



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ขำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสตรีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด
โดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค 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 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนา งาน อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ว 1.2 ม.1/1 เปรียบเทียบรูปร่าง โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์

ว 1.2 ม.1/2 ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์ และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์

ว 1.2 ม.1/3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างกับการทำหน้าที่ของเซลล์

ว 1.2 ม.1/4 อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต

ว 1.2 ม.1/5 อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิส จากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน

ว 1.2 ม.1/6 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 1.2 ม.1/7 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 1.2 ม.1/8 ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียนและชุมชน

ว 1.2 ม.1/9 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม

ว 1.2 ม.1/10 เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช

ว 1.2 ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก

ว 1.2 ม.1/12 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด

ว 1.2 ม.1/13 ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู

ว 1.2 ม.1/14 อธิบายความสำคัญของธาตุอาหารบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช

ว 1.2 ม.1/15 เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด

ว 1.2 ม.1/16 เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช

ว 1.2 ม.1/17 อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยี การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ

ว 1.2 ม.1/18 ตระหนักถึงประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช โดยการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.1 ม.1/1 อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ

ว 2.1 ม.1/2 วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 2.1 ม.1/3 ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า

ว 2.1 ม.1/4 เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมาย ข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/5 อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/6 ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม

ว 2.1 ม.1/7 อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ

ว 2.1 ม.1/8 อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

ว 2.2 ม.1/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก

ว 2.3 ม.1/1 วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$

ว 2.3 ม.1/2 ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร

ว 2.3 ม.1/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน

ว 2.3 ม.1/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ม.1/5 เคาระห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

ว 2.3 ม.1/7 ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน

ว 3.2 ม.1/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศ และเปรียบเทียบประโยชน์ของบรรยากาศแต่ละชั้น

ว 3.2 ม.1/2 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.1/3 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย

ว 3.2 ม.1/4 อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.1/5 ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ

ว 3.2 ม.1/6 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.1/7 ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

ว 4.1 ม.1/1 อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ว 4.1 ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ว 4.1 ม.1/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น
นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.1/4 ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุง
แก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.1/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์
เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
1	เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	1. ความสำคัญและความหมายของ วิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ 3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ว 4.1 ม.1/1 – ม.1/5	6
2	สารบริสุทธิ์	1. สมบัติของสารบริสุทธิ์ 1.1 จุดเดือดและจุดหลอมเหลว 1.1.1 จุดเดือด 1.1.2 จุดหลอมเหลว 1.1.3 สารบริสุทธิ์ 1.1.4 สารผสม 1.2 ความหนาแน่น 1.2.1 มวล 1.2.2 ปริมาตร 1.2.3 ความหนาแน่น 2. การจำแนกและองค์ประกอบของสารบริสุทธิ์ 2.1 การจำแนกสารบริสุทธิ์ 2.1.1 ธาตุและสารประกอบ 2.1.2 สัญลักษณ์ของธาตุ 2.1.3 สูตรเคมี 2.2 โครงสร้างอะตอม 2.2.1 โปรตอน 2.2.1 นิวตรอน 2.2.3 อิเล็กตรอน 2.3 การจำแนกธาตุและการใช้ประโยชน์ 2.3.1 ธาตุโลหะ 2.3.2 ธาตุอโลหะ 2.3.3 ธาตุกึ่งโลหะ 2.3.4 ธาตุกัมมันตรังสี 2.3.5 กัมมันตภาพรังสี	ว 2.1 ม.1/1 – ม.1/8	22
3	หน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต	1. เซลล์ 1.1 การศึกษาเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ 1.1.1 เซลล์ 1.1.2 กล้องจุลทรรศน์ 1.1.2.1 ส่วนประกอบของกล้อง จุลทรรศน์ใช้แสง 1.1.2.2 การใช้กล้องจุลทรรศน์	ว 1.2 ม.1/1 – ม.1/5	12

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
		ใช้แสง 1.2 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 1.2.1 เยื่อหุ้มเซลล์ 1.2.2 ไซโทพลาซึม 1.2.3 นิวเคลียส 1.2.4 ออร์แกเนลล์ 2. การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์ 2.1 การแพร่ 2.1.1 สารละลาย 2.1.2 ความเข้มข้นของสารละลาย 2.1.3 สมดุลการแพร่ 2.2 ออสโมซิส 2.2.1 การออสโมซิสของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน 2.2.2 การออสโมซิสในชีวิตประจำวัน		
4	การดำรงชีวิตของพืช	1. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชดอก 1.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก 1.1.1 การถ่ายเรณู 1.1.2 การกระจายผลและเมล็ด 1.1.3 การงอกของเมล็ด 1.2 การขยายพันธุ์พืชดอก 1.2.1 การขยายพันธุ์ 1.2.2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 2. การสังเคราะห์ด้วยแสง 2.1 ปัจจัยและผลผลิตของการสังเคราะห์ด้วยแสง 2.1.1 ปัจจัยในการสร้างอาหารของพืช 2.1.2 ผลผลิตที่ได้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 3. การลำเลียงน้ำ ธาตุอาหารและอาหารของพืช 3.1 ธาตุอาหารของพืช 3.1.1 ความสำคัญของธาตุอาหารของพืช 3.1.2 การแก้ปัญหาการขาดธาตุอาหารของพืช 3.2 การลำเลียงในพืช	ว 1.2 ม.1/6 – ม.1/10, ว 1.2 ม.1/14 – ม.1/18	20

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
		3.2.1 การลำเลียงน้ำ 3.2.2 การลำเลียงอาหาร		
5	พลังงานความร้อน	1. ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร 1.1 แบบจำลองอนุภาคของสารในแต่ละสถานะ 1.2 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร 1.2.1 พลังงานความร้อน 1.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร 1.2.3 ความร้อนจำเพาะของสาร 1.2.4 การคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้ อุณหภูมิ ของสารเปลี่ยนแปลง 1.3 ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสาร 1.3.1 ความร้อนส่งผลต่อสารแต่ละสถานะ 1.3.2 การขยายตัวตามความร้อน 1.3.3 การหดตัวตามความร้อน 1.4 ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร 1.4.1 ปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะ 1.4.1.1 ความร้อนแฝง 1.4.1.2 ความร้อนแฝงจำเพาะ 1.4.2 การคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้ สาร เปลี่ยนสถานะ 2. การถ่ายโอนความร้อน 2.1 การถ่ายโอนความร้อนในชีวิตประจำวัน 2.1.1 ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็ง 2.1.2 การถ่ายโอนความร้อนของของเหลวและแก๊ส 2.1.3 การถ่ายโอนความร้อนภายในเนื้อโลก 2.1.4 การถ่ายโอนความร้อน	ว 2.1 ม.1/9– ม.1/10, ว 2.3 ม.1/1– ม.1/4, ว 2.3 ม.1/6– ม.1/7	29

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
		โดยไม่อาศัยตัวกลาง 2.1.5 การแผ่รังสีความร้อน 2.2 สมดุลความร้อน		
6	กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ	1. ลมฟ้าอากาศรอบตัว 1.1 บรรยากาศของเรา 1.1.1 ลักษณะของชั้นบรรยากาศ 1.2 อุณหภูมิอากาศ 1.2.1 อุณหภูมิอากาศต่ำ 1.2.2 อุณหภูมิอากาศสูง 1.2.3 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ 1.3 ความกดอากาศและลม 1.3.1 ความดันอากาศ 1.3.2 อัตราเร็วลม 1.3.3 ความกดอากาศ 1.3.4 ทิศทางลม 1.4 ความชื้น 1.4.1 ความชื้นสัมบูรณ์ 1.4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 1.5 เมฆและฝน 1.5.1 ลักษณะของเมฆ 1.5.2 ปริมาณเมฆปกคลุม 1.5.3 ปริมาณฝน 1.6 การพยากรณ์อากาศ 1.6.1 ลมฟ้าอากาศ 1.6.2 องค์ประกอบลมฟ้าอากาศ 1.6.3 พยากรณ์อากาศ 2. มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ 2.1 พายุ 2.1.1 พายุฝนฟ้าคะนอง 2.1.2 พายุหมุนเขตร้อน 2.2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศโลก 2.2.1 ปรากฏการณ์เรือนกระจก 2.2.2 แก๊สเรือนกระจก 2.2.3 ภูมิอากาศ	ว 2.2 ม.1/1, ว 3.2 ม.1/1-ม.1/7	31

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
		2.2.4 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ		
รวมชั่วโมงตลอดปีการศึกษา				120

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสตรีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	เรี ย น รู้ วิทยาศาสตร์ อย่างไร	1. ความสำคัญและความหมาย ของวิทยาศาสตร์ 2. กระบวนการทำงานของ นักวิทยาศาสตร์ 3. ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ว 4.1 ม.1/1 ว 4.1 ม.1/2 ว 4.1 ม.1/3 ว 4.1 ม.1/4 ว 4.1 ม.1/5	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. ตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ โดย อธิบาย ความ สำคัญ และ ความหมายของวิทยาศาสตร์ 2. วิเคราะห์และอธิบายกระบวนการ ทำงานของนักวิทยาศาสตร์ 3. ปฏิบัติทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	6
2	สารบริสุทธิ์	1.สมบัติของสารบริสุทธิ์ 1.1 จุด เดื อ ด แ ล ะ จุ ด หลอมเหลว 1.1.1 จุดเดือด 1.1.2 จุดหลอมเหลว 1.1.3 สารบริสุทธิ์ 1.1.4 สารผสม 1.2 ความหนาแน่น 1.2.1 มวล 1.2.2 ปริมาตร	ว 2.1 ม.1/4 ว 2.1 ม.1/5 ว 2.1 ม.1/6	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายและเปรียบเทียบ จุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และสารผสม 2. คำนวณ อธิบายและเปรียบเทียบ ความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์ และสารผสม 3. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตร ของสารบริสุทธิ์และสารผสม	8

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1.2.3 ความหนาแน่น					
		2. การจำแนกและองค์ประกอบ ของสารบริสุทธิ์ 2.1 การจำแนกสารบริสุทธิ์ 2.1.1 ธาตุและ สารประกอบ 2.1.2 สัญลักษณ์ของธาตุ 2.1.3 สูตรเคมี 2.2 โครงสร้างอะตอม 2.2.1 โปรตอน 2.2.2 นิวตรอน 2.2.3 อิเล็กตรอน 2.3 การจำแนกธาตุและการ ใช้ประโยชน์ 2.3.1 ธาตุโลหะ 2.3.2 ธาตุอโลหะ 2.3.3 ธาตุกึ่งโลหะ 2.3.4 ธาตุกัมมันตรังสี	ว 2.1 ม.1/1 ว 2.1 ม.1/2 ว 2.1 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/7 ว 2.1 ม.1/8	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อะตอม ธาตุและสารประกอบ 2. อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน 3. อธิบายสมบัติทางกายภาพบาง ประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่ง โลหะ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะและกึ่งโลหะ 4. วิเคราะห์และสรุปผลจากการใช้ธาตุ โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุ กัมมันตรังสี 5. นำเสนอแนวทางการใช้ธาตุ อย่างปลอดภัย คุ่มค่า	14

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		2.3.5 กัมมันตภาพรังสี					
3	หน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต	1. เซลล์ 1.1 การศึกษาเซลล์ด้วย กล้องจุลทรรศน์ 1.1.1 เซลล์ 1.1.2 กล้องจุลทรรศน์ 1.1.1.1 ส่วนประกอบ ของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง 1.1.1.2 วิธีการใช้กล้อง จุลทรรศน์ใช้แสง 1.2 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 1.2.1 เยื่อหุ้มเซลล์ 1.2.2 ไซโทพลาซึม 1.2.3 นิวเคลียส 1.2.4 ออร์แกเนลล์	ว 1.2 ม.1/1 ว 1.2 ม.1/2 ว 1.2 ม.1/3 ว 2.1 ม.1/4	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษา เซลล์และโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ 2. เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์ สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของ ผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวคิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์ 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่าง กับการทำหน้าที่ของเซลล์ 4. อธิบายการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ จนเป็นสิ่งมีชีวิต	8

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		2. การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์ 2.1 การแพร่ 2.1.1 สารละลาย 2.1.2 ความเข้มข้นของ สารละลาย 2.1.3 สมดุลการแพร่ 2.2 ออสโมซิส 2.2.1 การออสโมซิสของ น้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน 2.2.2 การออสโมซิสใน ชีวิตประจำวัน	ว 1.5 ม.1/5	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบาย กระบวนการแพร่ และการออสโมซิส 2. ยกตัวอย่างการแพร่และการออสโม ซิสที่พบในชีวิตประจำวัน	
4	การดำรงชีวิต ของพืช	1. การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ พืชดอก 1.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก 1.1.1 การถ่ายเรณู 1.1.2 การกระจายผลและเมล็ด 1.1.3 การงอกของเมล็ด 1.2 การขยายพันธุ์พืชดอก 1.2.1 การขยายพันธุ์ 1.2.2 การเพราะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	ว 1.2 ม.1/16 ว 1.2 ม.1/17 ว 1.2 ม.1/18	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก 2. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอก ที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้ง บรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจาย เมล็ด และการงอกของเมล็ด 3. ตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วย	7

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		พืช				ในการถ่ายเรณู 4. เลือกวิธีการขยายพันธุ์พืชให้ เหมาะสมกับชนิดของพืชและความ ต้องการของมนุษย์ และเสนอแนว ทางการนำความรู้เรื่องการขยายพันธุ์ พืชไปใช้ในชีวิตประจำวัน 5. อธิบายความสำคัญของการใช้ เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ในการขยายพันธุ์พืชเพื่อใช้ประโยชน์ ด้านต่าง ๆ	
		2. การสังเคราะห์ด้วยแสง 2.1 ปัจจัยและผลผลิตของ การสังเคราะห์ด้วยแสง 2.1.1 ปัจจัยในการสร้าง อาหารของพืช 2.1.2 ผลผลิตที่ได้ใน กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	ว 1.2 ม.1/6 ว 1.2 ม.1/7 ว 1.2 ม.1/8	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นในการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและผลผลิต ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง 2. อธิบายความสำคัญของการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม 3. ตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการ ร่วมกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ ในโรงเรียน และชุมชน	

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		3. การลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารของพืช 3.1 ธาตุอาหารของพืช 3.1.1 ความสำคัญของ ธาตุอาหารของพืช 3.1.2 การแก้ปัญหาการขาด ธาตุอาหารของพืช 3.2 การลำเลียงในพืช 3.2.1 การลำเลียงน้ำ 3.2.2 การลำเลียงอาหาร	ว 1.2 ม.1/9 ว 1.2 ม.1/10 ว 1.2 ม.1/14 ว 2.1 ม.1/15	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร บางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ การดำรงชีวิตของพืช 2. เลือกใช้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสม กับพืชในสถานการณ์ที่กำหนด 3. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซ เล็มและโพลีเอม 4. เขียนแผนภาพที่อธิบายทิศทาง การลำเลียงสารในไซเล็มและโพลีเอม ของพืช	6
5	พลังงานความ ร้อน	1. ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลง ของสาร 1.1 แบบจำลองอนุภาคของ สสารในแต่ละสถานะ 1.2 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร 1.2.1 พลังงานความร้อน 1.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร 1.2.3 ความร้อนจำเพาะ ของสาร	ว 2.1 ม.1/9 ว 2.1 ม.1/10 ว 2.3 ม.1/1 ว 2.3 ม.1/2 ว 2.3 ม.1/3 ว 2.3 ม.1/4	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียง อนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของ สสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง 2. อธิบาย การเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิ ของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสีย ความร้อน 3. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการ ขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจาก ได้รับหรือสูญเสียความร้อน	18

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1.2.4 การคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของสารเปลี่ยนแปลง 1.3 ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสาร 1.3.1 ความร้อนส่งผลต่อสารแต่ละสถานะ 1.3.2 การขยายตัวตามความร้อน 1.3.3 การหดตัวตามความร้อน 1.4 ความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร 1.4.1 ปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะ 1.4.1.1 ความร้อนแฝง 1.4.1.2 ความร้อนแฝงจำเพาะ 1.4.2 การคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ				4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารโดยใช้แบบจำลอง 5. วิเคราะห์สถานการณ์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ 6. ใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสาร 7. ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ความร้อนทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิขนาด หรือสถานะ 8. วิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้เรื่องความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสารมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		2. การถ่ายโอนความร้อน 2.1 การถ่ายโอนความร้อน ในชีวิตประจำวัน 2.1.1 ความร้อนถ่ายโอน ผ่านของแข็ง 2.1.2 การถ่ายโอนความ ร้อนของของเหลวและแก๊ส 2.1.3 การถ่ายโอนความ ร้อนภายในเนื้อโลก 2.1.4 การถ่ายโอนความ ร้อนโดยไม่อาศัยตัวกลาง 2.1.5 การแผ่รังสีความร้อน 2.2 สมดุลความร้อน	ว 2.3 ม.1/6 ว 2.3 ม.1/7	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการ ถ่ายโอนความร้อนวิธีต่าง ๆ 2. วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอน ความร้อนและคำนวณปริมาณความ ร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิด สมดุลความร้อน 3. ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้ เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อน	11
6	กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศ	. ลมฟ้าอากาศรอบตัว 1.1 บรรยากาศของเรา 1.1.1 ลักษณะของชั้น บรรยากาศ 1.2 อุณหภูมิอากาศ 1.2.1 อุณหภูมิอากาศต่ำ 1.2.2 อุณหภูมิอากาศสูง 1.2.3 การเปลี่ยนแปลง	ว 2.2 ม.1/1 ว 3.2 ม.1/1 ว 3.2 ม.1/2 ว 3.2 ม.1/4 ว 3.2 ม.1/5	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน	1. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการแบ่ง ชั้นบรรยากาศของโลกและ เปรียบเทียบประโยชน์ของชั้น บรรยากาศแต่ละชั้น 2. วิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลม ฟ้าอากาศ 3. สร้างแบบจำลองที่อธิบาย	

หน่วย การ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัสตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ของอุณหภูมิต 1.3 ความกดอากาศและลม 1.3.1 ความดันอากาศ 1.3.2 อัตราเร็วลม 1.3.3 ความกดอากาศ 1.3.4 ทิศทางลม 1.4 ความชื้น 1.4.1 ความชื้นสัมบูรณ์ 1.4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 1.5 เมฆและฝน 1.5.1 ลักษณะของเมฆ 1.5.2 ปริมาณเมฆปกคลุม 1.5.3 ปริมาณฝน 1.6 การพยากรณ์อากาศ 1.6.1 ลมฟ้าอากาศ 1.6.2 องค์ประกอบลมฟ้าอากาศ 1.6.3 พยากรณ์อากาศ				ความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก 4. อธิบายวิธีการพยากรณ์อากาศและพยากรณ์อากาศอย่างง่าย 5. ตระหนักถึงคุณค่าของการพยากรณ์อากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนและการใช้ประโยชน์จากคำพยากรณ์อากาศ	

กำหนดการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1 (18/มิ.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	วิทยาศาสตร์ มีบทบาท สำคัญอย่างยิ่งในการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญ ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวิธี คิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มี ทักษะที่สำคัญในการ ค้นคว้าความรู้ มี ควา ม ส า ม า ร ถ ในการแก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย	-	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญและ ความหมายของวิทยาศาสตร์ ได้ (P) 2) ปฏิบัติกิจกรรมคอมพิวเตอร์ กระดาดได้ (K) 3) นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	1

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		และมีประจักษ์พยาน ตรวจสอบได้ ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึง การนำความรู้ไปใช้อย่าง สร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนั้น ยังช่วยให้ มี ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจน การพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ อย่างสมดุลและยั่งยืน วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ ที่ได้ โดย การ สังเกต และ ค้น ค ว้ า จ า ด ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		หรืออาจกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ เกี่ยวกับธรรมชาติที่สามารถ อธิบายได้ด้วยหลักฐาน และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มิใช่เป็นความรู้ เกี่ยวกับความจริงของ ธรรมชาติเพียงอย่างเดียว แต่ยังครอบคลุมไปถึง การเรียนรู้และทำความเข้าใจ ความรู้ที่นั้นอย่างเป็น ระบบและเป็นเหตุเป็นผล					
2 (21/มิ.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	นักวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการทำงานอย่าง เป็นระบบและมีขั้นตอน เพื่อให้ได้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง แม่นยำและเชื่อถือได้ กระบวนการที่ใช้เพื่อให้ ได้มาซึ่งความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เรียกว่า	-	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายกระบวนการ ทำงานของนักวิทยาศาสตร์ได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมเครื่องร่อน วงแหวนได้ (P) 3) นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสังเกตและระบุปัญหา การสังเกตนำไปสู่การสงสัยและการระบุปัญหาและนำไปสู่การหาคำอธิบายของข้อสงสัยนั้น ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน การสร้างคำอธิบายหรือคำตอบไว้ล่วงหน้าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นเรียกว่า การตั้งสมมติฐานซึ่งจะเป็นแนวทางในการสำรวจหรือทดลองว่าคำอธิบายหรือคำตอบนั้นเป็นจริงหรือไม่ สมมติฐานไม่จำเป็นต้องถูกต้อง					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		หากสำรวจหรือทดลองแล้ว ว่าไม่เป็นจริง สามารถ ตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบ ต่อไป ขั้นที่ 3 การตรวจสอบ สมมติฐาน เป็นการสำรวจ หรือการทดลองเพื่อหา คำตอบหรือคำอธิบาย ซึ่งต้องมีการวางแผนการ สำรวจหรือการออกแบบ การทดลองให้สอดคล้อง กับสมมติฐาน รวมทั้ง การเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ ในการวิเคราะห์และสร้าง คำอธิบาย ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ ข้อมูลและสร้างคำอธิบาย เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจ หรือทดลองแล้วจึงมีการ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลความหมาย					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		และสร้างคำอธิบายข้อมูล เหล่านั้น ขั้นที่ 5 การสรุปผลแล สื่อสาร หากได้คำอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูล สมมติฐาน และปัญหาที่เป็นเหตุเป็นผล และเชื่อถือได้ โดยการ สำรวจหรือการทดลองหลาย ครั้งยังได้ ข้อมูล และ คำอธิบายที่สนับสนุนหรือ สอดคล้องกันก็จะสามารถ สรุปผลเป็นความรู้ใหม่ และเผยแพร่ต่อไป					
3 (25/มิ.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	การทำงานแต่ละขั้นตอน ใน กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์จำเป็นต้อง อาศัยทักษะเพื่อช่วยให้ การทำงานเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ ทักษะ ดังกล่าว เรียกว่า ทักษะกระบวนการ	-	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) จับคู่ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และ ความหมายได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมจรวด กระดาษของใครบินได้นาน ที่สุดได้ (P) 3) นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	1

