือตะกอน ชนิดต่าง ๆ น้ำที่ปล่อยแทนฝน และน้ำที่ไหลอยู่บนที่ลาดเชิงเขาแทนน้ำผิวดิน นักเรียนคิดว่า การกระทำของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การกระทำของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับการกระทำของน้ำผิวดิน ที่ไหลซึมลงสู่ดิน หิน แร่ หรือตะกอนบริเวณที่ลาดเชิงเขา เมื่อน้ำไหลซึมเข้าไประยะหนึ่งจนดิน หิน แร่ หรือตะกอนรับน้ำหนักไม่ไหว จะทำให้ถล่มลงมาด้านล่าง

3. การเกิดแผ่นดินถล่มส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ ทำให้ดินหรือหินพังถล่มลงมาด้านล่างและไหลเข้าปะทะบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้าง ทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต ถ้าดินหรือหินที่ถล่มลงมาที่มีความรุนแรงอาจทำให้มีผู้เสียชีวิต

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อปล่อยน้ำลงไปบริเวณที่ลาดเชิงเขา ทรายจะอุ้มน้ำไว้ เมื่อทรายอุ้มน้ำไว้ในปริมาณมากจนเกิน กว่าที่จะดูดซับไว้ได้ก็จะพังทลายลงมาตามความลาดชันของพื้นที่ และทำให้บ้านจำลองที่อยู่บนที่ลาดเชิงเขา พังทลายลงมาด้วย มวลของทรายที่พังทลายลงมาจะเคลื่อนที่เข้าปะทะกับบ้านจำลองที่อยู่บริเวณด้านล่างของ ที่ลาดเชิงเขา ทำให้บ้านจำลองถูกพัดพาให้เคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม