

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ของ

วรวัฒน์ พรหมเด่น

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ รูปแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนได้ รวมทั้งทำให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญ ที่ผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมี 2) การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ สามารถทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**คำสำคัญ :** การสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ความพึงพอใจ, การวิจัยเชิงคุณภาพ

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) เป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยสิ่งสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนนอกจากองค์ความรู้ในสาระรายวิชา (content) แล้ว ยังต้องการให้นักเรียนคิดได้อย่างมีเหตุผล มีการพัฒนาทางความคิดหรือปัญญา (cognitive development) หรือมีความคิดเชิงตรรกะ (logical thinking) ซึ่งโดยธรรมชาติหากผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูงแล้วจะมีความคิดเชิงตรรกะสูงตามไปด้วย หรือมีความคิดเชิงตรรกะสูงจะทำให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้สูงตามไปด้วย วิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะที่เป็นลักษณะเฉพาะ ที่เน้นในด้านการตั้งสมมุติฐาน การจัดการกับโลกเชิงกายภาพ การหาเหตุผลจากข้อมูล วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และการคิดแบบวิฤติ (critical thinking) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดการค้นพบและสร้างสรรค์ ในขณะที่วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการแสดงหรือการกระทำให้ดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำ หรือการแสดง การใช้เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบสาธิต ผู้วิจัยมีความเห็นว่าบทเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี มีความเหมาะสมที่จะใช้เสริมสร้างพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจในการทำกิจกรรม และมีความรู้คิดและใช้เหตุผลในการสื่อสารได้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในการความคุมชั้นเรียนและมีความปลอดภัยสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการจะสามารถเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นการวางรากฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและมีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีจำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 15 คน

### กลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้กลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

### เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลง

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

ตัวแปรตาม : ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และความพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากจัดกิจกรรมการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

### ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง เรื่อง การเปลี่ยนแปลง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

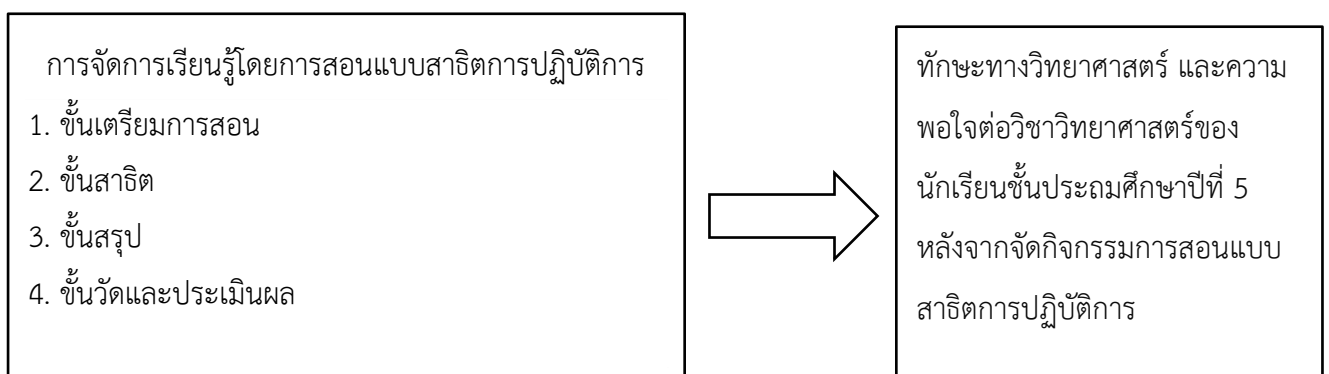
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการวัด
5. ทักษะการใช้ตัวเลข
6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการพยากรณ์

วิธีสอนการสอนแบบสาธิต หมายถึงขั้นตอนและกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้เตรียมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ มาแสดงหรือใช้ประกอบการสอน โดยครูแสดงขั้นตอนสาธิต หรือกระทำเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำตามหรือการแสดง

### กรอบแนวคิด

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการเรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการที่มีต่อผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย เรื่อง การเปลี่ยนแปลง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.3 ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)
- 1.4 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา(Using Space/Relationship)
- 1.5 ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน ( Using Numbers )
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Comunication)
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่