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ทางวิทยาศาสตร์ (science process skill) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา การใช้จำนวน การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายของข้อมูล และการลงข้อสรุป				(A)	
4 (28/มิ.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างไร	วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์	-	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการ	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญของวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตได้ (P)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญ ที่จะทำให้เกิดการพัฒนา วิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มี ทักษะที่สำคัญในการ ค้นคว้าความรู้ มี ความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึง การนำความรู้ไปใช้ อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนั้น ยังช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์		การใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการ คิด		2) ปฏิบัติกิจกรรมเรื่องดำเนินน้ำ (K) 3) นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		การดูแลรักษา ตลอดจน การพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ อย่างสมดุลและยั่งยืน					
5 (2/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สสาร (Matter) หมายถึง สิ่งที่มีมวล มีตัวตน ต้องการ ที่อยู่ และสัมผัสได้ มีทั้งสิ่ง ที่มีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น โด๊ยะ แก้ว อี้ พัดลม อากาศ ส า ร (Substance) ห ม า ย ถึ ง สื่ ง ที่ มี องค์ประกอบอย่างเดียวกัน มีสมบัติเฉพาะตัว ไม่ สามารถแบ่งแยกให้เป็นส่วน อื่น ที่มีองค์ประกอบและสมบัติ ต่างไปจากเดิม เช่น แก๊ส มีเทน แก๊สออกซิเจน ในสภาวะปกติสารต่าง ๆ จะแบ่งออกเป็น 3 สถานะ	ว 2.1 ม.1/1	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของสารได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมสมบัติของ สารได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือ ในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	1

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารบางชนิด แม้จะอยู่ในสถานะเดียวกัน แต่อาจมีสมบัติเฉพาะตัว แตกต่างกัน เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การละลาย การเกิด ปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะเฉพาะของสารแต่ละชนิด เช่น สถานะ สี กลิ่น รส การละลายน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำไฟฟ้า ความเป็นกรด-เบส การเกิด สนิม การเผาไหม้ เป็นต้น โดยสมบัติของสารแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1. สมบัติทางกายภาพ (Physical Property) หมายถึง สมบัติที่สังเกตได้จากลักษณะภายนอก					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		หรือจากการทดลองที่ไม่เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี เช่น สถานะ เนื้อสาร สี กลิ่น รส ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำไฟฟ้า การละลายน้ำ ความแข็ง ความเหนียว เป็นต้น 2. สมบัติทางเคมี (Chemistry Property) หมายถึง สมบัติที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาเคมี และองค์ประกอบทางเคมีของสาร เช่น การติดไฟ การฟุ้งกระจาย การทำปฏิกิริยากับน้ำ การทำปฏิกิริยากับกรด-เบส เป็นต้น					
6 (5/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	การจำแนกประเภทของสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์ จำแนกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ของแข็ง คือ อนุภาค	ว 2.1 ม.1/9	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายการจัดเรียงสสารในสถานะ ของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ (K) 2) สร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบการจัดเรียง	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ของสารที่อยู่ในสถานะของแข็งจะเรียงชิดติดกันเป็นระเบียบทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารในสถานะของแข็งมีค่ามาก พลังงานของการเคลื่อนที่ของแต่ละอนุภาคมีค่าน้อย ดังนั้นสารในสถานะของแข็งจึงมีรูปร่างที่แน่นอน และมีปริมาตรคงที่ 2) ของเหลว คือ อนุภาคของสารในสถานะของเหลวจะอยู่ห่างกันมากกว่าสารในสถานะของแข็งมีช่องว่างระหว่างอนุภาคมากกว่าของแข็ง ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารมีค่าน้อยกว่าของแข็ง พลังงานของการเคลื่อนที่ของแต่ละอนุภาคมีค่ามาก มีรูปร่าง		3. ความสามารถในการคิด		อนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ไม่คงที่ แต่มีปริมาตรคงที่ และสามารถไหลได้ 3) แก๊ส คือ อนุภาคของ สารในสถานะแก๊สอยู่ห่างกัน แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง อนุภาคน้อยมาก ดังนั้นแก๊ส จึงมีรูปร่างและปริมาตร ไม่คงที่					
7 (9/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	การจำแนกสารโดยใช้ เนื้อสารเป็นเกณฑ์สามารถ จำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ สารเนื้อเดียว และ สารเนื้อผสม มีรายละเอียด ดังนี้ 1) สารเนื้อเดียว เป็นสาร ที่มีเนื้อสารเหมือนกันทุก ส่วน ทำให้สารมีสมบัติ เหมือนกันทุกส่วน จึงมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน ตลอดทุกส่วน สารเนื้อเดียว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด	ว 2.1 ม.1/9	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสาร และขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ ได้ (K) 2) จำแนกสารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสมได้ (P) 3) จำแนกสารแขวนลอย คอลลอยด์และสารละลายได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		คือ สารบริสุทธิ์ และ สารละลาย 1.1) สารบริสุทธิ์ คือ สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วย สารชนิดเดียวกัน ๗ ได้แก่ ธาตุ เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และ สารประกอบ เช่น เกลือแกง น้ำตาลทราย ซึ่งมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีคงที่ 1.2) สารละลาย คือ สารผสมที่เป็นเนื้อเดียวกัน ประกอบไปด้วยตัวละลาย และตัวทำละลาย เช่น น้ำเชื่อม น้ำปลา น้ำอัดลม ทองเหลือง เป็นต้น 2) สารเนื้อผสม เป็นสาร ที่มีเนื้อสารแตกต่างกันใน แต่ละส่วน ทำให้สารมี ส ม บั ตี					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ไม่เหมือนกันตลอดทุกส่วน จึงมองเห็นไม่เป็นเนื้อ เดียวกัน ได้แก่ คอลลอยด์ ฝุ่นละอองในอากาศ น้ำนม เป็นต้นและสารแขวนลอย เช่น น้ำคลอง น้ำแป้ง เป็นต้น การจำแนกสารโดยใช้ ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกได้เป็น 3 ชนิด คือ สารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย มีรายละเอียด ดังนี้ 1) สารแขวนลอย (suspension) คือสารเนื้อ ผสมที่มองเห็นอนุภาคของ สารชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด ลอยกระจายอยู่ในตัวกลาง เมื่อตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน และสามารถแยกสาร แขวนลอยอยู่ในสารเนื้อผสม					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ออกมาได้โดยการกรองสารแขวนลอยมีอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 10^{-7} เซนติเมตร จึงไม่สามารถผ่านกระดาษกรองได้ เช่น น้ำแป้ง น้ำโคลน เป็นต้น 2) คอลลอยด์ (colloid) คือ ของผสมที่มีลักษณะขุ่น ประกอบด้วยอนุภาคของสารชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด ลอยกระจายอยู่ในตัวกลาง คอลลอยด์มีอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 10^{-4} – 10^{-7} เซนติเมตร จึงสามารถผ่านกระดาษกรองได้แต่ไม่ผ่านเซลโลเฟนได้ เช่น นํ้านม นํ้าสบู่ นํ้าแป้งสุก เยลลี่ นํ้าสลัด นํ้ากะทิ ควั่นบุหรี่ปั่นละอองในอากาศ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		3) สารละลาย (solution) คือสารเนื้อเดียวที่เกิดจาก สารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มารวมกันโดยอัตราส่วนผสม ของการผสมไม่คงที่ และสารที่เกิดจากการผสมนี้ จะแสดงสมบัติไม่คงที่ สารละลายมีขนาดอนุภาค ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ⁻⁷ เซนติเมตร จึงสามารถผ่านได้ทั้ง กระดาษกรอง และเซลล์ โลเฟน เช่น น้ำเกลือ น้ำหวาน อากาศ					
8 (12/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	การเปลี่ยนแปลงของสาร จะทำให้สารมีสมบัติ แตกต่างไปจากเดิม เช่น มีสี กลิ่น รส รูปร่าง หรือสถานะ เปลี่ยนไป หรือ การ เปลี่ยนแปลงบางอย่างอาจ ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่ง	ว 2.1 ม.1/10	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายการเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพและทางเคมีของ สารได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมตัวฉัน เปลี่ยนแปลงอย่างไรได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		การเปลี่ยนแปลงของสาร จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) การเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพ คือ การ เปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับ สมบัติทางกายภาพของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ ไม่เกี่ยวข้องกับการ เกิดปฏิกิริยาเคมีและไม่มี สารใหม่เกิดขึ้น เช่น การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง เป็นการเปลี่ยนสถานะจาก ของแข็งเป็นไอ การละลาย น้ำของน้ำตาลเป็นการ เปลี่ยนสถานะจากของแข็ง เป็นสารละลาย การระเหย ของน้ำเป็นการเปลี่ยน สถานะจากของเหลวเป็นไอ เป็นต้น 2) การเปลี่ยนแปลง				เหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ทางเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยหลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีแล้ว จะมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ สารใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม และไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้ หรือทำได้ยาก เช่น โลหะโซเดียมทำปฏิกิริยากับ น้ำเกิดสารใหม่ คือ แก๊ส ไฮโดรเจน และโซเดียมไฮดรอกไซด์ เหล็กทำปฏิกิริยากับ ออกซิเจนในอากาศเกิดสารใหม่ คือ ออกไซด์ของเหล็ก หรือสนิมเหล็ก					
9 (16/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	ความร้อนเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งมีหน่วยเป็น	ว 2.1 ม.1/10	1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของการเปลี่ยนสถานะของสาร	1