- 2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypthesis)
- 2.2 ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
- 2.3 ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting data)
- 2.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.5 ทักษะการทดลอง (Experimenting)

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

- 1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งของที่สังเกตรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกจากการสัมผัส
- 1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ
- 1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น นอกจากนี้การได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถกระทำได้ด้วยการทดลอง

โดยเก็บข้อมูลระยะก่อนและหลังการทดลอง หรือขณะทำการทดลอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอข้อควรระวังในการสังเกตไว้ดังนี้

- 1) ควรจดบันทึกไว้ทุกครั้ง
- 2) ควรแยกเป็นข้อสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบง่าย
- 3) อย่าใส่ความรู้เดิม หรือการคาดคะเนลงไปด้วย ต้องเป็นการสังเกตที่ตรงไปตรงมา

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่า จะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร

3. ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) หมายถึง การนำเอาตัวเลขที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการตีความหมายและลงข้อสรุปต่อไป ตัวเลขที่นำมาคำนวณโดยทั่วไปเป็นตัวเลขที่ได้จากการใช้เครื่องมือต่าง ๆ วัดหาค่าปริมาณของสิ่งหนึ่ง เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิ หรือเวลา

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกหรือจัดจำพวกวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้ โดยการกำหนดขึ้นเองหรือมีผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งประเภทสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้มักเป็น สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะผิว วัสดุที่ใช้ทำ ราคาหรือการนำไปใช้ ส่วนพวกสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์ลักษณะของเซลล์โครงสร้างและรูปร่าง อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ ประโยชน์ เป็นต้น

5. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา สเปส หมายถึง ที่ว่างหรืออวกาศ สเปสของวัตถุ หมายถึง ทางที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินอยู่ และมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และ ความสูง (หรือความหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาอาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ
2. สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาว่าจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
3. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

6. ทักษะการสื่อความหมายของข้อมูล การสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดลำดับ การจัดหมู่ หรือการคำนวณหาค่าใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้และหรือให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ดีขึ้น การสื่อความหมายข้อมูล สามารถนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้วมาเสนอและแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยการนำเสนอได้หลายรูปแบบ คือ

- 1) โดยการพูดปากเปล่าหรือเล่าให้ฟัง
- 2) โดยการเขียนเป็นรายงาน
- 3) โดยเขียนเป็นตาราง แผนภูมิ แผ่นภาพ แผนผัง วงจร กราฟ แผนสถิติ สมการ หรือการใช้สัญลักษณ์

- 4) โดยวิธีผสมผสานหลายวิธีตามความเหมาะสม

7. ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ความรู้ที่เป็นความจริง หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยทำนายหรือคาดคะเน การพยากรณ์อาจทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูล และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือ ตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และ ตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้



12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการแปรความหมายข้อมูล การแปรความหมายข้อมูลหมายถึงการตีความหมายหรือการบรรยายลักษณะเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด การแปรความหมายข้อมูลจึงจัดเป็นกระบวนการขั้นสุดยอดหรือขั้นสุดท้ายของกระบวนการวิทยาศาสตร์ การทดลองใด ๆ แม้ว่าจะออกแบบการทดลอง ทำการทดลองอย่างรัดกุม ได้ข้อมูลจากการทดลองอย่างละเอียด แต่ถ้าขาดกระบวนการขั้นนี้ก็จะไม่สามารถสรุปผลการทดลอง ตอรับ หรือตอบปฏิเสธสมมติฐานได้ เพราะการแปรความหมายข้อมูลเป็นการมองข้อมูลในทุกแง่ทุกมุม การพิจารณาถึงความหนักแน่นของหลักฐานที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง การตั้งเอาประสบการณ์ ความรู้และหลักการคิดหาเหตุผลมาเป็นเครื่องมือในการตีความหมายแล้วจึงลงเป็นข้อสรุปต่อไป

## วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)

วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง การที่ครูหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่ง แสดงบางสิ่งบางอย่างให้นักเรียนดูหรือให้เพื่อน ๆ ดูอาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการ กลวิธีหรือการทดลองที่มีอันตราย ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้นักเรียนทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้อง และ ยังเป็นการสอนให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่ง วิธีสอนแบบสาธิต จึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมบ้างเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ วิชาในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นต้น (ทิตินา แคมมณี ,2557,หน้า19)

### วัตถุประสงค์

1. ให้ผู้เรียนได้รับรู้หลาย ๆ ด้าน เช่น ทางตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส
2. มุ่งให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์กว้างขึ้น
3. ให้ผู้เรียนได้เข้าใจลำดับขั้นต่าง ๆ และสามารถสรุปผลได้
4. เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติไปพร้อมกับวิธีการสอนวิธีอื่น ๆ ด้วยได้

### จำนวนผู้เรียน

การสาธิตเป็นการแสดงให้ดู การลองทำหรือผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติ ดังนั้นการจัดกลุ่มผู้เรียนต้องไม่มากเกินไป เช่น 5-7 คน หรือน้อยกว่า อย่างไรก็ตามการจัดกลุ่มผู้เรียนจำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายวิธีการสาธิต สถานที่ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสาธิต

### ระยะเวลา

ระยะเวลาของการสาธิตขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการจัดเนื้อหา เรื่องราวที่จะสาธิตเป็นสำคัญหากมี

ขั้นตอนและเนื้อหาหมาก การสาธิตก็ต้องใช้เวลานาน หรืออยู่ที่วิธีการสาธิต บางอย่างผลของการสาธิตต้องอาศัยเวลานานจึงจะเห็นผลที่เกิดขึ้น แต่กิจกรรมสาธิตบางเรื่องสามารถเน้นผลได้ในทันที

### **ลักษณะห้องเรียน**

การสอนแบบสาธิต อาจจะแบ่งลักษณะของห้องเรียนหรือสถานที่ได้ 3 รูปแบบ คือ

1. การสาธิตในห้องทดลอง กระบวนการสาธิตในลักษณะนี้จะต้องอาศัยอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องทดลอง เช่น การสาธิตเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ การผสมสารเคมี ซึ่งต้องใช้ความละเอียดอ่อนและขั้นตอน ผู้สาธิตต้องรู้และเข้าใจกระบวนการสาธิตเป็นอย่างดี เพราะรูปแบบการสาธิตวิธีนี้บางครั้ง หากทำผิดพลาด อาจจะทำให้เกิดเรื่องเสียหายได้

2. การสาธิตในห้องเรียน รูปแบบการสาธิตวิธีนี้อาจจะเป็นการสาธิตเรื่องราวต่าง ๆ ของบทเรียนที่มี ไม่จำเป็นต้องทำในห้องทดลอง และบางครั้งก็ไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากมาย เช่น การสาธิต วิธีการ การสาธิตทำยีน เดิน นึ่ง การสาธิตทำกราบไหว้ที่ถูกต้อง เป็นต้น

3. การสาธิตนอกห้องเรียน การสาธิตรูปแบบนี้อาจจะต้องใช้สถานที่นอกห้องเรียน เช่น สนามกีฬา หรือในแปลงสาธิตทางการเกษตร เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยสถานที่ หรือบริเวณกว้างขวางกว่าห้องเรียน

### **ลักษณะเนื้อหา**

รูปแบบการสอนแบบสาธิตสามารถใช้ได้กับเนื้อหาในทุกวิชา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอน และผู้สอนวิเคราะห์แล้ว การใช้กิจกรรมการสาธิตจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีที่สุด เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตวิธีการประกอบอาหาร หรือการสาธิตการเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายในท่าที่ถูกต้อง ฯลฯ จะสังเกตได้ว่าเป้าหมายของการสอนแบบสาธิตคือ ต้องการให้ผู้เรียนได้เน้นกระบวนการของเรื่องหนึ่งเรื่องใด เพื่อให้ผู้เรียนจะได้นำไปปฏิบัติได้

### **บทบาทผู้สอน**

วิธีสอนแบบสาธิตส่วนใหญ่จะเป็นบทบาทของผู้สอนมากกว่าผู้เรียน ทั้งนี้การสอนแบบสาธิตจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการแสดงโดยต้องการทำให้ดู และการบอกให้เข้าใจ บางครั้งเรื่องที่สาธิตนั้นอาจจะมีขั้นตอนหรือต้องอาศัยความชำนาญในการทำ หรือบางครั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตนั้นมีราคาแพง หรือแตกหักชำรุดง่าย ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้ทำเสียเอง อย่างไรก็ตามการสาธิตที่ดีนั้นผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมด้วย โดยเฉพาะหากการเรียนการสอนเน้นอยู่ที่ตัวผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีโอกาสได้สาธิตด้วยตนเองให้มากที่สุดเพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรง