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		แคลอรี (cal) หรือจูล (J) ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออุณหภูมิของสารส่งผลให้สถานะของสารเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้ 1.1 เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง ของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว อุณหภูมิขณะที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวจะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดหลอมเหลว 1.2 เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว ของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส อุณหภูมิขณะที่ของเหลว		2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด		ได้ (K) 2) ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนสถานะของสารได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส จะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด 1.3 เมื่ออุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง อุณหภูมิขณะที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งจะมีค่าคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง 1.4 เมื่ออุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว อุณหภูมิขณะที่แก๊สเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวจะมีค่าคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น					
10 (19/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สารบริสุทธิ์ (Pure substance) คือ สารเนื้อ	ว 2.1 ม.1/4	1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของสารบริสุทธิ์ได้ (K)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เดียวที่ประกอบด้วยเนื้อสาร เพียงชนิดเดียวโดยวิเคราะห์ จากชนิดของอะตอมซึ่งเป็น ส่วนประกอบของเนื้อสารว่า อนุภาคในเนื้อสารประกอบ ด้วย อะ ต อ ม กี่ ช นิด ถ้าประกอบด้วยอะตอมชนิด เดียวจะจัดเป็นธาตุ แต่ถ้าประกอบด้วยอะตอม หลายชนิดจะจัดเป็น สารประกอบ		2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด		2) ปฏิบัติการทดลองหาจุด เดือดของสารบริสุทธิ์ได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (A)	
11 (23/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สารผสม คือ สารเนื้อ เดียวที่เกิดจากการนำสาร บริสุทธิ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป มาผสมกัน โดยมีอัตราส่วน ไม่ แ น่ น อ น แ ล ะ ไม่ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้สาร ชนิดใหม่ สารแต่ละชนิด ที่นำมาผสมกันยังคงแสดง สมบัติของสารนั้น สารไม่ บริสุทธิ์จึงมีสมบัติไม่คงที่	ว 2.1 ม.1/4	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ สารผสมได้ (K) 2) ปฏิบัติการทดลองหาจุด เดือดของสารผสมได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณ ของสารที่นำมาผสมกัน ได้ แก่ สารละลาย และคอลลอยด์					
12 (27/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	จุดหลอมเหลว (melting point) คือ อุณหภูมิที่ ของแข็งเปลี่ยนสถานะ เป็นของเหลว ซึ่งสารแต่ละ ชนิดมีจุดหลอมเหลว แตกต่างกัน โดยสารบริสุทธิ์ มีจุดหลอมเหลวคงที่ เนื่องจากประกอบด้วยสาร เพียงอย่างเดียวจึงทำให้ ความร้อนที่ใช้เปลี่ยนสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลว มีค่าเท่ากัน	ว 2.1 ม.1/4	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของจุด หลอมเหลวได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อคิด วิเคราะห์เกี่ยวกับจุด หลอมเหลวของสารบริสุทธิ์ และสารผสมได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (A)	2
13 (30/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สารบริสุทธิ์จะมีความ หนาแน่นคงที่มีค่า เฉพาะตัวของสาร ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง ส่วน สารผสมจะมี	ว 2.1 ม.1/5,6	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ ความหนาแน่นของสาร บริสุทธิ์ได้ (K) 2) ปฏิบัติการทดลองและ คำนวณหาความหนาแน่น	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่มาผสม โดยการหาค่าความหนาแน่นนั้นเป็นปริมาณที่บอกค่ามวลของสารในหนึ่งหน่วยปริมาตร ถ้าให้ m เป็นมวลของสาร ที่มีปริมาตร V และ D เป็นความหนาแน่นของสารแล้วสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ว่า $D = \frac{m}{V}$ สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมีมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะอุณหภูมิและความดันหนึ่ง เช่น อะลูมิเนียม 2 ก้อน แม้จะมีขนาดต่างกัน		3. ความสามารถในการคิด		ของสารบริสุทธิ์ได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		แต่เนื่องจากเป็นสาร บริสุทธิ์ชนิดเดียวกัน จึงมีความหนาแน่นเท่ากัน สารบริสุทธิ์ต่างชนิดจะมี ความหนาแน่นต่างกัน					
14 (2/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สารผสมจะมีความ หนาแน่นไม่คงที่ แม้ว่าจะ เป็นสารผสมชนิดเดียวกัน ความหนาแน่นจะขึ้นกับ อัตราส่วนของสารที่นำ ผสมกัน เช่น น้ำเกลือเค็ม จัดจะมีความหนาแน่น มากกว่าน้ำเกลือเจือจาง	ว 2.1 ม.1/5,6	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ ความหนาแน่นของสารผสม ได้ (K) 2) ปฏิบัติการทดลองและ คำนวณหาความหนาแน่น ของสารผสมได้ (P) 3) นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (A)	2
15 (6/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	สารบริสุทธิ์บางชนิด สามารถแยกสลายเป็น องค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด ที่มีสมบัติต่างจาก เดิม เมื่อได้รับพลังงาน ที่เหมาะสม สารบริสุทธิ์ ที่สามารถแยกสลายเป็น องค์ประกอบมากกว่า	ว 2.1 ม.1/7	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ ธาตุและสารประกอบได้ (K) 2) ปฏิบัติการทดลองแยกน้ำ ด้วยไฟฟ้าได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1 ชนิด เรียกว่า สารประกอบ (compound) ส่วนสารบริสุทธิ์บางชนิดที่ไม่สามารถแยกสลายให้สารใหม่โดยวิธีทางเคมีได้ เพราะมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว เช่น ออกซิเจน และไฮโดรเจน เรียกว่า ธาตุ (element)					
16 (9/ก.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างแบบจำลองอะตอมเพื่ออธิบายลักษณะและสมบัติของอะตอม ซึ่งอะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอน มีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากัน และเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุ	ว 2.3 ม.1/8	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายโครงสร้างของอะตอมได้ (K) 2) วาดแบบจำลองโครงสร้างอะตอมที่สนใจได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส					
17 (13/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สารบริสุทธิ์	ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่คล้ายกันและแตกต่างกัน จึงสามารถจำแนกกลุ่มธาตุตามสมบัติของธาตุ เป็นธาตุโลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ และธาตุกึ่งมันตรังสี 1. ธาตุโลหะ (metal) เป็นธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็ง (ยกเว้นปรอทที่เป็นของเหลว) มีผิวเป็นมันวาว นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี มีจุดหลอมเหลวและมีจุด	ว 2.1 ม.1/1,2,3	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมสมบัติบางประการของธาตุได้ (P) 2) จับคู่ธาตุกัมมันตรังสีกับการนำไปใช้ประโยชน์ได้ (P) 4) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เดือดสูง มีความแข็งและเหนียว 2. ธาตุอโลหะ (non-metal) มีได้ทั้ง 3 สถานะสมบัติส่วนใหญ่จะตรงข้ามกับโลหะ เช่น ผิวน้ำมันวาว ไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน จุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ 3. ธาตุกึ่งโลหะ (metalloid) มีสมบัติก้ำกึ่งกันระหว่างธาตุโลหะกับธาตุอโลหะ ส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำ ซึ่งสามารถนำไฟฟ้าได้ดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 4. ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive Element) คือสารชนิดหนึ่งที่สามารถปล่อยพลังงานรังสี เช่น รังสีแอลฟา (α) , รังสีบีต้า					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		(β) และรังสีแกมมา (γ) มาออกมาจากกระบวนการ สลายตัวของธาตุหรือ ไอโซโทป ซึ่งรังสีที่แผ่ ออกมานั้นเป็นพลังงานชนิด ห นี ง ร ี ย ก ว ่า กัมมันตภาพรังสีนั้นเอง และ ก า ร เ ป ลี ย น แผ่รังสีสามารถเปลี่ยนธาตุ ดังกล่าวเป็นธาตุอื่นได้					
18 (16/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์	กล้องจุลทรรศน์เป็น เครื่องมือที่ช่วยให้สามารถ มองเห็นรายละเอียด ของส่วนประกอบเล็ก ๆ ในเซลล์ที่ไม่สามารถ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า กล้องจุลทรรศน์ มี ส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้ 1. เลนส์ ใ ก ลั ต า (eyepiece lens or ocular lens) : เลนส์ ุ น ที่ ติดตั้ง	ว 1.2 ม.1/2	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายส่วนประกอบของ กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงได้ (K) 2) ระบุหน้าที่ของ ส่วนประกอบของกล้อง จุลทรรศน์ใช้แสงได้ (P) 3) นักเรียนให้ความ ร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม ได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		อยู่ส่วนบนของลำกล้อง มีหน้าที่ขยายภาพ โดยทั่วไป มีกำลังขยาย 10X 2. จานหมุน (revolving nosepiece) : ที่ติดตั้งเลนส์ ไกล้วัดดูกำลังขยายต่าง ๆ ใช้หมุนเปลี่ยนเลนส์ไกล้วัดดู 3. เลนส์ ไกล้วัดดู (objective lens) : เลนส์ฐาน ติดบนจานหมุน ทำหน้าที่ขยายภาพ มีกำลังขยาย 4X, 10X, 40X และ 100X 4. แท่นวางวัตถุ (stage) : ใช้วางสไลด์ตรงกลางแท่นมี รุกหลวงให้แสงผ่าน 5. ไอริสไดอะแฟรม (iris diaphragm) : ปรับปริมาณ แสงให้เข้าสู่ลำกล้อง 6. คอนเดนเซอร์ (condenser) : เลนส์รวม แสงให้ส่องผ่านวัตถุ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		7. แขน (arm) : ส่วนยึดระหว่างลำกล้องและฐานใช้จับเพื่อเคลื่อนย้ายกล้อง 8. ที่หนีบสไลด์ (stage clip) : ใช้ยึดสไลด์กับแท่นวางวัตถุ 9. ปุ่มปรับภาพหยาบ (coarse adjustment knob) : ปรับ ระยะ ห่างระหว่างเลนส์วัตถุกับเลนส์ใกล้ตาเพื่อให้สามารถเห็นวัตถุได้ชัด 10. ปุ่มปรับภาพละเอียด (fine adjustment knob) : ปรับระยะห่างระหว่างวัตถุกับเลนส์ใกล้ตาเพื่อให้เห็นภาพที่คมชัดและละเอียดยิ่งขึ้น 11. ปุ่มปรับเลื่อนสไลด์ : ปรับเลื่อนสไลด์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		โดยปรับให้อยู่กลางบริเวณที่ แสงผ่าน 6. ค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับ ภาพยาบให้กล้องเลื่อนขึ้น ช้าๆเพื่อหาระยะภาพแต่ ต้องระวังไม่ให้เลนส์ใกล้ วัตถุกระทบกับสไลด์ ตัวอย่าง เพราะจะทำให้ เลนส์แตกได้ 7. ปรับภาพให้ชัดเจนขึ้น ด้วยปุ่มปรับภาพละเอียด ถ้าวัตถุที่ศึกษาไม่อยู่ตรง กลางให้เลื่อนสไลด์ให้มาอยู่ ตรงกลาง 8. ถ้าต้องการให้ภาพ ขยายใหญ่ขึ้นให้หมุนเลนส์ ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูง กว่าเดิมมาอยู่ในตำแหน่ง แนวของลำกล้อง จากนั้น ปรับภาพให้ชัดเจนด้วยปุ่ม ปรับภาพละเอียดเท่านั้น					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ห้ามปรับภาพด้วยปุ่มปรับ ภาพหยาบเพราะจะทำให้ ระยะของภาพ หรือจุดโฟกัส ของภาพเปลี่ยนไป 9. บันทึกกำลังขยายโดย หาได้จากผลคูณ ของ กำลังขยายของเลนส์ใกล้ วัตถุกับกำลังขยายของเลนส์ ใกล้ตา					
20 (23/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์	เมื่อสังเกตสิ่งมีชีวิต ต่าง ๆ รอบตัวในระบบนิเวศ จะพบว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด จะมีรูปร่าง ขนาด และ ลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน แต่มีความเหมือนกันคือ ประกอบไปด้วยหน่วยย่อย ขนาดเล็กที่ เรียกว่า เซลล์ (cell) ซึ่งมีรูปร่าง หลายแบบแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตแบ่งตามจำนวน เซลล์ได้ 2 ชนิด คือ	ว 1.2 ม.1/1,3	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายหน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2) อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างรูปร่างกับการทำ หน้าที่ของเซลล์ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมรูปร่างและ ส่วนประกอบของเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1) สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (unicellular organism) ประกอบไปด้วยเซลล์เดียว โครงสร้างไม่ซับซ้อน เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนาและยีสต์ 2) สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (multicellular organism) ประกอบด้วยเซลล์จำนวน มาก แต่ละชนิดจะมีรูปร่าง เหมาะสมตามหน้าที่อย่าง เฉพาะเจาะจง เช่น มนุษย์ สัตว์ และพืช เซลล์ คือ หน่วยพื้นฐาน ที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ ด้วยตาเปล่า จึงต้องใช้กล้อง จุลทรรศน์ช่วยขยายภาพ เซลล์ให้เรามองเห็นได้ โดยโครงสร้างและหน้าที่ของ เซลล์แต่ละชนิดจะแตกต่าง					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		กันออกไป อย่างเซลล์เม็ดเลือดแดงมีลักษณะกลมแบน ทำหน้าที่ลำเลียงออกซิเจนแต่เซลล์เม็ดเลือดขาวจะมีลักษณะค่อนข้างกลม ทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรคและสร้างภูมิคุ้มกัน					
21 (27/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์	โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ เซลล์มีโครงสร้างพื้นฐาน 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้ 1. ส่วนที่ ทำหน้าที่ห่อหุ้ม ได้แก่ ผนังเซลล์ (Cell wall) เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) 2. ไซโทพลาสซึม แบ่งเป็น ส่วนที่ไม่มีชีวิต (Cytoplasmic inclusion) และ ส่วนที่มีชีวิต (Organelle) ซึ่งออร์แกเนลเป็น	ว 1.2 ม.1/1,4	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ได้ (K) 2) ระบุโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		โครงสร้างที่ทำหน้าที่เฉพาะ อยู่ในไซโทพลาสซึม และมีหน้าที่ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ทำให้เซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ออร์แกเนลล์ต่างมีหน้าที่ดังนี้ 2.1) ผนังเซลล์ : ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ อยู่ด้านนอกของเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืช เป็นโครงสร้างที่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ผนังเซลล์มีเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบ ช่วยให้เซลล์พืชแข็งแรงคงรูปอยู่ได้ผนังเซลล์มักจะยอมให้สารส่วนใหญ่ผ่านเข้าและออกจากเซลล์ได้ 2.2) เยื่อหุ้มเซลล์ : เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ประกอบด้วยสารประเภท					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ลิพิดและโปรตีน เยื่อหุ้มเซลล์มีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน คือยอมให้สารบางชนิดผ่านได้ และไม่ยอมให้สารบางชนิดผ่านอย่างอิสระ ซึ่งสมบัตินี้ช่วยในการควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่ผ่านเข้าและออกจากเซลล์ 2.3) นิวเคลียส : มีรูปร่างค่อนข้างกลม เซลล์ทั่วไปมีนิวเคลียสเพียง 1 นิวเคลียส ภายในมีสารพันธุกรรมซึ่งกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ นิวเคลียสมีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ 2.4) ไซโทพลาสซึม เป็นส่วนที่อยู่ภายในเซลล์ถัด					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		จากเยื่อหุ้มเซลล์ มีลักษณะกึ่งเหลว ประกอบด้วยน้ำและสารต่าง ๆ เป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของเซลล์เกิดขึ้นมากมาย ในไซโทพลาสซึมมีออร์แกเนลล์ ซึ่งเปรียบเหมือนกับอวัยวะของเซลล์ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ออร์แกเนลล์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีโครงสร้างและหน้าที่เฉพาะแตกต่างกัน ซึ่งจะทำงานประสานกันในการบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ ได้แก่ คลอโรพลาสต์ ไมโทคอนเดรียและแวคิวโอล 2.5) คลอโรพลาสต์ : เป็นออร์แกเนลล์ที่พบเฉพาะในเซลล์พืชและในสาหร่ายบางชนิดมีรูปร่างกลมรี ภายในมีโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายถุงแบนๆ เรียงซ้อนกันเป็น					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		กลุ่ม และมีสารสี (pigment) สีเขียว เรียกว่าคลอโรฟิลล์ คลอโรพลาสต์ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 2.6) ไมโทคอนเดรีย : เป็นออร์แกเนลล์ที่มีรูปร่างกลมรี ภายในมีเนื้อเยื่อพับซ้อนกันพบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ทำหน้าที่สลายสารอาหารเพื่อให้พลังงานซึ่งจะนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์ 2.7) แวกิวโอล : เป็นออร์แกเนลล์ที่มีลักษณะเป็นถุงบรรจุสารต่าง ๆ พบทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ แวกิวโอลในเซลล์พืชมีขนาดใหญ่ ทำหน้าที่สะสมน้ำและสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้น รวมทั้งของเสียต่าง ๆ ที่เก็บ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ไว้ในรูปผลึก ส่วนแควคิวโอล ในเซลล์สัตว์จะมีขนาดเล็ก กว่าและมีจำนวนมากกว่า ทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำและ อาหาร 3. นิ ว เค ลี ย ส ประกอบด้วย เยื่อหุ้ม นิ ว เค ลี ย ส (Nuclear membrane) นิวคลีโอลัส (Nucleolus) แ ล ะ ส า ร พันธุกรรม					
22 (30/ส.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์	การแพร่ (Diffusion) หมายถึง การเคลื่อนที่ หรือการกระจายของอนุภาค สารจากสารบริเวณที่มี ความเข้มข้นของสารสูงไปสู่ บริเวณที่มีความเข้มข้นของ สารต่ำกว่าจนกระทั่งอยู่ใน สภาพสมดุล ส ม ดุล ก า ร แพร่ (Dynamic equilibrium)	ว 1.2 ม.1/5	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายกระบวนการแพร่ ได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมอนุภาค ของสารมีการเคลื่อนที่ อย่างไรได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		คือ การที่สารมีความเข้มข้นเท่ากันทุกบริเวณ และโมเลกุลของสารยังเกิดการเคลื่อนที่ตลอดเวลา ตัวอย่างการแพร่ในชีวิตประจำวัน เช่น การได้กลิ่นน้ำหอม การกระจายของต่างทาบิหมในน้ำ เป็นต้น					
23 (03/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์	ออสโมซิส (osmosis) หมายถึง เป็นกระบวนการเคลื่อนที่ของน้ำจากบริเวณที่มี ความ เข้มข้นของสารละลายต่ำไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง หรือบริเวณที่มีโมเลกุลของน้ำมากไปสู่บริเวณที่มีโมเลกุลของน้ำน้อย โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable membrane) คือ เยื่อบาง ๆ	ว 1.2 ม.1/5	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายกระบวนการออสโมซิสได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมน้ำเคลื่อนที่ผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อย่างไรได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ที่ยอมให้สารบางอย่างผ่าน ได้แต่สารบางอย่างผ่านไม่ได้ ตัวอย่างเช่น เยื่อหุ้มเซลล์ ที่ทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือก ผ่าน					
24 (06/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	โครงสร้างและหน้าที่ของ พืชดอก ราก (Root) มีหน้าที่ สำคัญ คือ ยึดลำต้นให้ติด อยู่กับพื้นดิน ทำหน้าที่ดูด ซึมน้ำและแร่ธาตุ จากดิน ส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำ ต้น รากบางชนิดทำหน้าที่ สะสมอาหาร มีลักษณะเป็น หัว เช่น หัวไชเท้า แครอท มันเทศ มันแกว เป็นต้น รากบางชนิดมีสีเขียว จึงสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เช่น รากกล้วยไม้ รากบาง ชนิดทำหน้าที่ค้ำจุน (Prop root) เช่น ไทรย้อย เตย	ว 1.2 ม.1/9,12	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายหน้าที่ของ โครงสร้างของพืชดอกได้ (K) 2) ระบุโครงสร้างของพืชดอก ได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ลำเจียก โกงกาง รากบางชนิด ทำหน้าที่เกาะ (Climbing root) เช่น พญาด่าง พริกไทย เป็นต้น ลำต้น (Stem) คืออวัยวะของพืชที่เจริญขึ้นเหนือดิน เจริญมาจากส่วนที่เรียกว่า Hypocotyl ของเมล็ด ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ข้อ (Node) ส่วนใหญ่มีก้าน (Bud) ซึ่งจะเจริญไปเป็น กิ่ง ใบ หรือ ดอก ต่อไป และ ปล้อง (Internode) ซึ่งอยู่ระหว่างข้อ โดยในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จะเห็นข้อและปล้องชัดเจน แต่ในพืชใบเลี้ยงคู่ เห็นข้อและปล้องชัดเจนในขณะที่เป็นต้นอ่อนหรือกิ่งอ่อน แต่เมื่อเจริญเติบโตและมี Cork					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		มาหุ้ม ทำให้เห็นข้อและปล้องไม่ชัดเจน ใบ (Leaf) คือ อวัยวะของพืชที่เจริญออกมาจากข้อของลำต้นและกิ่ง ใบส่วนใหญ่ จะมี สารสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ ใบมีรูปร่าง และขนาดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ใบประกอบด้วย ก้านใบ แผ่นใบ เส้นกลาง และเส้นใบ ดอก (Flower) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ก้านดอก ฐานรองดอก หน้าที่สำคัญของดอก คือ การสืบพันธุ์ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อละอองเกสรตัวผู้					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้เข้าไปผสมกับไข่ใน รังไข่ของเกสรตัวเมีย เรียกว่าการปฏิสนธิ เกิดเป็น ต้นอ่อนอยู่ภายในเมล็ด ถ้า มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มาก จะเจริญเติบโตเป็นพืช ต้นใหม่ต่อไป ผล (Fruits) คือ รังไข่ที่ ได้ รับ ก า ร ป ฏ ิ ส น ธิ (fertilization) แ ล้ ว เจริญเติบโตเต็มที่ อาจมี บางส่วนของดอกเจริญมา ด้วย เช่น ฐานรองดอก กลีบเลี้ยง ภายในมีเมล็ด หรือไม่มีก็ได้ สำหรับผลที่ เกิดจากรังไข่ที่ไม่ได้รับการ ปฏิสนธิ และไม่มีเมล็ด เรีย ก ว่า ั ผล ล ม (parthenocarpic fruit)					
25	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	การลำเลียงน้ำและธาตุ	ว 1.2	1. ความสามารถ	1. ใฝ่เรียนรู้	1) อธิบายการลำเลียงน้ำ	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
(10/ก.ย./65)	การดำรงชีวิตของพืช	อาหารของพืช พืชทุกชนิดมีการลำเลียงน้ำและอาหารเพื่อการดำรงชีวิต น้ำและอาหารจากดินจะถูกดูดซึมผ่านรากขน แล้วลำเลียงแยกกันผ่านเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ และเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร เนื้อเยื่อเหล่านี้จะมีรูปร่างแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด เราพบรากขนบนส่วนของรากที่เรียกว่า บริเวณรากขน รากขน (root hair) มีลักษณะเป็นขนเส้นเล็ก ๆ จำนวนมากอยู่รอบ ๆ ราก รากขนทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำ การลำเลียงแบบใช้พลังงาน (active transport) คือ การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากบริเวณที่สารมี	ม.1/9,10	ในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด	2. มุ่งมั่นในการทำงาน	และธาตุอาหารของพืชได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมการลำเลียงน้ำของพืชได้ (P) 3) เขียนแผนภาพบรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืชได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ความเข้มข้นต่ำ ไปสู่บริเวณที่สารนั้นมีความเข้มข้นสูง ซึ่งต้องใช้พลังงานที่ได้จากการหายใจระดับเซลล์และโปรตีนตัวพา เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ (xylem) คือ กลุ่มเซลล์ที่เรียงกันเป็นท่อต่อเนื่องตั้งแต่ราก ลำต้น กิ่ง จนถึงใบ ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำที่เข้าสู่เซลล์รากขนจากรากไปสู่ใบ ในใบมีเส้นใบ ในเส้นใบมีเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำจากลำต้นเข้าสู่ใบ สู่เซลล์ในใบที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง อาหารของพืชที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ น้ำตาลกลูโคส ซึ่งจะถูกลำเลียงในรูปของสารละลายจากใบไปตามก้านใบ กิ่ง ลำ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ต้น และราก ไปเลี้ยงเซลล์ ทุกเซลล์ของพืช เนื้อเยื่อนี้ เรียกว่า เนื้อเยื่อลำเลียง อาหาร (phloem)					
26 (13/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง (Photosynthesis) กระบวนการสร้างอาหาร ของพืชสีเขียว โดยมี คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูด ซับพลังงานแสงจาก ดวงอาทิตย์ แล้ว เปลี่ยนเป็นสารวัตถุดิบ คือ น้ำ และ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ให้เป็นพลังงานเคมีในรูป ของสารประกอบอินทรีย์ คือ น้ำตาลกลูโคส น้ำ และแก๊สออกซิเจน	ว 1.2 ม.1/6,7,8	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชได้ (P) 3) บอกคุณค่าของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	2
27 (17/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	เมื่อสิ้นสุดกระบวนการ การสังเคราะห์ด้วยแสงจะ ได้ผลผลิต ดังนี้	ว 1.2 ม.1/6	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญของผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (K)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1) น้ำตาลกลูโคส : พืชจะนำไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้ 1.1) เป็นแหล่งพลังงานของพืช 1.2) เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ต่าง ๆ 1.3) เปลี่ยนเป็นสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตต่าง ๆ 2) แก๊สออกซิเจน : ปล่อยก้าออกซิเจนกลับคืนสู่บรรยากาศทางปากใบ 3) น้ำ : ถูกคายออกทางปากใบ		ในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถในการคิด		2) ปฏิบัติกิจกรรมผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	
28 (20/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	โครงสร้างของดอก ด อ ก (Flower) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชที่เปลี่ยนแปลงมาจากกิ่งเพื่อทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ส่วนของกิ่งที่มีดอกอยู่ตรง	ว 1.2 ม.1/12	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 3. ความสามารถ	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายโครงสร้างของดอกได้ (K) 2) ระบุโครงสร้างของดอกได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ปลายเรียกว่า ก้านดอก (Peduncle) โดยปลายของ ก้านดอกจะพองออกใน ลักษณะต่าง ๆ เรียกว่า ฐานรองดอก (Receptacle) ซึ่งส่วนต่าง ๆ ของดอกจะ ติดอยู่บนฐานของดอก โดยมี ส่วนประกอบ ดังนี้ 1) กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นส่วนของดอกที่อยู่นอก สุด มีสีเขียว เหมือนใบ และทำหน้าที่สังเคราะห์ ด้วยแสงได้ กลีบเลี้ยงทำ หน้าที่ห่อหุ้ม และป้องกัน อันตรายให้แก่ส่วนของดอก ที่อยู่ภายใน เมื่อดอกบาน แล้วส่วนของกลีบเลี้ยงอาจ หมดหน้าที่แล้วหลุดร่วงไป 2) กลีบดอก (petal) เป็น ส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง เข้ามากลีบดอกมักมีสีสน		ในการคิด		เหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		สวยงาม บางชนิด มีกลิ่นหอมเนื่องจากมีต่อม กลิ่นอยู่ด้วยและที่โคนกลีบ ดอกมักมีต่อมน้ำหวาน ช่วยในการล่อแมลง 3) เกสรตัวผู้ (stamen) เป็นส่วนที่จำเป็นต่อการ สืบพันธุ์ ทำหน้าที่สร้าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เกสรตัว ผู้มักมีหลายอันและเรียงตัว เป็นวงเรียกว่า แอนดริเซียม (androecium) เกสรตัวผู้แต่ ละอันประกอบด้วย 2 ส่วน 3.1) ก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) เป็น ส่วน ที่ มี ลักษณะเป็นเส้นอาจรวมกัน เป็นกลุ่มหรือแยกกันอาจ ยาวหรือสั้นซึ่งก็แล้วแต่ชนิด ของพืช ทำหน้าที่ชูอับเรณู ตัวผู้หรืออับเรณู 3.2) อับเรณู					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		(anther) มีลักษณะเป็นแท่งกลมยาวหรือค่อนข้างกลม 2 พู ภายในแบ่งเป็นถุงเล็ก ๆ 4 ถุง เรียกว่า ถุงเรณู (pollen sac) บรรจุละอองเรณู (pollen grain) จำนวนมากมีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ สีเหลือง ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 4) เกสรตัวเมีย (pistil) เป็นชิ้นที่อยู่ใตสุดเปลี่ยนแปลงมาจากใบเพื่อทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จึงเป็นอวัยวะสำคัญต่อการสืบพันธุ์ในหนึ่งดอกเกสรตัวเมียอาจมีอันเดียวหรือหลายอัน เรียกว่า จินีเยียม (gynaecium) เกสรตัวเมียประกอบด้วย 3 ส่วนคือ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		4.1) ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) เป็นส่วนที่พองออกมีลักษณะเป็นตุ่มแผ่แบนเป็นแนก เป็นพูและมีน้ำเหนียว ๆ หรือขนคอยจับละอองเรณูที่ลอยมาติด 4.2) ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) เป็นส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นหรือก้านเล็ก ๆ อาจยาวหรือสั้นเชื่อมต่อกจากยอดเกสรตัวเมียลงสู่รังไข่ เป็นทางให้สเปิร์มนิวเคลียสเข้าผสมกับไข่ 4.3) รังไข่ (ovary) เป็นส่วนที่พองออกมาลักษณะเป็นกระเปาะยึดกับฐานรองดอกหรืออาจฝังอยู่ในฐานรองดอกภายในมีลักษณะเป็นห้อง ๆ เรียกว่า โลคูล (locule) ซึ่งภายในมี					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ออวุล (ovule) บรรจุอยู่ แต่ละหน่วยของเกสรตัวเมีย ที่มีโลculus ห่อหุ้มไขไว้ ภายใน เรียกว่า คาร์เพล (carpel) ใน 1 โคculus อาจมี 1 คาร์เพล หรือหลายคาร์ เพลก็ได้แล้วแต่ชนิดของ ดอกไม้ เมื่อเกิดการปฏิสนธิ แล้วรังไข่จะเจริญเป็นผล ส่วนออวุลเจริญเป็นเมล็ด					
29 (24/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	การปฏิสนธิของพืชดอก (Fertilization) เ ปี น กระบวนการสร้างผล และเมล็ด ที่จะเจริญเป็นต้น ใหม่ต่อไป เมื่อพืชดอก เจริญเติบโตเต็มที่ จะเริ่ม ผลิตดอกไม้เพื่อเป็นเซลล์ สืบพันธุ์ในการขยายพันธุ์ ต่อไป ภายในดอกจะมีการ สร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเกสร ตัวผู้สร้างเซลล์สืบพันธุ์ตัวผู้	ว 1.2 ม.1/11,12 ,13	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความหมายของ การปฏิสนธิของพืชดอกได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมการถ่าย เรณูของพืชได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		หรือละอองเรณูเก็บไว้ในอับ ละอองเรณู (Pollen) ส่วน เกสรตัวเมียจะมีรังไข่ ซึ่ง ภายในมีไข่ (Ovule) ทำ หน้าที่เก็บเซลล์สืบพันธุ์ตัว เมียไว้ การปฏิสนธิของพืช ดอก มีลำดับขั้นตอน ดังนี้ 1) การถ่ายละอองเรณู (Pollination) คือ อ กระบวนการที่ละอองเรณูไป ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ละอองเรณูปลิวไปตาม แรงลมแล้วไปตกลงบนยอด เกสรตัวเมีย หรืออาจเกิด การที่ตัวกลางในการผสม เกสร เช่น แมลงผสมเกสร ชนิดต่าง ๆ สัตว์ปีก หรือ เกิดจากความตั้งใจของ มนุษย์ การถ่ายละอองเรณูเกิดได้ 2					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ลักษณะ คือ 1.1) การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน : การถ่ายละอองเรณู ภายในต้นเดียวกัน เช่น การถ่ายละอองเรณูในดอกกล้วยไม้ชนิดหนึ่งมีกลิ่นคล้ายผึ้งตัวเมีย ทำให้ผึ้งตัวผู้ มาดูดกินน้ำหวาน และได้ถ่ายละอองเรณูให้ดอกอื่น ๆ แต่ถ้าไม่มีผึ้งมา เกสรตัวผู้ก็จะอาจจะโค้งลงมา และมีการถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกันได้ 1.2) การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก : การถ่ายละอองเรณูข้ามต้นเป็นการถ่ายละอองเรณูจากพืชต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งที่ชนิดเดียวกัน ถ้าเป็นพืชต่างชนิดกันจะไม่ สร้างหลอดละอองเรณู ละอองเรณูถูกพาไป					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		โดยลม หรือแมลงที่ไปกิน น้ำหวาน ในดอกไม้ 2) ก า ร ป ฎิ ส น ธิ (Fertilization) คือ กระบวนการที่เซลล์สืบพันธุ์ เพศผู้ (ละอองเรณู) ผสมกับ เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่ อ่อน) เมื่อเกิดการถ่าย ละอองเรณู ละอองเรณูจะ ตกอยู่ที่บริเวณ stigma ซึ่ง จะมีสารกึ่งเหลวคอยดักจับ เรณู ไว้ เมื่อมีสภาพที่ เหมาะสม ละอองเรณูจะงอก และมีการเจริญของท่อเรณู เพื่อเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ (egg cell) โดยภายในท่อ เรณูจะมีสเปิร์มอยู่ 2 ชนิด ทำให้เกิดการผสม 2 ครั้ง (double fertilization) คือ สเปิร์ม 1 อันจะผสมกับไข่ ได้เป็น zygote ซึ่งจะพัฒนา					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ต่อไป เป็น ต้น อ่อน (embryo) ส่วนสเปิร์มอีกหนึ่งชนิดจะ ผสมกับ polar nuclei ได้ เป็น endosperm ทำหน้าที่ เป็นอาหารสะสมให้กับต้น อ่อน แต่ในพืชบางชนิด อาหารสะสมให้ต้นอ่อนเกิด จากเนื้อเยื่อที่อยู่ในรังไข่ (nucellus) หรือ perisperm					
30 (27/ก.ย./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	การกระจายของผล และเมล็ด (Fruit and Seed Disposal) ผลและเมล็ดพืชสามารถ กระจายไปงอกในที่ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะขึ้นกับรูปร่างและ ลักษณะที่แตกต่างกันของ ผลและเมล็ดพืช ประกอบ กับมีสิ่งช่วยในการกระจาย เมล็ด ทั้งสิ่งมีชีวิต และ	ว 1.2 ม.1/12	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายการงอกของเมล็ด ได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมการงอก ของเมล็ดได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		สิ่งไม่มีชีวิต เช่น มนุษย์ สัตว์ น้ำ าล ม เป็นต้น การงอกของเมล็ด (Seed Germination) ผลและเมล็ด ของพืชที่ร่วงหล่นจากต้น หรือถูกกระจายไปยังที่ ต่าง ๆ เมื่ออยู่ในสภาวะที่ เหมาะสม เมล็ดจะงอกและ เจริญเติบโต					
31 (01/ต.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	ธาตุอาหารของพืช (Plant nutrient) แร่ธาตุใน ดินที่ จำ เป็น ต่อ การ เจริญเติบโตและการ ดำรงชี วิ ต ของ พื ช มีดังนี้ 1. ธาตุอาหารที่พืชขาด ไม่ได้ : 1) ธาตุอาหารที่พืชได้รับ จากน้ำและอากาศ มี 3 ธาตุ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน	ว 1.2 ม.1/14,15	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญของ ธาตุอาหารของพืชได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรม สำคัญของธาตุอาหาร ของพืชได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		และออกซิเจน 2) ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากมี 6 ธาตุ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน 3) ธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณน้อยมี 8 ธาตุ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน นิกเกิล คลอรีน และโมลิบดีนัม ปุ๋ย (Fertilizer) สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือทำขึ้นเพื่อใช้เป็นธาตุอาหารให้แก่พืช หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดิน เพื่อบำรุงการ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เจริญเติบโต แบ่งเป็น 3 ชนิด 1. ปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยอนินทรีย์ (Inorganic Fertilizer) : ปุ๋ยที่สังเคราะห์จากสารอินทรีย์ หรือสารอนินทรีย์บางชนิด 2. ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยธรรมชาติ (Organic Fertilizer) : ปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุ 2.1) ปุ๋ยหมัก (Compost) 2.2) ปุ๋ยคอก (Animal manure) 2.3) ปุ๋ยพืชสด (Green manure)					
32 (4/ต.ค./65)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช	การขยายพันธุ์พืช 1) การขยายพันธุ์พืชที่เป็นไปตามธรรมชาติเป็น การขยายพันธุ์พืชด้วยส่วน	ว 1.2 ม.1/16,17,18	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการใช้ทักษะ	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นในการทำงาน	1) อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้ (K) 2) ปฏิบัติกิจกรรมวิธีการ	2

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ 1.1) ราก : พืชที่มีราก สะสมอาหารจะมีตาที่ สามารถงอกใหม่ได้ เช่น มัน เทศ มันสำปะหลัง กระชาย หัวผักกาด แครอท สาเก 1.2) หน่อ : ส่วนของลำ ต้นที่เจริญอยู่ใต้ดิน เช่น กล้วย กล้วยไม้บางชนิด ไผ่ ตะไคร้ 1.3) ใบ : พืชต้นใหม่จะ งอกรากที่บริเวณขอบใบ เช่น โคม ญี่ ปู น ต้นตายใบเป็น กุหลาบหิน 1.4) เหง้า : ส่วนของลำ ต้นที่แทงขนานไปได้ผิวดิน เช่น ขมิ้น มันฝรั่ง ขิง ข่า แห้ว เผือก 1.5) ไหล : ส่วนของลำ ต้นที่เจริญออกจากต้นเดิม แล้วงอกเป็นต้นใหม่ เช่น		ชีวิต 3. ความสามารถ ในการคิด		ขยายพันธุ์พืชได้ (P) 3) นักเรียนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม (A)	

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		บัวบก สตรอร์เบอรี บัว 2) การขยายพันธุ์พืชโดยการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ 2.1) การตอนกิ่ง : ใช้กับกิ่งของพืชใบเลี้ยงคู่ เหมาะกับพืชที่เนื้อไม้ค่อนข้างแข็ง ได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนเดิมแต่แข็งแรงน้อยกว่า 2.2) การติดตา : ใช้ตาของพืชพันธุ์ดีไปติดบนต้นตอที่แข็งแรง ต้านทานโรคทนต่อสภาพอากาศได้ดี ได้พันธุ์ดี ออกดอกออกผลเร็ว ลำต้นแข็งแรง 2.3) การทาบกิ่ง : การนำต้นตอไปทาบกิ่งพันธุ์ของต้นพืชที่ต้องการเพิ่มจำนวน 2.4) การปักชำ : ใช้กิ่งใบ ราก มาปักลงในดินเพื่อสร้างราก					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		2.5) การทับกิ่ง : ใช้ ขยายพันธุ์กับพืชที่ลำต้น เลื้อยไปตามดิน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หมายถึง การนำเอาส่วนใด ส่วนหนึ่งของพืช ไม่ว่าจะเป็น เป็นอวัยวะเนื้อเยื่อเซลล์ หรือเซลล์ไม่มีผนัง มาเลี้ยง ในอาหารเลี้ยงในสภาพ ปลอดเชื้อ จุลินทรีย์ และอยู่ในสภาพควบคุม อุณหภูมิ แสงและความชื้น เพื่อให้เซลล์พืชที่นำมา เพาะเลี้ยงนั้น ปราศจากเชื้อ ที่มารบกวนและทำลายการ เจริญเติบโตของพืช ขั้นตอนการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ มีวิธีการทำ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเตรียมอาหาร คือ					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		การเตรียมอาหาร คือ การนำธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการในการเจริญเติบโต และธาตุอาหารรองมาผสมกับปุ๋ย ฮอร์โมนพืช วิตามิน และน้ำตาล ในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วนำไปฆ่าเชื้อ ใส่ลงในขวดอาหารเลี้ยง บางครั้งอาจหยดสีลงไปเพื่อให้สวยงามและสังเกตได้ชัดเจน ธาตุอาหารที่พืชต้องการ • ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถัน • ธาตุอาหารรอง ได้แก่ ธาตุอาหารที่จำเป็นน้อย เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง 2) การพอกฆ่าเชื้อส่วน					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		เนื้อเยื่อ คือ เป็นวิธีการใช้สารเคมีหรือวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ชิ้นส่วนของพืชที่นำมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ 3) การนำเนื้อเยื่อลงขวดเลี้ยง เป็นการนำเอาชิ้นส่วนของพืชที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้ว วางลงบนอาหารเลี้ยงที่ปลอดเชื้อ โดยใช้เครื่องมือและปฏิบัติการในห้องหรือตู้ย้ายเนื้อเยื่อโดยเฉพาะ 4) การนำขวดเลี้ยงเนื้อเยื่อไปเลี้ยง เป็นการนำเอาขวดอาหารเลี้ยงที่มีชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อไปเลี้ยงไว้บนเครื่องเขย่า เพื่อให้อากาศได้คลุกเคล้าลงไปให้อาหาร ทำให้แร่ธาตุ, ฮอโมนและสารอาหาร					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		ต่าง ๆ ช่วยกระตุ้นให้เนื้อเยื่อที่นำมาเลี้ยงบนอาหารนั้น เกิดต้นอ่อนของพืชจำนวนมาก 5) การย้ายเนื้อเยื่อออกจากขวด เมื่อกลุ่มของต้นอ่อนเกิดขึ้น ให้แยกต้นอ่อนออกจากกันเพื่อนำไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงใหม่ จนต้นอ่อนแข็งแรงดีแล้ว จึงนำต้นอ่อนที่สมบูรณ์ออกจากขวดปลูกในแปลงเลี้ยงต่อไป ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 1. เพื่อการผลิตต้นพันธุ์พืชปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว 2. เพื่อการผลิตพืชที่ปราศจากโรค 3. เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช					

ลำดับที่ (วัน/เดือน/ ปี)	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	รหัส ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		4. เพื่อการผลิตพืชพันธุ์ ด้านทาน 5. เพื่อการผลิตพืชพันธุ์ ทนทาน 6. เพื่อการผลิตยาหรือ สารเคมีจากพืช 7. เพื่อการเก็บรักษาพันธุ์ พืชมิให้สูญพันธุ์					

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

หน่วยย่อยที่ 5.1 เรื่อง รู้จักสสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 16 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เช่น อาหาร ต้นไม้ อากาศ น้ำดื่ม สัตว์เลี้ยง ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จัดเป็นสสาร (Matter) มีมวล ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบของสสารจะเรียกเนื้อของสสารที่นำมาศึกษาว่า สาร (Substance) ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับสสารจึงใช้คำว่าสารแทนได้

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสสาร โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปรายนำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องรู้จักสสารแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความหมายของสสารได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสสารและไม่ใช่สสารได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดโดยถามนักเรียนว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ไม่ว่าจะเป็น โต๊ะ เก้าอี้ ต้นไม้ รวมไปถึงอาหารหรือว่าสัตว์เลี้ยงของเรา มีมวล ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสหรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน หากนักเรียนตอบไม่ได้ครูจะยกตัวอย่างสารหนึ่งอย่าง และถามต่อว่าสารนั้น ๆ มีมวล ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสหรือไม่)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ต่อยอดความคิดโดยถามคำถามต่อไปนี้

- หากสิ่งรอบตัวเราล้วนเป็นสาร แล้วสารมีส่วนประกอบหรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน หากนักเรียนตอบไม่ได้ครูจะยกตัวอย่างสารหนึ่งอย่างและถามต่อว่าสารนั้น ๆ มีส่วนประกอบใดบ้าง เช่น เก้าอี้ที่เรานั่งมีส่วนประกอบของ เหล็ก ไม้)

- ส่วนประกอบของสารที่ยกตัวอย่างมาข้างต้น เราเรียกเนื้อของสารนั้นว่าอะไร (แนวคำตอบ เรียกว่าสาร)

3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสารและไม่ใช่มสาร โดยบอกว่า ครูจะให้ให้นักเรียนลองจำแนกว่าสิ่งที่ครูจะยกตัวอย่างมาต่อไปนี้ใช่หรือไม่ใช่มสาร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้

ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันพิจารณาและคิดวิเคราะห์ว่าสิ่งที่ครูกำหนดให้จำนวน 10 ตัวอย่าง และระบุเหตุผลประกอบ

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมา เป็นจำนวน 10 คน เพื่ออภิปรายว่าเพราะเหตุใดจึงระบุว่า ตัวอย่างที่ครูกำหนดให้จึงเป็นสารและไม่เป็นสาร

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของสารว่า

สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เช่น อาหาร ต้นไม้ อากาศ น้ำดื่ม สัตว์เลี้ยง ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จัดเป็นสาร (Matter) มีมวล ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบของสารจะเรียกเนื้อของสารที่นำมาศึกษาว่า สาร (Substance) ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับสารจึงใช้คำว่า สารแทนได้

E4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานะของสาร ว่า สารพบได้ทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

E5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความหมายของสสารได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมคิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบาย สิ่งที่จัดเป็นสสาร และไม่ใช้สสาร	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมคิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบาย สิ่งที่จัดเป็นสสาร และไม่ใช้สสาร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสสารและไม่ใช้สสารได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมคิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบาย สิ่งที่จัดเป็นสสาร และไม่ใช้สสาร	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมคิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบาย สิ่งที่จัดเป็นสสาร และไม่ใช้สสาร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสสารและไม่ใช้สสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

- 3 คะแนน หมายถึง อธิบายความหมายของสสารได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย
- 2 คะแนน หมายถึง อธิบายความหมายของสสารได้ถูกต้องครบถ้วน
- 1 คะแนน หมายถึง อธิบายความหมายของสสารได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำกิจกรรมคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็น
สสารและไม่ใช่อสสาร**

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ระบุว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสสารหรือไม่เป็นสสารพร้อมให้เหตุผลได้ถูกต้องทั้งหมด

2 คะแนน หมายถึง ระบุว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสสารหรือไม่เป็นสสารพร้อมให้เหตุผลได้ถูกต้อง

5-9 ข้อ

1 คะแนน หมายถึง ระบุว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสสารหรือไม่เป็นสสารพร้อมให้เหตุผลได้ถูกต้องต่ำกว่า

5 ข้อ

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความหมาย ของสสารได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติกิจกรรม คิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผล อธิบายสิ่งที่ จัดเป็นสสาร และไม่ใช้สสารได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ ใฝ่เรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

คิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสสารและไม่ใช้สสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสสารหรือไม่ใช้สสาร พร้อมระบุเหตุผล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สิ่งที่กำหนด	เป็นสสาร	ไม่ใช่สสาร	เหตุผล
1. เมฆ			
2. สนิมเหล็ก			
3. ความร้อน			
4. ไอน้ำ			
5. เสียงเพลง			
6. แก้วน้ำ			
7. อากาศเย็น			
8. ความมืด			
9. ควั่นรูป			
10. นมสด			

คำถามท้ายกิจกรรม

1) สสาร คือ

.....

.....

ใบกิจกรรม

คิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสารและไม่ใช้สาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสารหรือไม่ใช้สาร พร้อมระบุเหตุผล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สิ่งที่กำหนด	เป็นสาร	ไม่ใช่สาร	เหตุผล
1. เมฆ	✓		มีมวล สัมผัสได้
2. สนิมเหล็ก	✓		มีมวล สัมผัสได้
3. ความร้อน		✓	สัมผัสได้ ไม่มีมวล เป็นพลังงาน
4. ไอน้ำ	✓		มีมวล สัมผัสได้
5. เสียงเพลง		✓	สัมผัสได้ ไม่มีมวล เป็นพลังงาน
6. แก้วน้ำ	✓		มีมวล สัมผัสได้
7. อากาศเย็น	✓		มีมวล สัมผัสได้
8. ความมืด		✓	สัมผัสได้ ไม่มีมวล
9. ควั่นรูป	✓		มีมวล สัมผัสได้
10. นมสด	✓		มีมวล สัมผัสได้

คำถามท้ายกิจกรรม

1) สาร คือ

.....สิ่งที่มีความต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.1 เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

สสารพบได้ทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส อนุภาคเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าที่เป็นส่วนประกอบของสสารมีการจัดเรียงอนุภาค ดังนี้

1) ของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคเป็นระเบียบเรียงชิดติดกันและอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน ไม่เคลื่อนที่ แต่ละอนุภาคมีการสั่นอยู่กับที่มีแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันสูง มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อยมาก จึงทำให้ของแข็งมีรูปร่างและปริมาตรคงที่

2) ของเหลว อนุภาคของของเหลวอยู่ไม่เป็นระเบียบ แต่แต่ละอนุภาคยังคงอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส มีช่องว่างระหว่างอนุภาค อนุภาคของของเหลวจึงเคลื่อนที่ไปได้รอบ ๆ อนุภาคที่อยู่ใกล้เคียงแต่ไม่เป็นอิสระ จึงทำให้ของเหลวมีปริมาตรคงที่แต่รูปร่างไม่คงที่

3) แก๊ส อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก ไม่เป็นระเบียบมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย จึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง แก๊สจึงฟุ้งกระจายไปทั่วภาชนะ หรือกระจายไปในอากาศได้ เป็นผลทำให้แก๊สมีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสสาร โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะเสาะแสวงหาความรู้ รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องรู้จักสสารแล้วนักเรียนสามารถ

1) อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ (P)

2) ปฏิบัติกิจกรรมแบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ ได้ (K)

3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดโดยถามนักเรียนว่า สสารรอบตัวเรามีทั้งหมดกี่สถานะ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียนจากการทำกิจกรรมคิดวิเคราะห์ และใช้เหตุผลอธิบายสิ่งที่จัดเป็นสสารและไม่ใช่สสาร)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ต่อยอดความคิดโดยถามคำถามต่อไปนี้
- เราได้เรียนรู้ในคาบเรียนที่ผ่านมาแล้วว่าสสารประกอบไปด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่าอนุภาค แล้วในแต่ละสถานะของสสารอนุภาคของสสารมีการจัดเรียงอย่างไร (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน หากนักเรียนตอบไม่ได้ครูจะยกตัวอย่างแปรงลบกระดาน น้ำในขวด และลูกโป่ง เพื่อให้ผู้เรียนระบุว่าสสารที่สังเกตมีการจัดเรียงอนุภาคอย่างไร)

3. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมแบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ โดยบอกว่า วันนี้เราจะมาเรียนรู้การจัดเรียงและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ กัน

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
1.1) ครูให้นักเรียนคาดคะเนลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แล้วบันทึกลงในช่องว่างที่กำหนดให้ รวมทั้งเขียนลูกศรหรือวาดภาพแสดงการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารนั้น ๆ ตามที่คาดคะเน

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมา เป็นจำนวน 5 คน เพื่ออภิปรายแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารตามที่ตนเองคาดคะเน

2. ครูเปิดสถานการณ์จำลองผ่าน https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_th.html ให้นักเรียนดู และให้นักเรียนปรับแก้ลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสสารให้ถูกต้อง

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายการจัดเรียงอนุภาคของสารทั้ง 3 สถานะ ว่า

สสารพบได้ทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส อนุภาคเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าที่เป็นส่วนประกอบของสสารมีการจัดเรียงอนุภาค ดังนี้

1) ของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคเป็นระเบียบเรียงชิดติดกันและอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน ไม่เคลื่อนที่ แต่ละอนุภาคมีการสั่นอยู่กับที่มีแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันสูง มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อยมาก จึงทำให้ของแข็งมีรูปร่างและปริมาตรคงที่

2) ของเหลว อนุภาคของของเหลวอยู่ไม่เป็นระเบียบ แต่แต่ละอนุภาคยังคงอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส มีช่องว่างระหว่างอนุภาค อนุภาคของของเหลวจึงเคลื่อนที่ไปได้อ้อม ๆ อนุภาคที่อยู่ใกล้เคียงแต่ไม่เป็นอิสระ จึงทำให้ของเหลวมีปริมาตรคงที่แต่รูปร่างไม่คงที่

3) แก๊ส อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก ไม่เป็นระเบียบมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย จึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง แก๊สจึงฟุ้งกระจายไปทั่วภาชนะ หรือกระจายไปในอากาศได้ เป็นผลทำให้แก๊สมีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ

E4 ขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับพลาสมา (plasma) ว่า

ในปัจจุบันมีการค้นพบสถานะของสสารเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งสถานะ คือ พลาสมา (plasma) ซึ่งมีการกล่าวถึงครั้งแรกโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ เซอร์ วิลเลียม ครูกส์ พลาสมาประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุบวกและประจุลบอยู่รวมกัน ในสภาพที่มีประจุรวมสุทธิเป็นศูนย์ พลาสมาเกิดจากการแตกตัวของอะตอมในโมเลกุลของแก๊สที่ได้รับพลังงานสูงมาก ทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกมาจากอะตอม อะตอมที่เหลืออยู่จึงมีประจุบวกทำให้พลาสมามีสภาพการนำไฟฟ้าได้

พลาสมาที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น ฟิวส์ ปรากฏการณ์แสงเหนือ แสงใต้ การเรืองแสงของหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น

E5 ประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
- สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาค ของสสารชนิดเดียวกัน ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมแบบจำลองอนุภาค ของสสารในสถานะต่าง ๆ	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมแบบจำลอง อนุภาคของสสารใน สถานะต่าง ๆ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมแบบจำลอง อนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ ได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมแบบจำลองอนุภาค ของสสารในสถานะต่าง ๆ	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมแบบจำลอง อนุภาคของสสารใน สถานะต่าง ๆ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม ได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมแบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำกิจกรรมแบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง วาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนและสมบูรณ์

2 คะแนน หมายถึง วาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง วาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ ได้

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

แบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนคาดคะเนลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารตามที่คาดคะเน

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

2) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารตามที่แก้ไขแล้ว

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคที่นักเรียนคาดคะเนเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่แก้ไขแล้วอย่างไร

.....

.....

2) จากแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคที่แก้ไขแล้ว ลักษณะการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ มีดังนี้

ข อ ง แ จี ง :

.....

.....

ของเหลว :

.....

.....

แก๊ส :

.....

.....

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

.....

ใบกิจกรรม

แบบจำลองอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนคาดคะเนลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของสสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารตามที่คาดคะเน

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

2) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารตามที่แก้ไขแล้ว

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคที่นักเรียนคาดคะเนเหมือนหรือแตกต่างจากแบบจำลองที่แก้ไขแล้วอย่างไร

...ให้นักเรียนตอบตามข้อมูลจริง.....

2) จากแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคที่แก้ไขแล้ว ลักษณะการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารในสถานะต่าง ๆ มีดังนี้

ข การจัดเรียงอนุภาคของของแข็งอยู่ติดกันอย่างเป็นระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูง :
ทุกอนุภาคมีการสั่นสะเทือนตลอดเวลา แต่ยังคงอยู่ที่ตำแหน่งเดิม

ของเหลว : การจัดเรียงอนุภาคของของเหลวไม่เป็นระเบียบ อนุภาคอยู่ห่างกันเล็กน้อย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส อนุภาคมีการสั่นสะเทือนแต่เคลื่อนที่ได้ไม่อิสระ

แก๊ส : อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก ไม่มีระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

1) ของแข็ง : การจัดเรียงอนุภาคของของแข็งอยู่ติดกันอย่างเป็นระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูง
 ทุกอนุภาคมีการสั่นสะเทือนตลอดเวลา แต่ยังคงอยู่ที่ตำแหน่งเดิม

2) ของเหลว : การจัดเรียงอนุภาคของของเหลวไม่เป็นระเบียบ อนุภาคอยู่ห่างกันเล็กน้อย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส อนุภาคมีการสั่นสะเทือนแต่เคลื่อนที่ได้ไม่อิสระ

3) แก๊ส : อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก ไม่มีระเบียบ มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.3 เรื่อง อุณหภูมิและหน่วยวัด

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้น ม. 1 จัดกิจกรรมวันที่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

อุณหภูมิและหน่วยวัด

อุณหภูมิ (Temperature) คือ ค่าที่แสดงระดับความร้อนของวัตถุ ปริมาณความร้อนของวัตถุจะขึ้นอยู่กับ มวลและอุณหภูมิของวัตถุ กล่าวคือ ถ้าวัตถุทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะมีปริมาณความร้อนมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า ถ้าวัตถุทั้งสองมีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จะมีปริมาณความร้อนน้อยกว่าวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer) คือ เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิหรือระดับความร้อนในวัตถุ เทอร์มอมิเตอร์มีหลายแบบ เช่น

ในการสร้างมาตราส่วนหรือสเกลของเทอร์มอมิเตอร์ได้กำหนดจุดหลักไว้ 2 จุด คือ

1. จุดเดือด (Boiling Point) คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเดือดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ หรือจุดที่อุณหภูมิของไอน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำที่ความดันระดับน้ำทะเล

2. จุดเยือกแข็ง (Freezing Point) คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำหรือจุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำแข็งที่ความดันระดับน้ำทะเล

เทอร์มอมิเตอร์มีหน่วยวัดบอกอุณหภูมิ 4 หน่วย คือ

1. องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) เป็นหน่วยระบบเมตริก
2. องศาโรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากในประเทศฝรั่งเศส
3. องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) เป็นหน่วยระบบอังกฤษ
4. เคลวิน (K) เป็นหน่วยในระบบ SI

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องอุณหภูมิและหน่วยวัดแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัดได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูสอบถามนักเรียนถึงความรู้เดิมจากการเรียนตอนที่แล้วว่า
 - นักเรียนเคยใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการทดลองหรือไม่ และเป็นการทดลองอะไร (แนวคำตอบ เคย ในการทดลองการหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์)
 - หน่วยวัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ คืออะไร (แนวคำตอบ องศาเซลเซียส)
 - นอกจากองศาเซลเซียสแล้ว มีหน่วยวัดอุณหภูมิหน่วยอื่นอีกหรือไม่ (แนวคำตอบ เคลวิน)

2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด โดยบอกว่า วันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าอุณหภูมิคืออะไร และหน่วยวัดอุณหภูมิมีหน่วยวัดอะไรบ้าง

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) คาดคะเนว่าเหล็ก 2 ก้อนที่มีขนาดต่างกัน ได้รับความร้อนในปริมาณเท่ากัน จะมีปริมาณความร้อนเท่ากันหรือไม่
 - 1.3) ครูให้นักเรียนคาดคะเนว่าเหล็ก 2 ก้อนที่มีขนาดเท่ากัน ได้รับความร้อนในปริมาณที่ต่างกัน จะมีปริมาณความร้อนเท่ากันหรือไม่

1.4) ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลว่า ถ้าเรานำเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้หน่วยวัดคนละหน่วย จะอ่านค่าอุณหภูมิได้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายในหัวข้อที่ครูให้ศึกษา
2. ครูเปิดสื่อการเปรียบเทียบอุณหภูมิในหน่วยวัดต่าง ๆ ให้นักเรียนดู
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม ว่า

อุณหภูมิ (Temperature) คือ ค่าที่แสดงระดับความร้อนของวัตถุ ปริมาณความร้อนของวัตถุจะขึ้นอยู่กับ มวลและอุณหภูมิของวัตถุ กล่าวคือ ถ้าวัตถุทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่าจะมีปริมาณความร้อนมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า ถ้าวัตถุทั้งสองมีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะมีปริมาณความร้อนน้อยกว่าวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer) คือ เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิหรือระดับความร้อนในวัตถุมีหน่วยวัดบอกอุณหภูมิ 4 หน่วย คือ

1. องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) เป็นหน่วยระบบเมตริก
2. องศาโรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากในประเทศฝรั่งเศส
3. องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) เป็นหน่วยระบบอังกฤษ
4. เคลวิน (K) เป็นหน่วยในระบบ SI

เมื่อนำเทอร์มอมิเตอร์แบบโรเมอร์ เซลเซียส ฟาเรนไฮต์ และเคลวิน มาวัดอุณหภูมิของเหลวชนิดหนึ่ง จะพบว่าลำปรอทขึ้นสูงที่ระดับเดียวกัน แต่ค่าจากตัวเลขที่อ่านได้จะต่างกัน และช่วงเหนือปรอทขึ้นไปจนถึงขีดจุดเดือดจะอยู่ที่ระดับเดียวกันทั้งหมด

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับศูนย์สัมบูรณ์ (zero absolute temperature) ว่า อุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ (zero absolute temperature) คือ ที่อุณหภูมิ 0 K หรือ -273.15°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิ (temperature) ที่อิเล็กตรอนของสสารหยุดนิ่ง ไม่เกิดการสั่นหรือการเคลื่อนที่ใด ๆ จึงไม่มีการปลดปล่อยพลังงานการแผ่รังสีความร้อน (thermal radiation) ใด ๆ ออกจากวัตถุ

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมแบบจำลองอนุภาคของสารในสถานะต่างๆ ได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
อุณหภูมิต
และหน่วยวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้ถูกต้องครบถ้วนและสมบูรณ์

2 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงาน ความร้อน กับการเปลี่ยนสถานะ ของสารได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการทดลอง เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ อุณหภูมิและหน่วยวัด (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ ใฝ่เรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / / ...

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ขำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) ปริมาณความร้อนของวัตถุขึ้นอยู่กับ

2) วัตถุทั้งสองที่มีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลน้อยกว่าจะมีปริมาณความร้อน

.....

วัตถุที่มีมวลมากกว่า

3) วัตถุทั้งสองที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะมีปริมาณความร้อน

.....

วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

4) หลักการของเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ คือ

.....

.....

5) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ปรอท

5.1) มีข้อดี คือ

.....

5.2) มีข้อเสีย คือ

.....

6) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้แอลกอฮอล์

6.1) มีข้อดี คือ

.....

6.2) มีข้อเสีย คือ

.....

7) จุดหลักในการสร้างเทอร์โมมิเตอร์มี จุด คือ

.....

8) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

อุณหภูมิ	หน่วยวัดอุณหภูมิ			
	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{F}$	K
จุดเดือดของน้ำ				
จุดควบแน่นของไอน้ำ				
จุดเยือกแข็งของน้ำ				
จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง				

9) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 25°C เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ K จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

10) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 50°F และ K จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

11) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K	$^{\circ}\text{R}$
37			
		318	

12) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 368 K เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ $^{\circ}\text{R}$ จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) ปริมาณความร้อนของวัตถุขึ้นอยู่กับ **มวลและอุณหภูมิของวัตถุ**

2) วัตถุทั้งสองที่มีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลน้อยกว่าจะมีปริมาณความร้อน **น้อยกว่า**

วัตถุที่มีมวลมากกว่า

3) วัตถุทั้งสองที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะมีปริมาณความร้อน **มากกว่า**

วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

4) หลักการของเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ คือ

การหดและขยายตัวของของเหลวในกระเปาะ เมื่อถึงสมดุลความร้อนของเหลวจะหยุดการขยายตัว จึงสามารถอ่านค่าได้

5) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ปรอท

5.1) มีข้อดี คือ **ขยายตัวทันทีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ทำให้อ่านค่าอุณหภูมิได้ละเอียด**
ปรอทจะแข็งตัวในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำมากๆ และปรอทเป็นพิษ

5.2) มีข้อเสีย คือ

6) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้แอลกอฮอล์

6.1) มีข้อดี คือ **ใช้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ได้**

ใช้ในบริเวณที่ร้อนมากไม่ได้

6.2) มีข้อเสีย คือ

7) จุดหลักในการสร้างเทอร์โมมิเตอร์มี **2** จุด คือ **จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของน้ำ**

8) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

อุณหภูมิ	หน่วยวัดอุณหภูมิ			
	°C	°R	°F	K
จุดเดือดของน้ำ	100	80	212	373
จุดควบแน่นของไอน้ำ	100	80	212	373
จุดเยือกแข็งของน้ำ	0	0	32	273
จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง	0	0	31	273

9) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 25°C เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ K จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : $^{\circ}\text{F} = 77$ $\text{K} = 298$

10) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 50°F และ K จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : 8°R

11) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K	$^{\circ}\text{R}$
37	98.6	310	29.6
45	113	318	36

12) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 368 K เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ $^{\circ}\text{R}$ จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : 203°F , 76°R

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.3 เรื่อง อุณหภูมิและหน่วยวัด

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

อุณหภูมิและหน่วยวัด

อุณหภูมิ (Temperature) คือ ค่าที่แสดงระดับความร้อนของวัตถุ ปริมาณความร้อนของวัตถุจะขึ้นอยู่กับ มวลและอุณหภูมิของวัตถุ กล่าวคือ ถ้าวัตถุทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะมีปริมาณความร้อนมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า ถ้าวัตถุทั้งสองมีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จะมีปริมาณความร้อนน้อยกว่าวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer) คือ เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิหรือระดับความร้อนในวัตถุ เทอร์มอมิเตอร์มีหลายแบบ เช่น

ในการสร้างมาตราส่วนหรือสเกลของเทอร์มอมิเตอร์ได้กำหนดจุดหลักไว้ 2 จุด คือ

1. **จุดเดือด (Boiling Point)** คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเดือดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ หรือจุดที่อุณหภูมิของไอน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำที่ความดันระดับน้ำทะเล

2. **จุดเยือกแข็ง (Freezing Point)** คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำหรือจุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำแข็งที่ความดันระดับน้ำทะเล

เทอร์มอมิเตอร์มีหน่วยวัดบอกอุณหภูมิ 4 หน่วย คือ

1. องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) เป็นหน่วยระบบเมตริก
2. องศาโรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากในประเทศฝรั่งเศส
3. องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) เป็นหน่วยระบบอังกฤษ
4. เคลวิน (K) เป็นหน่วยในระบบ SI

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องอุณหภูมิและหน่วยวัดแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัดได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูสอบถามนักเรียนถึงความรู้เดิมจากการเรียนตอนที่แล้วว่า
 - นักเรียนเคยใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการทดลองหรือไม่ และเป็นการทดลองอะไร (แนวคำตอบ เคย ในการทดลองการหาจุดเดือดของสารบริสุทธิ์)
 - หน่วยวัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ คืออะไร (แนวคำตอบ องศาเซลเซียส)
 - นอกจากองศาเซลเซียสแล้ว มีหน่วยวัดอุณหภูมิหน่วยอื่นอีกหรือไม่ (แนวคำตอบ เคลวิน)

2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด โดยบอกว่า วันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าอุณหภูมิคืออะไร และหน่วยวัดอุณหภูมิมีหน่วยวัดอะไรบ้าง

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) คาดคะเนว่าเหล็ก 2 ก้อนที่มีขนาดต่างกัน ได้รับความร้อนในปริมาณเท่ากัน จะมีปริมาณความร้อนเท่ากันหรือไม่
 - 1.3) ครูให้นักเรียนคาดคะเนว่าเหล็ก 2 ก้อนที่มีขนาดเท่ากัน ได้รับความร้อนในปริมาณที่ต่างกัน จะมีปริมาณความร้อนเท่ากันหรือไม่

1.4) ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลว่า ถ้าเรานำเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้หน่วยวัดคนละหน่วย จะอ่านค่าอุณหภูมิได้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายในหัวข้อที่ครูให้ศึกษา
2. ครูเปิดสื่อการเปรียบเทียบอุณหภูมิในหน่วยวัดต่าง ๆ ให้นักเรียนดู
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม ว่า

อุณหภูมิ (Temperature) คือ ค่าที่แสดงระดับความร้อนของวัตถุ ปริมาณความร้อนของวัตถุจะขึ้นอยู่กับ มวลและอุณหภูมิของวัตถุ กล่าวคือ ถ้าวัตถุทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากกว่า จะมีปริมาณความร้อนมากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยกว่า ถ้าวัตถุทั้งสองมีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จะมีปริมาณความร้อนน้อยกว่าวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่า

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer) คือ เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิหรือระดับความร้อนในวัตถุมีหน่วยวัดบอกอุณหภูมิ 4 หน่วย คือ

1. องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) เป็นหน่วยระบบเมตริก
2. องศาโรเมอร์ ($^{\circ}\text{R}$) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากในประเทศฝรั่งเศส
3. องศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) เป็นหน่วยระบบอังกฤษ
4. เคลวิน (K) เป็นหน่วยในระบบ SI

เมื่อนำเทอร์มอมิเตอร์แบบโรเมอร์ เซลเซียส ฟาเรนไฮต์ และเคลวิน มาวัดอุณหภูมิของเหลวชนิดหนึ่ง จะพบว่าลำปรอทขึ้นสูงที่ระดับเดียวกัน แต่ค่าจากตัวเลขที่อ่านได้จะต่างกัน และช่วงเหนือปรอทขึ้นไปจนถึงขีดจุดเดือดจะอยู่ที่ระดับเดียวกันทั้งหมด

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับศูนย์สัมบูรณ์ (zero absolute temperature) ว่า อุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ (zero absolute temperature) คือ ที่อุณหภูมิ 0 K หรือ -273.15°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิ (temperature) ที่อิเล็กตรอนของสสารหยุดนิ่ง ไม่เกิดการสั่นหรือการเคลื่อนที่ใด ๆ จึงไม่มีการปลดปล่อยพลังงานการแผ่รังสีความร้อน (thermal radiation) ใด ๆ ออกจากวัตถุ

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสารได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิ และหน่วยวัด	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับอุณหภูมิ และหน่วยวัด	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมแบบจำลอง อนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ ได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิ และหน่วยวัด	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมเพื่อทดสอบ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับอุณหภูมิ และหน่วยวัด	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม ได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิ
และหน่วยวัด

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
ได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
ได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสาร
ได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินการทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
อุณหภูมิต
และหน่วยวัด
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้ถูกต้องครบถ้วนและสมบูรณ์

2 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง ทำกิจกรรมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิตและหน่วยวัดได้

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงาน ความร้อน กับการเปลี่ยนสถานะ ของสารได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการทดลอง เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ อุณหภูมิและหน่วยวัด (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ ใฝ่เรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / /

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) ปริมาณความร้อนของวัตถุขึ้นอยู่กับ

2) วัตถุทั้งสองที่มีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลน้อยกว่าจะมีปริมาณความร้อน

.....

วัตถุที่มีมวลมากกว่า

3) วัตถุทั้งสองที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะมีปริมาณความร้อน

.....

วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

4) หลักการของเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ คือ

.....

5) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ปรอท

5.1) มีข้อดี คือ

.....

5.2) มีข้อเสีย คือ

.....

6) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้แอลกอฮอล์

6.1) มีข้อดี คือ

.....

6.2) มีข้อเสีย คือ

.....

7) จุดหลักในการสร้างเทอร์โมมิเตอร์มี จุด คือ

.....

8) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

อุณหภูมิ	หน่วยวัดอุณหภูมิ			
	°C	°R	°F	K
จุดเดือดของน้ำ				
จุดควบแน่นของไอน้ำ				
จุดเยือกแข็งของน้ำ				
จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง				

9) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 25°C เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ K จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

10) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 50°F และ K จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

11) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K	$^{\circ}\text{R}$
37			
		318	

12) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 368 K เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ $^{\circ}\text{R}$ จะมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม

เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุณหภูมิและหน่วยวัด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) ปริมาณความร้อนของวัตถุขึ้นอยู่กับ **มวลและอุณหภูมิของวัตถุ**

2) วัตถุทั้งสองที่มีอุณหภูมิเท่ากัน วัตถุที่มีมวลน้อยกว่า **จะมี** ปริมาณความร้อน

วัตถุที่มีมวลมากกว่า

3) วัตถุทั้งสองที่มีมวลเท่ากัน วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงกว่า **จะมี** ปริมาณความร้อน

วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

4) หลักการของเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ คือ

การหดและขยายตัวของของเหลวในกระเปาะ เมื่อถึงสมดุลความร้อนของเหลวจะหยุดการขยายตัว จึงสามารถอ่านค่าได้

5) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ปรอท

5.1) มีข้อดี คือ **ขยายตัวทันทีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ทำให้อ่านค่าอุณหภูมิได้ละเอียด**
ปรอทจะแข็งตัวในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำมากๆ และปรอทเป็นพิษ

5.2) มีข้อเสีย คือ

6) เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้แอลกอฮอล์

6.1) มีข้อดี คือ **ใช้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ได้**
ใช้ในบริเวณที่ร้อนมากไม่ได้

6.2) มีข้อเสีย คือ

2 จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของน้ำ

7) จุดหลักในการสร้างเทอร์โมมิเตอร์มี จุด คือ

8) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

อุณหภูมิ	หน่วยวัดอุณหภูมิ			
	°C	°R	°F	K
จุดเดือดของน้ำ	100	80	212	373
จุดควบแน่นของไอน้ำ	100	80	212	373
จุดเยือกแข็งของน้ำ	0	0	32	273
จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง	0	0	31	273

9) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 25°C เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ K จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : $^{\circ}\text{F} = 77$ $\text{K} = 298$

.....

.....

.....

.....

10) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 50°F และ K จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : 8°R

.....

.....

.....

.....

11) จงเติมอุณหภูมิลงในช่องว่างของตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K	$^{\circ}\text{R}$
37	98.6	310	29.6
45	113	318	36

12) ถ้าอุณหภูมิของวัตถุชนิดหนึ่งเป็น 368 K เมื่อคิดในหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และ $^{\circ}\text{R}$ จะมีค่าเท่าใด

.....แนวคำตอบ : 203°F , 76°R

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.5 เรื่อง มวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

มวลของสสารที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ถ้าได้รับความร้อนในปริมาณที่เท่ากันในเวลาที่เท่ากัน สสารที่มีมวลน้อยกว่าจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเร็วกว่าสสารที่มีมวลมาก

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

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

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

ว 2.3 ม.1/1 วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$

ว 2.3 ม.1/2 ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร(มวล)ได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - ถ้าเราให้ความร้อนที่ต่างกันแก่สารชนิดเดียวกันในเวลาเท่ากัน อุณหภูมิของสารจะเปลี่ยนแปลงต่างกันหรือไม่ (แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร โดยบอกว่า วันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่ามวลของสารมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารจริงหรือไม่

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้
 - 1) น้ำ
 - 2) ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm³
 - 3) เทอร์มอมิเตอร์
 - 4) แท่งแก้วคนสาร
 - 5) ขาดั่งพร้อมที่จับ
 - 6) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 16
 - 1.4) ครูให้นักเรียนบันทึกอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำในปีกเกอร์ แล้วจุดตะเกียงเพื่อให้ความร้อนแก่น้ำ
 - 1.6) ครูให้นักเรียนบันทึกอุณหภูมิของน้ำทุก ๆ 1 นาที นาน 5 นาที แล้วนำข้อมูลไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา
 - 1.7) ครูให้นักเรียนทำการทดลองซ้ำในข้อ 1-3 แต่เปลี่ยนมาใช้ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm³ บรรจุ น้ำ 150 cm³ แทนส่วนตะเกียงแอลกอฮอล์ยังคงใช้ชุดเดิม

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร(มวล)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

มวลของน้ำมีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำ กล่าวคือ ถ้าน้ำได้รับปริมาณความร้อนเท่ากันในเวลาที่เท่ากันในเวลาที่เท่ากัน น้ำที่มีมวลน้อยกว่าจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเร็วกว่าน้ำที่มีมวลมากกว่า

E4 ขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับน้ำหนักและมวล (weight and mass) ว่า

เราอาจเคยได้ยินทั้งสองคำ น้ำหนัก และมวล หรือบางคนรู้จักแค่น้ำหนัก บ่อยครั้งที่มีการใช้สลับกัน เพราะมวลและน้ำหนักมีความสัมพันธ์กัน แต่สองคำมีความหมายที่ต่างกัน

มวล (m) เป็นสมบัติของวัตถุ เป็นปริมาณสารที่อยู่ในวัตถุนั้น หากเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุมวลจะเท่าเดิม โดยที่หน่วยของมวล คือกิโลกรัม (หน่วยวัดระบบ SI) แต่ขณะที่น้ำหนัก (W) เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับแรงโน้มถ่วงแปรผันไปกับปริมาณความเร่งที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงโลก(g) โดยที่หน่วย ของน้ำหนัก คือ นิวตัน (หน่วยวัดระบบ SI)

$$W = mg$$

ถ้าเราอยู่ที่ระดับน้ำทะเลน้ำหนักของคนเราจะเท่ากับ มวลคูณกับความเร่งที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลกหรือค่า g ซึ่งมีค่าประมาณ 9.81 m/s^2 หรือกล่าวคือ เมื่อปล่อยก้อนหินให้ตกลงพื้น (สมมติว่าไม่มีแรงต้านอากาศ) ในทุกๆหนึ่งวินาทีวัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นไปอีก 9.81 เมตรต่อวินาที

E5 ประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (มวล)	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (มวล)	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมปัจจัย	การตรวจใบกิจกรรม	แบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุ ณ ห ฎ ม ิ ข อ ง ส ส า ร (มวล)ได้ (K)	กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (มวล)	กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (มวล)	ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม ได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
ของสาร(มวล)

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องครบถ้วน
และเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายมวลกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดง ความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็น เสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็น บางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดง ความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่นเลย

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของสาร(มวล)

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วางแผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้วางแผนการทดลองหรือเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้และวางแผนการทดลองแต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องครบทุกข้อตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการทดลองได้ออกมาถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้และลงสรุปผลการทดลองตามจุดมุ่งหมายของการทดลองได้ถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้ แต่ลงสรุปผลการทดลองออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและไม่สรุปผลการทดลองออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือจัดเก็บอุปกรณ์แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาดทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บอุปกรณ์เลย

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง
อุณหภูมิของสสาร(มวล)

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายมวล กับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสารได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการ ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของสาร(มวล)ได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ เข้าใจเรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราชบุรี)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ข้าราชการพิเศษ

..... / / ...