### **บทบาทผู้เรียน**

วิธีสอนแบบสาธิตโดยทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนจะมีบทบาทน้อยเป็นเพียงผู้ดูและผู้ฟัง อาจจะมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือเล็ก ๆ น้อย เท่านั้น แต่การสาธิตที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด ยิ่งถ้ามีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงด้วยคือ มีโอกาสได้ปฏิบัติภายหลังการสาธิตด้วยแล้ว ก็ยิ่งทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

## ขั้นตอนในการสอนแบบสาธิต

### 1. ขั้นเตรียมการสอน

- 1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิธีการสาธิต
- 1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระให้ชัดเจน และจัดลำดับให้เหมาะสม
- 1.3 เตรียมกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ
- 1.4 เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เอกสารให้เพียงพอกับผู้เรียน
- 1.5 กำหนดเวลาการสาธิตให้พอเหมาะ
- 1.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
- 1.7 เตรียมสภาพห้องเรียน
- 1.8 ทดลองสาธิตก่อนสอนจริงในห้องเรียน

### 2. ขั้นสาธิต

- 2.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่จะเรียนรู้
- 2.2 บอกให้นักเรียนรู้บทบาทของตนเอง ได้แก่ การทดลองปฏิบัติ การจดบันทึก
- 2.3 แนะนำสื่อการเรียนรู้
- 2.4 ดำเนินการสาธิต

การสรุป

### 3. ขั้นสรุป

- 3.1 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่เกิดจากการสาธิต
- 3.2 บันทึกขั้นตอนการสาธิตพร้อมทั้งผลที่เกิดขึ้น

### 4. ขั้นวัดและประเมินผล

- 4.1 ผู้เรียนทดลองสาธิตให้ผู้อื่นดูพร้อมทั้งบอกผลและข้อคิดที่ได้
- 4.2 ให้เขียนรายงาน ตอบคำถามจากแบบฝึกหัด และแสดงความคิดเห็น

## ข้อดีของการสอนแบบสาธิต

1. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง
2. สร้างความสนใจ และความกระตือรือร้น
3. ฝึกการสังเกต การสรุปผล การบันทึก และการจัดขั้นตอน

## ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต

1. การสาธิตบางครั้งไม่สามารถใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่
2. ผู้สอนต้องแนะนำขั้นตอน อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสาธิตอย่างชัดเจน
3. ผู้สอนต้องทดลองการสาธิตก่อนสอนให้แม่นยำเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ที่จะนำเสนอ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดคณะกรรมการการอุดมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 มีจำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 15 คน

##### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดคณะกรรมการการอุดมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 มีจำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

#### เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างขึ้น โดยประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ใช้สำหรับเป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ระยะเวลา 10 ชั่วโมง ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

2. แบบประเมินทักษะ (P) และแบบประเมินเจตคติ (A) ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้วิธีการและเกณฑ์ที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยแบบประเมินทั้งหมด 2 ชุด ดังต่อไปนี้

2.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินนักเรียนเป็นแบบรายกลุ่ม โดยแบบประเมินมีทั้งหมด 7 ข้อ (7 ทักษะ)

2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude Toward Science) เป็นการวัดความรู้สึกต่อบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า โดยแบบวัดนี้จะเป็นในลักษณะของการเขียนบันทึกการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียน โดยมีทั้งหมด 4 ข้อ

### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาหลักการจัดการเรียนรู้ โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 นำมาวิเคราะห์เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ จำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย

1.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.3.2 ตัวชี้วัด

1.3.3 สาระสำคัญ

1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.5 สาระการเรียนรู้

1.3.6 สมรรถนะของผู้เรียน

1.3.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.3.8 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1.3.9 กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการและขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการจะแตกต่างกันไปตามแต่ละทฤษฎี ซึ่งในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการและขั้นตอนดังต่อไปนี้ โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นเตรียมการสอน
2. ชั้นสาธิต
3. ชั้นสรุป
4. ชั้นวัดและประเมินผล