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 2

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ปริมาตรน้ำ	อุณหภูมิที่เวลาวินาทีที่ (°C)					
	0	1	2	3	4	5
75 cm ³						
150 cm ³						



คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) จากกิจกรรมการทดลอง

ตัวแปรต้น ได้แก่

ตัวแปรตาม ได้แก่

ตัวแปรควบคุม ได้แก่

2) อุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์ทั้งสองมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

3) ปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ

สรุปผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.6 เรื่อง ชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร เวลา 2 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของสารขึ้นอยู่กับมวลของสาร ปริมาณความร้อนที่สารได้รับ และชนิดของสาร สารแต่ละชนิดมีค่าความร้อนจำเพาะแตกต่างกันจึงมีผลทำให้การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิแตกต่างกันด้วย

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะสางหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

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

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

ว 2.3 ม.1/1 วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$

ว 2.3 ม.1/2 ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร(ชนิดของสาร)ได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - ถ้าเราให้ความร้อนที่แก่สสารที่มีมวลมากกับมีมวลน้อยในปริมาณที่เท่ากัน อุณหภูมิของสสารจะมีค่าเหมือนหรือต่างกัน (แนวคำตอบ ต่างกัน เพราะมวลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าสารต่างชนิดกันมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เหมือนหรือต่างกันหรือไม่

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

1) น้ำ	6) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
2) ปีกเกอร์ ขนาด 100 cm^3	7) น้ำเกลือ
3) เทอร์มอมิเตอร์	
4) แท่งแก้วคนสาร	
5) ขาดังพร้อมที่จับ	
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 16
 - 1.4) ครูให้นักเรียนบันทึกอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำในปีกเกอร์ แล้วจุดตะเกียงเพื่อให้ความร้อนแก่น้ำ
 - 1.6) ครูให้นักเรียนบันทึกอุณหภูมิของน้ำทุก ๆ 30 วินาที นาน 3 นาที แล้วนำข้อมูลไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา
 - 1.7) ครูให้นักเรียนทำการทดลองซ้ำในข้อ 1-3 แต่เปลี่ยนมาใช้ปีกเกอร์ ขนาด 100 cm^3 บรรจุ น้ำเกลือ 75 cm^3 แทนส่วนตะเกียงแอลกอฮอล์ยังคงใช้ชุดเดิม

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสาร(ชนิดของสาร)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

การเพิ่มอุณหภูมิของสารขึ้นอยู่กับชนิดของสาร มวลของสารและปริมาณความร้อนที่สารได้รับ

E4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความร้อนจำเพาะของสาร (Specific heat) ว่า

ความร้อนจำเพาะของสาร (Specific heat) หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้สารมวล 1 หน่วย มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิม 1 องศา เช่น น้ำมีค่าความร้อนจำเพาะเท่ากับ 4.18 จูลต่อกรัม องศาเซลเซียส ($\text{J/g } ^\circ\text{C}$) หรือเท่ากับ 1 แคลอรีต่อกรัม องศาเซลเซียส ($\text{cal/g } ^\circ\text{C}$) หมายความว่า ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิม 1 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 4.18 จูลหรือเท่ากับ 1 แคลอรี ความร้อนจำเพาะของสารอาจมีหน่วยเป็น จูลต่อกรัม องศาเซลเซียส ($\text{J/g } ^\circ\text{C}$) หรือแคลอรีต่อกรัม องศาเซลเซียส ($\text{cal/g } ^\circ\text{C}$) หรือจูลต่อกิโลกรัม เคลวิน (J/kg K) ก็ได้

E5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร)	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร)	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร) ได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร)	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมปัจจัย ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร)	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
ของสาร(ชนิดของสาร)

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องครบถ้วน
และเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของสาร(ชนิดของสาร)

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วาง แผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลัก การใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง

ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการทดลองได้ออกมาถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้และลงสรุปผลการทดลองตามจุดมุ่งหมายของการทดลองได้ถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้ แต่ลงสรุปผลการทดลองออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและไม่สรุปผลการทดลองออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือจัดเก็บอุปกรณ์แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาดทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บอุปกรณ์เลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายชนิดของสาร กับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสารได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติกิจกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสาร (ชนิดของสาร)ได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ เข้าใจเรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / /

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

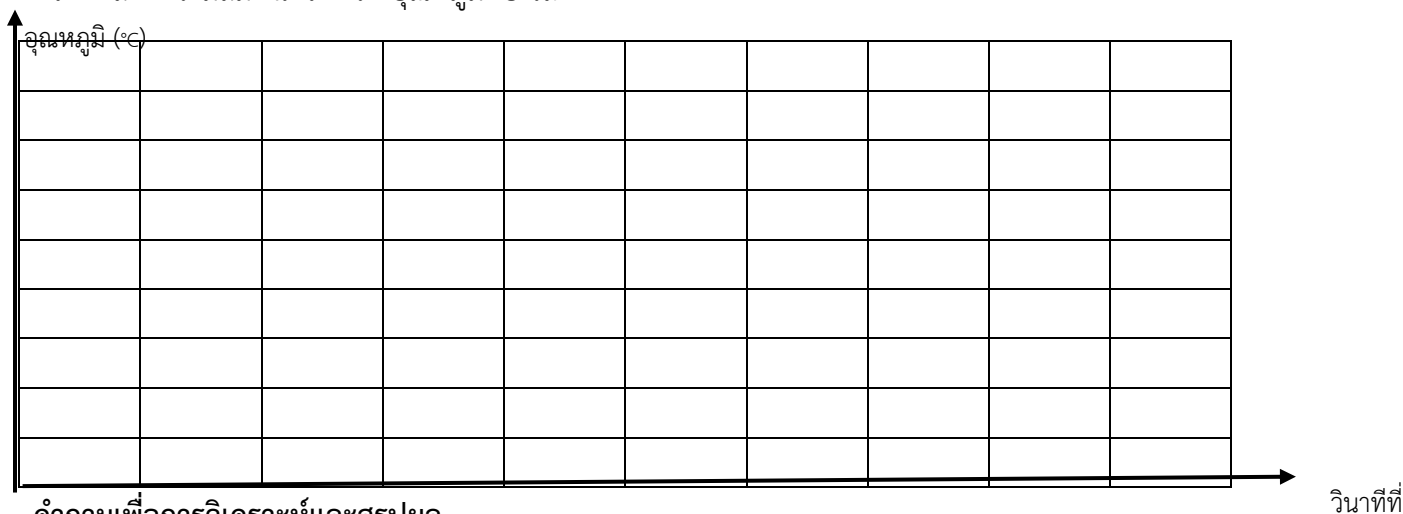
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 3

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ชนิดของ สาร	อุณหภูมิที่เวลาวินาทีที่ (°C)						
	0	30	60	90	120	150	180
น้ำ							
น้ำเกลือ							

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา



คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) จากกิจกรรมการทดลอง

ตัวแปรต้น ได้แก่

ตัวแปรตาม ได้แก่

ตัวแปรควบคุม ได้แก่

2) อุณหภูมิของสารทั้งสองชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

3) ปัจจัยใดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ

สรุปผล

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.7 เรื่อง ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊ส เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

สสารในสถานะแก๊ส เช่น อากาศในลูกโป่ง อนุภาคของแก๊สจะอยู่ห่างกันมาก ไม่มีระเบียบ มีช่องว่างระหว่างอนุภาคมามาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อย มีพลังงานจลน์มากจึงเคลื่อนที่ได้อิสระทุกทิศทางอย่างรวดเร็ว เมื่อแก๊สได้รับความร้อนพลังงานจลน์เพิ่มมากขึ้น อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้เร็วมากขึ้น ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยลงช่องว่างระหว่างอนุภาคเพิ่มขึ้น แก๊สจึงเกิดการขยายตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามเมื่อแก๊สสูญเสียความร้อน พลังงานจลน์ลดลง อนุภาคของแก๊สเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมามากขึ้น ช่องว่างระหว่างอนุภาคลดลง แก๊สจึงเกิดการหดตัวและมีปริมาตรลดลง

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊ส โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.3 ม.1/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน

ว 2.3 ม.1/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊สแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊สได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไรได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - สารมีทั้งหมดกี่สถานะ (แนวคำตอบ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส)
 - สารแต่ละสถานะมีการจัดเรียงอนุภาคต่างกันหรือไม่ (แนวคำตอบ แตกต่างกันไป)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสารในสถานะแก๊สอย่างไร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าความร้อนมีผลต่อสารในสถานะแก๊สอย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้
 - 1) ขวดแก้ว
 - 2) ลูกโป่ง
 - 3) ชันน้ำพลาสติก
 - 4) น้ำร้อน
 - 5) น้ำแข็ง
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 31
 - 1.4) ครูให้นักเรียนสังเกตและบันทึกผลการสังเกตก่อนทำกิจกรรม
 - 1.6) ครูให้นักเรียนเทน้ำร้อนลงในชันน้ำ แล้วนำขวดไปตั้งในชันน้ำเป็นเวลา 5 นาที พร้อมสังเกตและบันทึกผล
 - 1.7) ครูให้นักเรียนนำขวดจากข้อ 1.6 มาแช่ต่อน้ำแข็งเป็นเวลา 5 นาที พร้อมสังเกตและบันทึกผล

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสารในสถานะแก๊สอย่างไร

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

อากาศในลูกโป่งเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว ปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้ลูกโป่งพองมากขึ้นกว่าเดิม และเมื่ออากาศในลูกโป่งถูกทำให้เย็นลง อากาศสูญเสียความร้อน ปริมาตรลดลง จึงเกิดการหดตัวทำให้ลูกโป่งแฟบลงมา

E4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกฎของแก๊ส (Gas Law) ว่า

กฎของแก๊ส (Gas Law) เป็นกฎที่ใช้สำหรับอธิบายสมบัติต่าง ๆ ของแก๊ส ได้แก่ ปริมาตร (V) ความดัน (P) และอุณหภูมิอมพลวัต (T) ของแก๊สนั้น ๆ กฎของแก๊สที่เราควรรู้จัก ประกอบด้วย กฎของบอยล์ กฎของชาร์ล และกฎของเก-ลุซัก

E5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊สได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไรได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊ส อย่งไรรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารได้ถูกต้องครบถ้วน และเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายชนิดของสารกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสสารได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วาง แผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลัก การใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการ ทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของ การทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการ ทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา

4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย
--	---	---	---

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดง ความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็น เสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็น บางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดง ความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่นเลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานแก่สได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไรได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / /

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ความร้อนมีผลต่อสารในแต่ละสถานะอย่างไร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 1

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. ขวดวางที่อุณหภูมิห้อง	
2. ขวดที่แช่น้ำร้อน	
3. ขวดที่แช่น้ำแข็ง	

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) ลูกโป่งที่ครอบบนขวดที่แช่น้ำร้อนมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้องหรือไม่ อย่างไร

.....

2) ลูกโป่งที่ครอบบนขวดที่แช่น้ำแข็งมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

3) เมื่ออากาศในลูกโป่งได้รับหรือสูญเสียความร้อน จำนวนและขนาดของอนุภาคในลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

4) ให้นักเรียนวาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของอากาศในลูกโป่งที่อุณหภูมิห้องเมื่อได้รับและสูญเสียความร้อน

ที่อุณหภูมิห้อง	เมื่อได้รับความร้อน	เมื่อสูญเสียความร้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.8 เรื่อง ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

ในสถานะของเหลว

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

สสารในสถานะของเหลว เช่น น้ำสี อนุภาคของของเหลวมีการจัดเรียงอนุภาคไม่เป็นระเบียบ แต่ละอนุภาคอยู่ใกล้กันมากกว่าอนุภาคของแก๊ส อนุภาคของของเหลวจะเคลื่อนที่รอบ ๆ อนุภาคข้างเคียง จึงทำให้ของเหลวเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระ พลังงานจลน์ในของเหลวเกิดจากการสั่นของอนุภาค และการเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งของของเหลว เมื่อของเหลวได้รับความร้อนมีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้น อนุภาคของเหลวเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยลง ช่องว่างระหว่างอนุภาคมากขึ้น ของเหลวจึงเกิดการขยายตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามเมื่อของเหลวสูญเสียความร้อน พลังงานจลน์ลดลง อนุภาคของเหลวเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากขึ้น ช่องว่างระหว่างอนุภาคลดลง ของเหลวจึงเกิดการหดตัวและมีปริมาตรลดลง

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะแก๊ส โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ม.1/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน

ว 2.3 ม.1/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไรได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - ชั่วโมงที่แล้วเราได้ทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไรแล้วสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร (แนวคำตอบ อากาศในลูกโป่งเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว ปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้ลูกโป่งพองมากขึ้นกว่าเดิม และเมื่ออากาศในลูกโป่งถูกทำให้เย็นลง อากาศสูญเสียความร้อน ปริมาตรลดลง จึงเกิดการหดตัวทำให้ลูกโป่งแฟบลงมา)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะแก๊สอย่างไร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะเหลวอย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้
 - 1) ขวดรูปกรวย
 - 2) จุกยาง
 - 3) หลอดแก้วนำแก๊ส
 - 4) น้ำสี
 - 5) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
 - 6) น้ำแข็ง
 - 7) ปีกเกอร์ ขนาด 500 mL

1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 32

1.4) ครูให้นักเรียนสังเกตและบันทึกผลการสังเกตก่อนทำกิจกรรม

1.6) ครูให้นักเรียนให้ความร้อนขวดรูปกรวยนาน 3 นาที พร้อมสังเกตและวัดความสูงของน้ำสีในหลอดแก้วนำแก๊สและบันทึกผล

1.7) ครูให้นักเรียนนำขวดรูปกรวยไปแช่ในน้ำแข็งนาน 3 นาที พร้อมสังเกตและวัดความสูงของน้ำสีในหลอดแก้วนำแก๊สและบันทึกผล

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

น้ำสีเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว ปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้ระดับน้ำสีในหลอดแก้วเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อน้ำสีถูกทำให้เย็นลงจึงสูญเสียความร้อน ปริมาตรลดลง น้ำสีจึงเกิดการหดตัว ทำให้ระดับน้ำสีในหลอดแก้วลดลงมา

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสมบัติของของเหลว ว่า

ของเหลว (Liquid) เป็นสถานะของของไหลซึ่งปริมาตรจะถูกจำกัดภายใต้สภาวะคงที่ของอุณหภูมิและความดัน และรูปร่างของมันจะถูกกำหนดโดยภาชนะที่บรรจุมันอยู่ ยิ่งไปกว่านั้นของเหลวยังออกแรงกดดันต่อภาชนะด้านข้างและบางสิ่งบางอย่างในตัว ของเหลวเอง ความกดดันนี้จะถูกส่งผ่านไปทุกทิศทาง

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมความร้อน	การตรวจใบกิจกรรม	แบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
มีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไรได้ (K)	กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร	กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร	ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสาร
ในสถานะของเหลวอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วาง แผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลัก การใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการ ทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของ การทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการ ทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของเหลวได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไรได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / /

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ความร้อนมีผลต่อสารในแต่ละสถานะอย่างไร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 2

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

การทดลอง		ระดับความสูงของน้ำ	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
		สี	
1	อุณหภูมิห้อง		
	เมื่อได้รับความร้อน		
2	อุณหภูมิห้อง		
	เมื่อแช่ในน้ำเย็น		

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) ระดับของน้ำสีในขวดที่นำไปให้ความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

2) ระดับของน้ำสีในขวดที่นำไปแช่ในน้ำเย็นมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3) เมื่อน้ำสีได้รับหรือสูญเสียความร้อน จำนวนและขนาดของอนุภาคในลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4) ให้นักเรียนวาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของอากาศในลูกโป่งที่อุณหภูมิห้องเมื่อได้รับและสูญเสียความร้อน

ที่อุณหภูมิห้อง	เมื่อได้รับความร้อน	เมื่อสูญเสียความร้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.9 เรื่อง ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสาร

เวลา 1 ชั่วโมง

ในสถานะของแข็ง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

สสารในสถานะของแข็ง เช่น ลูกกลมเหล็ก อนุภาคของของแข็งจะอยู่เรียงชิดติดกันอย่างเป็นระเบียบ และสั่นอยู่กับที่ มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก และมีพลังงานจลน์น้อย เมื่อของแข็งได้รับความร้อนจะทำให้แต่ละอนุภาคสั่นมากขึ้น ช่องว่างระหว่างอนุภาคเพิ่มมากขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง มีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้น ของแข็งจึงเกิดการขยายตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้าม เมื่อของแข็งถูกทำให้เย็นลง ของแข็งสูญเสียความร้อนจะทำให้แต่ละอนุภาคสั่นน้อยลง ช่องว่างระหว่างอนุภาคลดลง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคเพิ่มขึ้น พลังงานจลน์ลดลง ของแข็งจึงเกิดการหดตัวและมีปริมาตรลดลง ปริมาตรของของแข็งที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจะเกิดขึ้นในปริมาณที่น้อยกว่าของเหลวและแก๊ส

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็ง โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผล ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ม.1/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน

ว 2.3 ม.1/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไรได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - ชั่วโมงที่แล้วเราได้ทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของเหลวอย่างไรแล้วสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร (แนวคำตอบ น้ำสีเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว ปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้ระดับน้ำสีในหลอดแก้วเพิ่มสูงขึ้นและเมื่อน้ำสีถูกทำให้เย็นลงจึงสูญเสียความร้อน ปริมาตรลดลง น้ำสีจึงเกิดการหดตัว ทำให้ระดับน้ำสีในหลอดแก้วลดลงมา)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้
 - 1) ชุดอุปกรณ์วงแหวนเล็กและลูกกลมเหล็ก
 - 2) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
 - 3) ชันน้ำ
 - 4) น้ำแข็ง
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 33

1.4) ครูให้นักเรียนสังเกตว่าลูกกลมเหล็กลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้หรือไม่ พร้อมบันทึกผล

1.5) ครูให้นักเรียนให้ความร้อนแก่ลูกกลมเหล็กนาน 4 นาที แล้วนำลูกกลมเหล็กลอดผ่านวงแหวนเหล็กอีกครั้ง สังเกตและบันทึกผล

1.7) ครูให้นักเรียนแช่ลูกกลมเหล็กในน้ำแข็งนาน 4 นาที แล้วนำลูกกลมเหล็กลอดผ่านวงแหวนเหล็กอีกครั้ง สังเกตและบันทึกผล

E3 ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

ลูกกลมเหล็กเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว ปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้ไม่สามารถลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้ และเมื่อลูกกลมเหล็กถูกทำให้เย็นลงโดยการแช่ในน้ำแข็ง ลูกกลมเหล็กสูญเสียความร้อน ปริมาตรลดลง จึงสามารถลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้

E4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสมบัติของของแข็ง ว่า

ของแข็ง (solid) เป็นสถานะของสสาร ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่สามารถทนและต้านทานต่อการเสียรูปทรง และการเปลี่ยนแปลงในปริมาตรของ ตัวมันเอง มีการจัดเรียงตัวของอนุภาคองค์ประกอบใกล้ชิดกัน แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีค่ามาก อนุภาคของแข็งจึงเคลื่อนที่ได้ไม่ได้ แต่จะสั่นไปมาได้เล็กน้อย เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างโมเลกุลน้อยมาก ของแข็งจึงไหลไม่ได้เหมือนของเหลว และอัดไม่ได้เหมือนแก๊ส ของแข็งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นผลึก (crystalline) มีการจัดเรียง มีรูปทรงเรขาคณิตที่แน่นอนหลายแบบที่ระดับจุลภาค (microscopic scale)

E5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมความร้อน	การตรวจใบกิจกรรม	แบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
มีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไรได้ (K)	กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร	กิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร	ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสาร
ในสถานะของแข็งอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วางแผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลักการใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของการทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสารในสถานะของแข็งได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไรได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

..... / /

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ความร้อนมีผลต่อสารในแต่ละสถานะอย่างไร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 3

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. ลูกกลมเหล็กที่อุณหภูมิห้อง	
2. ลูกกลมเหล็กที่ได้รับความร้อน	
3. ลูกกลมเหล็กที่แช่ในน้ำแข็ง	

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) ที่อุณหภูมิห้องลูกกลมเหล็กลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้หรือไม่

.....

2) ลูกกลมเหล็กที่ได้รับความร้อนลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3) ลูกกลมเหล็กที่นำไปแช่น้ำแข็งลอดผ่านวงแหวนเหล็กได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4) เมื่อลูกกลมเหล็กได้รับหรือสูญเสียความร้อน จำนวนและขนาดอนุภาคของลูกกลมเหล็กมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5) ให้นักเรียนวาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของลูกกลมเหล็กที่อุณหภูมิห้อง เมื่อได้รับและสูญเสียความร้อน

ที่อุณหภูมิห้อง	เมื่อได้รับความร้อน	เมื่อสูญเสียความร้อน

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.10 เรื่อง ปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะ

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

อนุภาคของของแข็งอยู่เรียงชิดติดกันอย่างเป็นระเบียบและสั่นอยู่กับที่ มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูง เมื่อได้รับความร้อนอนุภาคของของแข็งจะมีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นและสั่นมากขึ้น จนอนุภาคเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิม ช่องว่างระหว่างอนุภาคเพิ่มมากขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง ของแข็งจึงเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว โดยที่อุณหภูมิยังคงคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

อนุภาคของของเหลวอยู่ไม่เป็นระเบียบเหมือนของแข็ง มีการสั่นและเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระ โดยจะเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ อนุภาคที่อยู่ข้างเคียง มีพลังงานจลน์ เมื่อได้รับความร้อนอนุภาคจะมีพลังงานจลน์เพิ่มมากขึ้น ช่องว่างระหว่างอนุภาคเพิ่ม มากขึ้น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง เคลื่อนที่เร็วขึ้น และเป็นอิสระมากขึ้น ของเหลวจึงเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส โดยที่อุณหภูมิยังคงคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะ โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.1 ม.1/10 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสารโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะได้ (P)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไรได้ (K)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม ว่า
 - ภาคเรียนที่แล้วเราได้เรียนรู้เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสารมาแล้ว ความร้อนมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนสถานะใช่หรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของผู้เรียน)
 - การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากน้ำแข็งไปเป็นน้ำเดือดได้ แล้วเราสามารถเปลี่ยนน้ำเดือดกลับมาเป็นน้ำแข็งได้หรือไม่ (แนวคำตอบ ได้ โดยการให้ความเย็นหรือลดอุณหภูมิของสาร)
2. ครูเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมความร้อนทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้ว่าความร้อนทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

1) น้ำแข็ง	5) ปีกเกอร์ ขนาด 250 cm ³
2) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์	6) ขาตั้งพร้อมที่จับ
3) แท่งแก้วคนสาร	
4) เทอร์มอมิเตอร์	
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลองตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 45
 - 1.4) ครูให้นักเรียนอ่านอุณหภูมิที่เวลา 0 นาที เป็นเวลาเริ่มต้น จากนั้นให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง จับเวลาและบันทึกอุณหภูมิทุก ๆ 1 นาที สังเกตสถานะของน้ำแข็งพร้อมบันทึกผล
 - 1.5) ครูให้นักเรียนให้ความร้อนต่อไปเรื่อย ๆ จนน้ำเดือดและให้ความร้อนต่อไปอีก 3 นาที จึงหยุดให้ความร้อน สังเกตสถานะของสิ่งที่อยู่ในปีกเกอร์ทุก ๆ 1 นาที และบันทึกผล
 - 1.7) ครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกมาเพื่ออภิปรายการทำกิจกรรมความร้อนมีผลต่อสสารในสถานะของแข็งอย่างไร

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม ว่า

น้ำแข็งที่ 0°C เมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำที่ 0°C โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง จากนั้นน้ำจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นไอน้ำที่ 100°C และจะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำที่ 100°C โดยอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง

E4 ขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความร้อนแฝงจำเพาะ (Specific latent heat) ว่า ความร้อนแฝงจำเพาะ (Specific latent heat) คือ ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้สสารมวล 1 หน่วย ได้รับหรือสูญเสียเมื่อสสารมีการเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิของสสารไม่เปลี่ยนแปลง

E5 ประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
- สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไรได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม กิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรม กิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะได้ ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะได้ ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะได้ ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วาง แผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลัก การใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการ ทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของ การทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการ ทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา

4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย
--	---	---	---

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดง ความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็น เสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็น บางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดง ความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่นเลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายปริมาณความ ร้อนกับการเปลี่ยน สถานะได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกิจกรรมความ ร้อนทำให้สสาร เปลี่ยนสถานะได้ อย่างไรได้ (3 คะแนน)			นักเรียนมีความ ใฝ่เรียนรู้ได้ อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

เวลา (นาที)	อุณหภูมิ (°C)	องค์ประกอบของสิ่งที่อยู่ในปิกเกอร์

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

วินาทีที่

1) น้ำแข็งมีอุณหภูมิเท่ากับ ขณะหลอมเหลวน้ำแข็งมีอุณหภูมิเท่ากับ เมื่อหลอมเหลวหมด อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร แสดงว่า

2) เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมดแล้ว การให้ความร้อนต่อไปมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือไม่ อย่างไร

.....

3) การให้ความร้อนแก่น้ำแข็งมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไร

.....

4) น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำ มีพลังงานเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5) ในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำแข็งเป็นน้ำ น้ำแข็งได้รับความร้อนจากภายนอกหรือสูญเสียความร้อนให้ภายนอก

.....

.....

6) ในการเปลี่ยนสถานะจากน้ำเป็นไอน้ำ น้ำได้รับความร้อนจากภายนอก หรือสูญเสียความร้อนให้ภายนอก

.....

.....

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 5.11 เรื่อง การคำนวณหาพลังงานความร้อน

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

1) การคำนวณหาพลังงานความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิเปลี่ยน

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารนั้นขึ้นอยู่กับมวลของสารและปริมาณความร้อนที่ได้รับ การคำนวณหาปริมาณความร้อนที่สารได้รับแล้วอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป โดยสารนั้นไม่เปลี่ยนสถานะ คำนวณได้จากสูตร

$$Q = mc\Delta t$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่สารได้รับหรือสูญเสียมีหน่วยเป็นจูล (J) หรือแคลอรี (cal) หรือกิโลแคล (kcal)

m = มวลของสารมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)

c = ความร้อนจำเพาะของสารมีหน่วยเป็นจูลต่อกรัม องศาเซลเซียส ($J/g^{\circ}C$) หรือแคลอรีต่อกรัม องศาเซลเซียส ($cal/g^{\circ}C$) หรือจูลต่อกิโลกรัม เคลวิน (J/kgK)

Δt = อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}C$) หรือเคลวิน (K)

2) การคำนวณหาพลังงานความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยน

พลังงานความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสาร นอกจากจะขึ้นอยู่กับค่าความร้อนแฝงจำเพาะของสารแต่ละชนิดแล้วยังขึ้นอยู่กับมวลของสารนั้น ๆ อีกด้วย

$$Q = mL$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่สารได้รับหรือสูญเสียในการเปลี่ยนสถานะมีหน่วยเป็นจูล (J) หรือแคลอรี (cal)

m = มวลของสารมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)

L = ความร้อนแฝงจำเพาะของสาร มีหน่วยเป็นแคลอรีต่อกรัม (cal/g) หรือจูลต่อกรัม (J/g)

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการคำนวณหาพลังงานความร้อน โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะเสาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม การคำนวณหาพลังงานความร้อน อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ม.1/1 วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) วิเคราะห์ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ (K)
- 2) คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ (P)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดว่า
 - จากการทดลองที่ผ่านมาเราทราบกันแล้วว่าความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสสาร แล้วเราสามารถคำนวณหาปริมาณความร้อนนั้นได้ไหม (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน)
2. ครูเชื่อมโยงสู่กิจกรรมการคำนวณหาพลังงานความร้อน โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาคำนวณหาพลังงานความร้อนกัน

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ตัวอย่างและให้ระบุว่าโจทย์ให้ตัวแปรอะไรบ้าง
2. ครูให้นักเรียนร่วมคำนวณโจทย์ตัวอย่างไปพร้อมกับครูจำนวน 2 ข้อ
3. ครูให้นักเรียนคำนวณโจทย์ข้อที่เหลือ

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อออกมาเขียนขั้นตอนการคำนวณ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการคำนวณหาพลังงานความร้อน ว่า

เปลี่ยน

1) การคำนวณหาพลังงานความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิ

$$Q = mc\Delta t$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่สารได้รับหรือสูญเสียมีหน่วยเป็นจูล (J) หรือแคลอรี (cal) หรือกิโลแคล (kcal)
 m = มวลของสารมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)
 c = ความร้อนจำเพาะของสารมีหน่วยเป็นจูลต่อกรัม องศาเซลเซียส ($J/g^{\circ}C$) หรือแคลอรีต่อกรัม องศาเซลเซียส ($cal/g^{\circ}C$) หรือจูลต่อกิโลกรัม เคลวิน (J/kgK)
 Δt = อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}C$) หรือเคลวิน (K)

2) การคำนวณหาพลังงานความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิ

ไม่เปลี่ยน

$$Q = mL$$

เมื่อ Q = ปริมาณความร้อนที่สารได้รับหรือสูญเสียในการเปลี่ยนสถานะมีหน่วยเป็นจูล (J) หรือแคลอรี (cal)
 m = มวลของสารมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)
 L = ความร้อนแฝงจำเพาะของสาร มีหน่วยเป็นแคลอรีต่อกรัม (cal/g) หรือจูลต่อกรัม (J/g)

E4 ขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความร้อนกับการทำงาน ว่า

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวัน และในการทำงานมนุษย์รับรู้ได้โดยการสัมผัสพลังงานความร้อนที่อยู่ใกล้วัตถุจะอยู่ในรูปของพลังงานจลน์ของโมเลกุลของวัตถุนั้น เมื่อวัตถุได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นโมเลกุลของมันจะเคลื่อนไหวกว้างขึ้น พลังงานความร้อนสามารถเปลี่ยนกลับเป็นพลังงานรูปอื่นได้ และความร้อนสามารถถ่ายเทระหว่างคน และสิ่งแวดล้อมในรูปของการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การระเหยและการเผาผลาญความร้อนจากกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism)

E5 ประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. วิเคราะห์ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ	แบบประเมินใบกิจกรรม ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ	แบบประเมินใบกิจกรรม ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง วิเคราะห์ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ
และเปลี่ยนสถานะ
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง คำนวนปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง คำนวนปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง คำนวนปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		วิเคราะห์ปริมาณความ ร้อนที่ทำให้สสาร เปลี่ยนอุณหภูมิและ เปลี่ยนสถานะได้ (3 คะแนน)			คำนวณปริมาณความ ร้อนที่ทำให้สสาร เปลี่ยนอุณหภูมิและ เปลี่ยนสถานะได้ (3 คะแนน)			นักเรียน มีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

คำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิและเปลี่ยนสถานะได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและตอบคำถามให้ถูกต้อง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) กลีเซอรอลมวล 150 กรัม อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 15°C เป็น 80°C กลีเซอรอลได้รับความร้อนปริมาณกี่แคลอรี (ความร้อนจำเพาะของกลีเซอรอลเท่ากับ $0.58 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

.....

.....

.....

2) เงินมวล 220 กรัม อุณหภูมิ 74°C ลดลงเหลือ 36°C เงินสูญเสียความร้อนปริมาณกี่แคลอรี (ความร้อนจำเพาะของเงินเท่ากับ $0.06 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

.....

.....

.....

3) ก้อนเงินมวล 200 กรัม อุณหภูมิ 962°C หลอมเหลวจนหมดพอดีต้องใช้พลังงานความร้อนกี่แคลอรี (ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของเงินเท่ากับ 26 cal/g , จุดหลอมเหลวของเงินเท่ากับ 962°C)

.....

.....

.....

4) สาร B มวล 400 กรัม ต้องใช้พลังงานความร้อน 3,680 แคลอรี ในการหลอมเหลวจากของแข็งเป็นของเหลวหมดพอดี อยากทราบว่าค่าความร้อนจำเพาะของการหลอมเหลวของสาร B มีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การถ่ายโอนความร้อน

หน่วยย่อยที่ 6.1 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็ง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 6 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

พลังงานความร้อน

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก ที่เห็นเด่นชัดคือการประกอบอาหาร เช่น การหุงข้าว การต้มแกง การผัด การนึ่ง การทอด และการย่าง ล้วนต้องใช้พลังงานความร้อนทั้งสิ้น พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ โดยถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และจะหยุดการถ่ายโอนเมื่อมีอุณหภูมิเท่ากัน พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนไปยังวัตถุต่าง ๆ ได้โดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

การนำความร้อน (heat conduction)

เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนที่อนุภาคของสารเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าโดยการสั่นอย่างต่อเนื่องของอนุภาค กล่าวคือ เมื่ออนุภาคของสารได้รับความร้อน อนุภาคของสารจะสั่นมากขึ้นและชนกับอนุภาคที่อยู่ติดกันข้าง ๆ ทำให้อนุภาคที่อยู่ข้าง ๆ สั่นมากขึ้นตามไปด้วยเป็นลักษณะเช่นนี้ต่อเนื่องกันไป จึงเกิดการถ่ายโอนพลังงานความร้อนไปยังบริเวณอื่น ๆ ได้

การนำความร้อนเกิดขึ้นได้กับสารทุกสถานะ สารแต่ละชนิดมีสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นความสามารถในการนำความร้อนจึงแตกต่างกันด้วย สารที่นำความร้อนหรือยอมให้ความร้อนผ่านเรียกว่า ตัวนำความร้อน ได้แก่ โลหะต่าง ๆ เช่น เงิน (เป็นโลหะที่นำความร้อนได้ดีที่สุด) ทองแดง เหล็ก อะลูมิเนียม แกรไฟต์ (อโลหะ) เป็นต้น สารที่ไม่นำความร้อนหรือนำความร้อนได้น้อย (ไม่ยอมให้ความร้อนผ่านหรือผ่านได้เพียงเล็กน้อย) เรียกว่า ฉนวนความร้อน ได้แก่ กระเบื้อง พลาสติก แก้ว ไม้ ยาง อากาศ เป็นต้น

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็ง โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ม.1/5 วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายระหว่างสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องปริมาณความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งได้ (K)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไรได้ (P)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดว่า
 - อาหารที่เรารับประทานอยู่ทุกวัน มีองค์ประกอบสำคัญในการประกอบอาหารหรือไม่ คืออะไร (แนวคำตอบ มี ความร้อนจากแก๊สหุงต้ม)
 - นอกจากแก๊สหุงต้มแล้วต้องมีอุปกรณ์หรือภาชนะที่ช่วยในการประกอบอาหารหรือไม่ อะไรบ้าง (แนวคำตอบ มี หม้อ กระทะ)

2. ครูเชื่อมโยงสู่กิจกรรมความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้กันว่าหลักการของความร้อนที่ถ่ายโอนผ่านของแข็งเป็นอย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้
 - 1) แผ่นอะลูมิเนียม ขนาด 15*15 เซนติเมตร
 - 2) เทียนไข 2 เล่ม
 - 3) ที่กั้นลม

1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลอง ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 66

1.4) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลอง 2 ชุด ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 14

1.5) ครูให้นักเรียนใช้วงเวียนวาดวงกลม 3 วงซ้อนกันโดยให้แต่ละวงห่างเท่า ๆ กัน

1.6) ครูให้นักเรียนวางเทียนไขบนแผ่นอะลูมิเนียมที่ตำแหน่งใด ๆ บนวง ๆ ละ 4 ชั้น และตรงกลางวงกลม 1 ชั้น

1.7) ครูให้นักเรียนจุดเทียนไขที่ตรงกลางแผ่นอะลูมิเนียม สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับชั้นเทียนไข แล้วบันทึกผล

1.8) ครูให้นักเรียนวาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของการถ่ายโอนความร้อนของของแข็ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็ง ว่า

การนำความร้อน (heat conduction)

เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนที่อนุภาคของสารเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน ความร้อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าโดยการสั่นอย่างต่อเนื่องของอนุภาค กล่าวคือ เมื่ออนุภาคของสารได้รับความร้อน อนุภาคของสารจะสั่นมากขึ้นและชนกับอนุภาคที่อยู่ติดกันข้าง ๆ ทำให้อนุภาคที่อยู่ข้าง ๆ สั่นมากขึ้นตามไปด้วยเป็นลักษณะเช่นนี้ต่อเนื่องกันไป จึงเกิดการถ่ายโอนพลังงาน ความร้อนไปยังบริเวณอื่น ๆ ได้

การนำความร้อนเกิดขึ้นได้กับสารทุกสถานะ สารแต่ละชนิดมีสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นความสามารถในการนำความร้อนจึงแตกต่างกันด้วย สารที่นำความร้อนหรือยอมให้ความร้อนผ่าน เรียกว่า ตัวนำความร้อน ได้แก่ โลหะต่าง ๆ เช่น เงิน (เป็นโลหะที่นำความร้อนได้ดีที่สุด) ทองแดง เหล็ก อะลูมิเนียม แกรไฟต์ (อโลหะ) เป็นต้น สารที่ไม่นำความร้อนหรือนำความร้อนได้น้อย (ไม่ยอมให้ความร้อนผ่าน หรือผ่านได้เพียงเล็กน้อย) เรียกว่า ฉนวนความร้อน ได้แก่ กระเบื้อง พลาสติก แก้ว ไม้ ยาง อากาศ เป็นต้น

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการทำงานของเตาแม่เหล็กไฟฟ้า (Induction Hob) ว่า

เตาเหนี่ยวนำไฟฟ้าหรือเตาแม่เหล็กไฟฟ้าให้ความร้อนโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กระหว่างเตาแม่เหล็กไฟฟ้าและภาชนะที่เหนี่ยวนำไฟฟ้าเช่นเหล็ก หรือสแตนเลสบางชนิด เพราะฉะนั้นหากภาชนะที่นำมาใช้ไม่มีคุณสมบัติในการเหนี่ยวนำแม่เหล็กก็จะไม่สามารถทำให้เกิดความร้อนได้ เช่น อลูมิเนียม แก้ว เซรามิก และสแตนเลสบางชนิด

ความร้อนของเตาแม่เหล็กไฟฟ้าจะเกิดขึ้นที่ก้นภาชนะโดยตรง โดยไม่ผ่านตัวกลางอื่น ๆ เหมือนเตาทั่วไป เช่นเตาเพลทไฟฟ้าหรือเตาไฟฟ้าเซรามิก ความร้อนจะเกิดขึ้นที่ขดลวดและส่งผ่านไปที่จานร้อนเหล็กหล่อหรือกระจกเซรามิกแล้วจึงส่งต่อไปยังภาชนะ ส่วนเตาแก๊สนั้นความร้อนจะเกิดจากการจุดติด

ขึ้นของเปลวไฟและส่งไปยังภาชนะซึ่งในระหว่างนั้นอาจมีการสูญเสียความร้อน (Heat loss) ในอากาศ ก่อนที่เปลวไฟจะไปถึงก้นภาชนะ

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
2. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรม ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร	แบบประเมินใบกิจกรรม ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

- 3 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย
- 2 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งได้ถูกต้องครบถ้วน
- 1 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

**รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรมความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วางแผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลัก การใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการ ทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของ การทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการ ทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายการถ่ายโอน ความร้อนผ่านของแข็ง ได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกรรม ความร้อนถ่ายโอน ผ่านของแข็งได้ อย่างไรได้ (3 คะแนน)			นักเรียน มีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ความร้อนถ่ายโอนผ่านของแข็งได้อย่างไร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและตอบคำถามให้ถูกต้อง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ :

.....

บันทึกผลจากการทำกิจกรรม

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) เมื่อแผ่นอะลูมิเนียมได้รับความร้อน ขึ้นเตียนไขมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะอะไร

.....

2) แผ่นอะลูมิเนียมทำหน้าที่

.....

3) เมื่อแผ่นอะลูมิเนียมได้รับความร้อน ขึ้นเตียนไขที่วางอยู่ในแต่ละวงมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4) แผ่นอะลูมิเนียมมีการถ่ายโอนความร้อนอย่างไร

.....

.....

.....