### ชั้นประเมินผล

1. ครูประเมินทักษะนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติกร
2. นักเรียนเขียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติกรเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยดำเนินการดังนี้

- 3.1 ชี้แจงวิธีการเรียน บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียนจุดประสงค์ของการเรียน และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
- 3.2 ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ชั่วโมง
- 3.3 ประเมินผลโดยการให้ครูประเมินทักษะในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และให้นักเรียนเขียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 3.4 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ พร้อมอภิปราย และสรุปผลการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ผลการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

- 5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
  - 5.1.1 ผลรวม
  - 5.1.2 ค่าเฉลี่ย
  - 5.1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
  - 5.1.4 ร้อยละ

## 5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) โดยใช้เทคนิคการจำแนก และจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ผลการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์

#### ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์แบบประเมินทักษะในการทำโครงการเป็นรายกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์นักเรียนทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะในการทำโครงการ ประกอบไปด้วยทั้งหมด 7 ข้อ (7 ทักษะ) ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนต้องมีในยุคศตวรรษที่ 21 โดยประกอบไปด้วยทักษะต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ทักษะการกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน
- 2) ทักษะการออกแบบการทดลอง
- 3) ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
- 4) ทักษะการดำเนินการทดลอง
- 5) ทักษะการบันทึกผล
- 6) ทักษะในการให้เหตุผล
- 7) ทักษะการทำงานเป็นทีม

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) โดยใช้เทคนิคการจำแนกและการจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### ทักษะการกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน

จากการจัดการเรียนรู้โดยการการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการนั้น จากการสังเกตของครูผู้สอนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถกำหนดปัญหาได้ และในส่วนของ การตั้งสมมติฐานนั้น นักเรียนในแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่สามารถตั้งสมมติฐานได้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับปัญหา คือนักเรียนสามารถคาดคะเนคำตอบได้บ้าง แต่มีนักเรียนบางกลุ่มที่ยังไม่สามารถตั้งสมมติฐานให้สอดคล้อง และไม่สัมพันธ์กับปัญหาได้

#### ทักษะการออกแบบการทดลอง

จากการจัดการเรียนรู้โดยการการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผน และออกแบบการทดลองได้ตามที่ครูสาธิตให้ดูได้ แต่ก็ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่ยังไม่สามารถทำตามที่ครูสาธิตให้ดูได้



## ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

จากการจัดการเรียนรู้โดยการการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

## ทักษะการดำเนินการทดลอง

นักเรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีการดำเนินการทดลอง ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

## ทักษะการบันทึกผล

นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีแบบบันทึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งในแบบบันทึกที่ผู้วิจัยแจกให้นักเรียนนั้น ประกอบไปด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อการทดลอง
- (2) อุปกรณ์และสารเคมี
- (3) บันทึกขั้นตอนการปฏิบัติ
- (4) บันทึกผลการสังเกต

จากการวิเคราะห์แบบบันทึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของนักเรียนแล้วนั้น พบว่านักเรียนทุกคนในกลุ่มมีการจดบันทึกครบทุกประเด็นที่จะศึกษา

## ความสามารถในการให้เหตุผล

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถให้เหตุผลได้ โดยหลังจากทำกิจกรรมเสร็จครูผู้สอนให้นักเรียนถาม และตอบคำถามกันในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถถามและตอบคำถามได้

## ทักษะการทำงานเป็นทีม

จากการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ นักเรียนทุกคนมีทักษะในการทำงานเป็นทีม เช่น นักเรียนทุกคนมีการแบ่งหน้าที่ และภาระงานกันอย่างชัดเจน นักเรียนมีความสามัคคีกันในการทำงาน รวมทั้งนักเรียนมีความเป็นประชาธิปไตยในการทำงานร่วมกัน เช่น มีการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันในทำงาน

กล่าวโดยสรุปการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ สามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนได้ รวมทั้งทำให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญ ที่ผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีด้วย

## ผลการวิเคราะห์การสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการสะท้อนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 15 คน ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ซึ่งทำการวิเคราะห์จากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude Toward Science) โดยให้นักเรียนเขียนบันทึกการสะท้อนความคิดเห็นที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

(Qualitative Analysis) และได้ใช้เทคนิคการจำแนก และจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1.1 การเรียนโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการทำให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียนรวมทั้งทำให้ได้รับความรู้

1.2 นักเรียนมีความเห็นว่าการเรียนโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ มีความสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์รวมทั้ง ยังช่วยทำให้เกิดการพัฒนาตนเอง และช่วยฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อีกด้วย

1.3 การเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ในครั้งนี้เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ เพราะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ และได้ลงมือปฏิบัติจริง

1.4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น เพราะได้ทั้งความรู้ และที่สำคัญสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีจำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 15 คน

##### กลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้กลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

##### เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลง

##### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ

ตัวแปรตาม : ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

##### ระยะเวลาในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง เรื่องการเปลี่ยนแปลง

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนได้ รวมทั้งสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ ทูลธรรม และคณะ(2559) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกนทร์้อยละ 80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ๓๓๓๓ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป คิดเป็นร้อยละ 90.65 สูงกว่าเกนทร์้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ ธิปอง กัลป์ติวานิชย์ (2556) ได้ศึกษาผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบ ผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกพบว่า การปฏิบัติงานการสร้าง ภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ คะแนนผลของการปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 82.33 และยังมีงานวิจัยของ ธนกร สิริกุล และคณะ (2559) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความรู้ทักษะ และความสามารถในการแก้ ปัญหาในการดูแลรักษาด้านปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน พบว่าทักษะ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ในการดูแลรักษาด้านปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์ แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.001$ ) โดยทักษะหลังเรียนของนักศึกษาในการดูแลรักษาด้านปฏิบัติการฉุกเฉิน การแพทย์โดยบูรณาการวิธีสอนแบบสาธิตร่วมกับสถานการณ์จำลอง และกระบวนการกลุ่ม ( $SD=3.49, SD=0.29$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $SD=0.58, SD=0.26$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถสรุปได้ว่าผลจากการนำการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนได้ รวมทั้งทำให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญ ที่ผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีด้วย

2. จากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิปอง กัลป์ติวานิชย์.(2556) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนแบบ ผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์ กราฟิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบยกชั้น ( Cluster Random Sampling) จำนวนทั้งสิ้น 40 คน พบว่าความพึงพอใจของนักเรียน โดยการจัดการเรียนแบบ ผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์ กราฟิกมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x}= 4.54$  ,S.D. = 0.22 ) และธนกร สิริกุล และคณะ (2559) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิธีการสอน วิธีการจัดการเรียนการสอน โดยบูรณาการ วิธีการสอนแบบ สาธิต ร่วมกับสถานการณ์จำลอง และกระบวนการกลุ่มของนักศึกษา พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสอนแบบสาธิต สถานการณ์

จำลอง และกระบวนการกลุ่ม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $M=4.57$ ,  $SD=0.23$ ) จึงสามารถสรุปได้ว่าผลจากการนำ การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ สามารถทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์

### ข้อเสนอแนะ/การนำไปใช้ประโยชน์

1. ในการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้ต่อเนื่อง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ในการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ครูผู้สอนจะต้องมีเวลาอย่างเพียงพอ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะกระบวนการอย่างเต็มที่
3. ในการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบสาธิตการปฏิบัติการ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ และ ประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ ให้มากพอสมควร เพื่อที่จะได้ให้คำปรึกษา และแนะนำให้นักเรียนได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งยังจะช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเกิดประสิทธิภาพแก่ผู้เรียน และผู้สอนมากยิ่งขึ้น

## อ้างอิงงานวิจัย

จารุวรรณ ทูลธรรม.(2559). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสาธิต เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ  
ทางการปฏิบัติในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป.คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรม  
คอมพิวเตอร์,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ขอนแก่น

รียง กัลป์ติวานิชย์.(2556). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ  
วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย.กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ธนกร สิริกุล. (2559). ผลของการจัดการเรียนการสอน โดยบูรณาการวิธีสอนแบบสาธิตร่วมกับสถานการณ์  
จำลอง และกระบวนการกลุ่มต่อความรู้ ทักษะ และความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านปฏิบัติการ  
ฉุกเฉินการแพทย์ของนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปฏิบัติ การฉุกเฉิน  
การแพทย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดยะลา.ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชา  
เทคโนโลยีการศึกษา,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## ภาคผนวก