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การถ่ายโอนความร้อน

หน่วยย่อยที่ 6.2 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของของเหลว

ชั้น ม. 1 จัดกิจกรรมวันที่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 6 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระการเรียนรู้

พลังงานความร้อน

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก ที่เห็นเด่นชัดคือการประกอบอาหาร เช่น การหุงข้าว การต้มแกง การผัด การนึ่ง การทอด และการย่าง ล้วนต้องใช้พลังงานความร้อนทั้งสิ้น พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ โดยถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และจะหยุดการถ่ายโอนเมื่อมีอุณหภูมิเท่ากัน พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนไปยังวัตถุต่าง ๆ ได้โดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

การพาความร้อน (heat convection)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยอนุภาคที่ได้รับความร้อนจะพาความร้อนไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ดังนั้นการพาความร้อนจะเกิดได้เฉพาะกับวัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลวและแก๊สเท่านั้น ส่วนของแข็งจะไม่เกิดการพาความร้อน เนื่องจากอนุภาคของแข็งไม่สามารถเคลื่อนที่พาความร้อนได้

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนของของเหลว โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.3 ม.1/5 วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวได้ (K)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำได้ (P)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดว่า
 - นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวเหมือนกับการถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งหรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน)
2. ครูเชื่อมโยงสู่กิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของของเหลว โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้กันว่าหลักการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวเหมือนหลักการของความร้อนที่ถ่ายโอนผ่านของแข็งหรือไม่ และมีวิธีในการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายได้อย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1) ปีกเกอร์ ขนาด 250 mL	4) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
2) เทอร์โมมิเตอร์สเกล 200°C	5) เมล็ดแมงลัก
3) ขาดั่งพร้อมที่หนีบหลอดทดลอง	
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลอง ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้าที่ 69
 - 1.4) ครูให้นักเรียนนำเมล็ดแมงลักมาแช่น้ำให้พอง 10-15 เมล็ด
 - 1.5) ครูให้นักเรียนบันทึกค่าอุณหภูมิของน้ำที่บริเวณผิวน้ำและที่บริเวณก้นปีกเกอร์เป็นอุณหภูมิที่ 0 วินาที

1.6) ครูให้นักเรียนหย่อนเมล็ดแมงลักที่พองแล้ว 10 เมล็ด ให้จมลงที่ก้นบีกเกอร์ แล้วจุดตะเกียงให้ความร้อนบริเวณใต้เมล็ดแมงลัก เริ่มจับเวลาแล้วบันทึกค่าอุณหภูมิของน้ำทั้ง 2 บริเวณ ทุก ๆ 30 วินาที จนน้ำเดือดและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเมล็ดแมงลักและบันทึกผล

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการถ่ายโอนความร้อนของของเหลว ว่า

การพาความร้อน (heat convection)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยอนุภาคที่ได้รับความร้อนจะพาความร้อนไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ดังนั้นการพาความร้อนจะเกิดได้เฉพาะกับวัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลวและแก๊สเท่านั้น ส่วนของแข็งจะไม่เกิดการพาความร้อน เนื่องจากอนุภาคของแข็งไม่สามารถเคลื่อนที่พาความร้อนได้

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของระบบรถที่ใช้หม้อน้ำ (How to radiator work) ว่า

การทำงานของหม้อน้ำ คือ การระบายความร้อนจากห้องเผาไหม้จากเครื่องยนต์ โดยหม้อน้ำจะมีสายน้ำหลัก ๆ อยู่สองเส้นด้วยกัน โดยเส้นหนึ่งจะเป็นสายน้ำที่นำความร้อนออกมาเข้าหม้อน้ำ ซึ่งจะเรียกว่า hot coolant ก็ได้ โดยจะนำน้ำร้อนที่ผ่านเข้าไปทางเสื้อสูบของเครื่องยนต์ออกมาทางนี้

โดยเมื่อน้ำผ่านมาทางนี้แล้วจะเข้าสู่หม้อน้ำซึ่งจะมีแผงเป็นหลอดๆ ซึ่งจะให้น้ำไหลผ่านหลอดหม้อน้ำลงไป ความร้อนจะคลายออกระหว่างหลอดนี้ โดยจะมีพัดลมทำหน้าที่พัดระบายความร้อนออกไปกับอากาศ เมื่อความร้อนถูกระบายออก น้ำก็จะเย็นลงแล้วไหลกลับเข้าไปเครื่องยนต์เหมือนเดิมวนแบบนี้เรื่อยไปผ่านทาง cool coolant ตลอดระหว่างเครื่องยนต์ทำงาน แต่ในทางปฏิบัติจริงต้องดูให้ดีว่าอันไหนคือท่อนำความร้อนออก และท่อนำน้ำที่ทำให้เย็นลงแล้วไหลกลับเข้าไปที่เครื่องยนต์ การสังเกตว่าท่ออันไหนนำความร้อนออกมา จะมีวาล์วปิดน้ำซึ่งจะปิดเปิดให้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงถึงจุดที่ต้องการให้น้ำไหลออกมาที่หม้อน้ำ ซึ่งจะเรียกว่า วาล์วน้ำ (radiator valve thermostat)

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
- สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม การถ่ายโอนความร้อน	แบบประเมินใบกิจกรรม การถ่ายโอนความร้อน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
	ของน้ำ	ของน้ำ	
2. ปฏิบัติกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำ	แบบประเมินใบกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำ	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของของเหลวได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของน้ำ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วางแผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้วางแผนการทดลองหรือเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้และวางแผนการทดลองแต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องครบทุกข้อตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการทดลองได้ออกมาถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้และลงสรุปผลการทดลองตามจุดมุ่งหมายของการทดลองได้ถูกต้องและครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลองได้ แต่ลงสรุปผลการทดลองออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จและไม่สรุปผลการทดลองออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือจัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาดทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บอุปกรณ์เลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายการถ่ายโอน ความร้อนของ ของเหลวได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการกรรมการ ถ่ายโอนความร้อน ของน้ำได้ (3 คะแนน)			นักเรียน มีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม
การถ่ายโอนความร้อนของน้ำ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ :

.....

ตารางบันทึกผลจากการทำกิจกรรม

เวลา (นาที)	อุณหภูมิของน้ำ (°C)		การเปลี่ยนแปลงของเมล็ดแมงลัก
	บริเวณผิวหน้า	ใกล้กับปีกเกอร์	

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) อุณหภูมิของน้ำในปีกเกอร์บริเวณใกล้ผิวหน้าและบริเวณใกล้กับปีกเกอร์มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

.....

2) เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำ ความร้อนถ่ายโอนจากบริเวณใดไปสู่บริเวณใด ทราบได้อย่างไร

.....

3) ในการทำกิจกรรมใส่เมล็ดแมงลักลงไปเพื่ออะไร

.....

4) อนุภาคของน้ำมีการเคลื่อนที่อย่างไร จงอธิบาย

.....

5) ให้นักเรียนวาดแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคแสดงการถ่ายโอนความร้อนของของเหลว

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การถ่ายโอนความร้อน

หน่วยย่อยที่ 6.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 6 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

พลังงานความร้อน

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก ที่เห็นเด่นชัดคือการประกอบอาหาร เช่น การหุงข้าว การต้มแกง การผัด การนึ่ง การทอด และการย่าง ล้วนต้องใช้พลังงานความร้อนทั้งสิ้น พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ โดยถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และจะหยุดการถ่ายโอนเมื่อมีอุณหภูมิเท่ากัน พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนไปยังวัตถุต่าง ๆ ได้โดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

การพาความร้อน (heat convection)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยอนุภาคที่ได้รับความร้อนจะพาความร้อนไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ดังนั้นการพาความร้อนจะเกิดได้เฉพาะกับวัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลวและแก๊สเท่านั้น ส่วนของแข็งจะไม่เกิดการพาความร้อน เนื่องจากอนุภาคของแข็งไม่สามารถเคลื่อนที่พาความร้อนได้

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดขั้นปี

ว 2.3 ม.1/5 วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สได้ (K)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สได้ (P)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดว่า
 - จากที่เราได้เรียนรู้การถ่ายโอนความร้อนผ่านของแข็งและของเหลวแล้วนักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สเหมือนของแข็งและของเหลวหรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน)
2. ครูเชื่อมโยงสู่กิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้กันว่าหลักการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สเหมือนหลักการของความร้อนที่ถ่ายโอนผ่านของแข็งและของเหลวหรือไม่ และมีวิธีในการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายได้อย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูแนะนำอุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1) กระจกชอล์ก	4) ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
2) เทอร์โมมิเตอร์สเกล 200°C	5) เมล็ดแมงลัก
3) ขาดั้งพร้อมที่หนีบหลอดทดลอง	6) เทียนไข
 - 1.3) ครูให้นักเรียนจัดชุดการทดลอง ตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 หน้า 71

1.4) ครูให้นักเรียนนำกระดาษลอกลายมาพับและตัดเป็นเส้นฝอย ๆ ยาวประมาณ 2 ใน 3 ของแผ่น

1.5) ม้วนกระดาษให้เป็นพู่ แล้วใช้เชือกผูกปลายด้านบนให้แน่น

1.6) ครูให้นักเรียนบันทึกอุณหภูมิของอากาศบริเวณปลายล่างและปลายบนของพู่กระดาษ เริ่มต้นที่ 0 วินาที จากนั้นจุดเทียนไขที่อยู่ใต้พู่กระดาษ บันทึกอุณหภูมิบริเวณปลายล่างและปลายบนของพู่กระดาษทุก ๆ 30 วินาที นาน 3 นาที สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับพู่กระดาษและบันทึกผล

E3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส ว่า

การพาความร้อน (heat convection)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยอนุภาคที่ได้รับความร้อนจะพาความร้อนไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ดังนั้นการพาความร้อนจะเกิดได้เฉพาะกับวัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลวและแก๊สเท่านั้น ส่วนของแข็งจะไม่เกิดการพาความร้อน เนื่องจากอนุภาคของแข็งไม่สามารถเคลื่อนที่พาความร้อนได้

E4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของลูกหมุนระบายอากาศ ว่า

โดยปกติแล้วความร้อนจะลอยขึ้นที่สูงเพราะมันมีความหนาแน่นน้อย หย่อมความกดอากาศต่ำนั่นเอง เพราะมันหนาแน่นต่ำอากาศร้อนจึงลอยขึ้นที่สูง ความหมายคือในบ้านของเราหากมีอากาศร้อนมันจะลอยขึ้นด้านบนและไปติดอยู่ใต้หลังคา แต่ถ้ามีลูกหมุนระบายอากาศความร้อนมันจะไม่สะสมที่ใต้เพดานในบ้านของเรา มันจะลอยออกข้างนอกทำให้อุณหภูมิในบ้านของเราเย็นลง ข้อดีก็คือมันจะช่วยถ่ายเทอากาศในบ้านของเรา ลดกลิ่นอับ ลดความชื้น ฯลฯ

E5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
- สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม การถ่ายโอนความร้อน ของแก๊ส	แบบประเมินใบกิจกรรม การถ่ายโอนความร้อน ของแก๊ส	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมการถ่าย	การตรวจใบกิจกรรม	แบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
ไอความร้อนของแก๊สได้ (P)	การถ่ายไอความร้อนของแก๊ส	การถ่ายไอความร้อนของแก๊ส	ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบการถ่ายไอความร้อนของแก๊ส

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายไอความร้อนของแก๊สได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายไอความร้อนของแก๊สได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายไอความร้อนของแก๊สได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
ขั้นการเตรียม : 1. ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้ วางแผนการทดลองได้ถูกต้อง	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ วางแผนการทดลอง หรือเตรียมอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักการ	ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และวางแผนการทดลอง แต่ไม่ถูกต้องตามหลักการ	ไม่ศึกษาเครื่องมือ วิธีการใช้ และไม่วางแผนการทดลอง
ขั้นการลงมือปฏิบัติ : 2. การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามหลักการใช้งาน	สามารถใช้อุปกรณ์ ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้อย่างถูกต้องครบทุกข้อ ตามหลักการใช้งาน	ใช้อุปกรณ์ในขณะที่ ปฏิบัติการทดลอง ผิดหลักการใช้งานเพียง 1-2 ข้อ	ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ ตามหลักการใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติการทดลอง ได้ถูกต้อง
ขั้นผลการปฏิบัติ : 3. สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้สำเร็จและลงข้อสรุปผลการทดลองได้ออกมาถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้และลงสรุปผลการทดลอง ตามจุดมุ่งหมายของการทดลองได้ถูกต้อง และครบถ้วน	สามารถปฏิบัติการทดลอง ได้ แต่ลงสรุปผลการทดลอง ออกมาไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถปฏิบัติการทดลองได้สำเร็จ และไม่สรุปผลการทดลอง ออกมา
4. ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ อย่างเรียบร้อย	ทำความสะอาดอุปกรณ์หรือ จัดเก็บอุปกรณ์ แต่ไม่เรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาด ทั้งอุปกรณ์และจัดเก็บ อุปกรณ์เลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายการถ่ายโอน ความร้อนของแก๊สได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการจกกรรม การถ่ายโอนความร้อน ของแก๊สได้ (3 คะแนน)			นักเรียน มีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

การถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์ :

.....

ตารางบันทึกผลจากการทำกิจกรรม

กิจกรรม	ผลการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับพุ่กระดาซ
ก่อนจุดเทียนไข	
จุดเทียนไข	
เมื่อนำเทียนไขออก	

ตารางบันทึกอุณหภูมิของอากาศ

เวลา (นาทื)	อุณหภูมิของอากาศ (°C)	
	บริเวณด้านบนของพุ่กระดาซ	บริเวณด้านล่างของพุ่กระดาซ
0		
0.5		
1		
1.5		
2		
2.5		
3		

คำถามเพื่อการวิเคราะห์และสรุปผล

1) อุณหภูมิของอากาศบริเวณปลายล่างและปลายบนของพุ่กระดาซมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

.....

2) เมื่อให้ความร้อนแก่อากาศ ความร้อนถ่ายโอนจากบริเวณใดไปสู่บริเวณใด ทราบได้อย่างไร

.....

3) ในการทำกิจกรรมพุ่กระดาซทำหน้าที่อะไร

.....

4) อากาศเมื่อได้รับความร้อน อนุภาคของอากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไร จงอธิบาย

.....

สรุปผลจากการทำกิจกรรม

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การถ่ายโอนความร้อน

จำนวน 6 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 6.3 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางกิตติมา ธรรมราษฎร์

1. สาระการเรียนรู้

พลังงานความร้อน

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก ที่เห็นเด่นชัดคือการประกอบอาหาร เช่น การหุงข้าว การต้มแกง การผัด การนึ่ง การทอด และการย่าง ล้วนต้องใช้พลังงานความร้อนทั้งสิ้น พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่งได้ โดยถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า และจะหยุดการถ่ายโอนเมื่อมีอุณหภูมิเท่ากัน พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนไปยังวัตถุต่าง ๆ ได้โดยการพาความร้อน การนำความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

การแผ่รังสีความร้อน (heat radiation)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดย การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave) ออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรด โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของดวงอาทิตย์มายังโลก หรือเมื่อเอามือไปอังหน้าเตารีดที่ใช้งานอยู่จะรู้สึกร้อน ความร้อนที่ได้รับนี้เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน ไม่ได้เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ เพราะอากาศเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี รวมทั้งอากาศที่ร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นไม่ได้อยู่บริเวณรอบ ๆ เตารีด

2. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสะาะแสวงหาความรู้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประเมินการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม อภิปราย นำเสนอ การตอบคำถามและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้

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

4. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ม.1/5 วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อน และคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อน โดยใช้สมการ $Q_{\text{สูญเสีย}} = Q_{\text{ได้รับ}}$

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

ว 2.3 ม.1/7 ออกแบบ เลือกใช้และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ (K)
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อนได้ (P)
- 3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม (A)

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
3. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

E1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดว่า
 - จากที่เราได้เรียนรู้การถ่ายโอนความร้อนของแก๊สแล้วนักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนความร้อนการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนแก๊สหรือไม่ (แนวคำตอบ ตอบตามความรู้เดิมของนักเรียน)

2. ครูเชื่อมโยงสู่กิจกรรมการถ่ายโอนความร้อนของแก๊ส โดยบอกว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้กันว่าการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนหลักการการถ่ายโอนความร้อนของแก๊สหรือไม่ และมีวิธีในการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายได้อย่างไร

E2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 1.1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
 - 1.2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและระบุนวัตกรรมที่ใช้หลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในปัจจุบัน
 - 1.3) ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอประเด็นที่ศึกษาหน้าชั้นเรียน
 - 1.4) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อน

E3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ว่า
การแผ่รังสีความร้อน (heat radiation)

เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดย การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave) ออกมาในรูปของรังสีอินฟราเรด โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของดวงอาทิตย์มายังโลก หรือเมื่อเอามือไปอังหน้าเตารีดที่ใช้งานอยู่จะรู้สึกร้อน ความร้อนที่ได้รับนี้เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน ไม่ได้เกิดจากการพาความร้อนของอากาศ เพราะอากาศเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดีรวมทั้งอากาศที่ร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นไม่ได้อยู่บริเวณรอบ ๆ เตารีด

E4 ขยายความรู้ (Elaboration) (5 นาที)

ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการทำงานและปล่อยคลื่นไมโครเวฟ ว่า

การทำงานของเตาไมโครเวฟนั้น ทำหน้าที่เป็นเตาที่สร้างคลื่นไมโครเวฟจากพลังงานไฟฟ้ามาทำให้อาหารร้อน ไมโครเวฟที่ใช้กันทั่วไปเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ราว 2.45 GHz (2.45×10^9 เฮิร์ตซ์) หรือความยาวคลื่นราว 12.2 เซนติเมตร มีการสลับซ้ำไปมาถึง 2.45 พันล้านครั้งในหนึ่งวินาที ความแรงของคลื่นไมโครเวฟถูกกำหนดจากความเข้มหรือพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ เวลาที่มีสนามแม่เหล็กและไฟฟ้าก็จะทำให้อนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้าของมวลสารของสิ่งที่อยู่ภายในเตาอบวิ่งกลับไปกลับมาตามทิศทางของสนามไฟฟ้า หากเป็นโลหะจะทำหน้าที่คล้ายสายอากาศรับคลื่นและสามารถทำให้มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นมากในโลหะนั้น ที่ถือว่าอยู่ในย่านความถี่ที่สามารถสั่นโมเลกุลของอาหาร โดยเฉพาะส่วนที่มีน้ำ ไขมัน และน้ำตาล เป็นองค์ประกอบจะถูกดูดซับพลังงานของคลื่นที่ผ่านเข้าไปแล้วทำให้อาหารนั้นร้อนขึ้น ในกระบวนการที่เรียกว่า การเกิดความร้อนในสารไดอิเล็กตริก (dielectric heating) เนื่องจากโมเลกุลส่วนใหญ่นั้นเป็นโมเลกุลที่มีขั้วไฟฟ้า คือ มีประจุบวก และ ประจุลบที่ขั้วตรงกันข้าม เมื่อคลื่นไมโครเวฟ ซึ่งเป็นสนามไฟฟ้าผ่านเข้าไป โมเลกุลเหล่านี้ก็จะถูกเหนี่ยวนำและหมุนซ้ำเพื่อปรับเรียงตัวตามสนามไฟฟ้าของคลื่น และคลื่นนี้เป็นสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงสลับไปมาจึงส่งผลให้โมเลกุลเหล่านี้หมุนกลับไปมาทำให้เกิดความร้อนขึ้นในอาหารที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอย่างสม่ำเสมอผลที่เกิดขึ้นสามารถเข้าไปได้ลึก ราว 2.5-3.8 เซนติเมตร และในอาหารที่มีองค์ประกอบไม่สม่ำเสมอต้องการวิธีการเฉพาะในการทำให้ร้อน ตัวอย่างเช่นโดนัทไส้แยมหรือพายไก่ อาหารบางชนิด บางส่วนจะสุก บางส่วนไม่สุกส่วนอาหารแช่แข็งอาจจะยังแข็งตัวอยู่ถ้าไม่นำออกมาทิ้งไว้ให้น้ำแข็งละลายก่อน

E5 ขึ้นประเมิน (Evaluation)

ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2
- สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

10. กระบวนการวัดและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์ข้อที่	วิธีวัด/ประเมิน	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ (K)	การตรวจใบกิจกรรม ทดสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่องการแผ่รังสีความร้อน	แบบประเมินใบกิจกรรม ทดสอบความรู้ความ เข้าใจเรื่องการแผ่รังสี ความร้อน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ปฏิบัติกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง การแผ่รังสีความร้อนได้ (P)	การตรวจใบกิจกรรม ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง การแผ่รังสีความร้อน	แบบประเมินใบกิจกรรม ทดสอบความรู้ความ เข้าใจเรื่องการแผ่รังสี ความร้อน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป
3. นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม ได้อย่างเหมาะสม (A)	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้ขึ้นไป

10.2 การประเมินผล

10.2.1 เกณฑ์การตัดสิน

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามในกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อนได้ถูกต้องครบถ้วนและเข้าใจง่าย

2 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามในกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อนได้ถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามในกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อนได้ถูกต้องบางส่วน

หมายเหตุ : 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = ปรับปรุง

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับคุณภาพ

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง พอใช้

1 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 1
1. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเสมอ	มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเลย
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิดเห็นเสมอ	ร่วมแสดงความคิดเห็นบางครั้ง	ไม่มีการร่วมแสดงความคิดเห็นเลย
3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางครั้ง	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย

เลขที่	รายนามนักเรียน	จุดประสงค์ที่ต้องการวัด								
		อธิบายการถ่ายโอน ความร้อนโดยการแผ่ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ (3 คะแนน)			ปฏิบัติการ ทดสอบความรู้ความ เข้าใจเรื่องการแผ่รังสี ความร้อนได้ (3 คะแนน)			นักเรียน มีความใฝ่เรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม (3 คะแนน)		
		คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

10. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจ

10.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอรนุช สุวรรณโท)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

11.2 ปัญหา และอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

11.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางกิตติมา ธรรมราษฎร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ภาคผนวก

ใบกิจกรรม

ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแผ่รังสีความร้อน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1) การแผ่รังสีความร้อนจะแผ่ออกมาในลักษณะของคลื่น เมื่อรังสีความร้อนไปกระทบวัตถุ วัตถุที่มีผิว จะเป็นตัวดูดกลืนและแผ่รังสีที่ดี แต่วัตถุที่มีผิว จะเป็นตัวดูดกลืนและแผ่รังสีที่ไม่ดี

2) การแผ่รังสีความร้อนเหมือนและแตกต่างจากการนำความร้อนและการพาความร้อนอย่างไร

.....

.....

.....

3) เมื่อเอามือไปอังหน้าเตาไฟจะรู้สึกร้อนเพราะอากาศเป็นตัวพาความร้อนมาใช้หรือไม่ เพราะ

.....

.....

.....

4) ให้พิจารณาภาพขวดสุญญากาศหรือเทอร์มอส แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1) การทำให้สุญญากาศในขวดเพื่อประโยชน์ คือ

.....

2) การฉาบด้วยเงินเพื่อประโยชน์ คือ

.....

3) ช่องเหลวในขวดสุญญากาศจะมีสมบัติ คือ

.....