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- ตัวอย่างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- สรุปรูปภาพการทำกิจกรรม

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลง**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัส ว 15101**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 ชั่วโมง**

---

**1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด**

**สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร**

**มาตรฐาน**

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรารู้ และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

- ว 3.1 ป.6/1 ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ว 3.2 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ
- ว 3.2 ป.6/2 วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิด สารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป
- ว 3.2 ป.6/3 อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**มาตรฐาน**

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด**

- ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**2. สาระสำคัญ**

สารอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส มีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน สามารถจำแนก โดยการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่น การแยกสารบางชนิดที่ผสมกันออกจากกัน โดยการร่อน การตักตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของ



สารที่เป็นส่วนผสมในสารผสมนั้น ๆ และการจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด – เบสแตกต่างกันและสามารถเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย วิเคราะห์ และอธิบาย การเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนไปซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การทดลอง การอธิบาย การจำแนก การวิเคราะห์สารและสมบัติของสาร ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาและการรายงานผลข้อมูล

### 3. สารการเรียนรู้

3.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 4.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 4.2 ความสามารถในการคิด
- 4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 5.1 มีวินัย
- 5.2 ใฝ่เรียนรู้
- 5.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

### 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 6.1 ใบงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- 6.2 ใบงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

## 7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- สังเกต	- แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรม	พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน
- ตอบคำถาม	- แบบประเมินการตอบคำถาม	พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน
- ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง	- แบบประเมินการปฏิบัติ กิจกรรมการทดลอง	พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน
- ทดสอบความรู้หลังเรียน	- แบบทดสอบ	พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน
- รายงานโครงงาน	- แบบประเมินโครงงาน	พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่าน

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

### 8.1 ชั่วโมงที่ 1 สสารและการเปลี่ยนแปลง

#### 1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเองได้
2. บอกองค์ประกอบของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน ซื่อสัตย์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 2) กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 30 ข้อ
2. นักเรียนศึกษา Clip สั้น ๆ จาก Youtube เกี่ยวกับการเลือกซื้อสินค้าในร้านขายของชำ/จากร้านสะดวกซื้อ จากนั้นสนทนากับนักเรียนในประเด็น สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้คำถามนำดังนี้
  - นักเรียนเลือกใช้สารชนิดใดบ้าง
  - นักเรียนมีหลักเกณฑ์ในการเลือกอย่างไร ฯลฯ ครูรับฟังคำตอบที่หลากหลายจากนักเรียน
3. นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง มาสำรวจสารกันแอะ และกิจกรรมเรื่อง สารจำแนกได้อย่างไร
4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามใบกิจกรรม เรื่องมาสำรวจสารกันแอะและใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง สารจำแนกได้อย่างไร ครูแนะนำการปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้อง สำหรับนักเรียนที่ปฏิบัติไม่ถูก

5. สุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งตอบข้อซักถามของเพื่อนนักเรียนและครู หากมีข้อสงสัย/ปัญหา เกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรม

6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม ครูอธิบายเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนยังขาดรายละเอียดในการนำเสนอ

7. นักเรียนบันทึกสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1.1 และใบกิจกรรมที่ 1.2

8. นักเรียนสืบค้นความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ เพิ่มเติมในใบความรู้ ทำแบบฝึกหัดเสริม เรื่อง สถานะของสาร

### 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม เรื่อง สารในท้องถิ่น
2. ใบความรู้ เรื่อง สารในท้องถิ่น
3. Clip จาก Youtube เกี่ยวกับสินค้าในร้านขายของชำ
4. แบบฝึกหัดเสริม เรื่อง สถานะของสาร
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 30

ข้อ เป็นเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
7. ห้องคอมพิวเตอร์
8. ห้องสมุดโรงเรียน
9. ร้านค้าในชุมชน

### 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน - ตรวจสอบบันทึกการสำรวจสารในท้องถิ่น - ตรวจสอบแบบฝึกหัดเสริมและตอบคำถามหลังทำกิจกรรม	- แบบทดสอบ - แบบประเมินการสำรวจสารในท้องถิ่น - แบบประเมินการตอบคำถามแบบฝึกหัดเสริมและคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้
- ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - ประเมินคุณลักษณะ	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ระดับคุณภาพ พอใช้

## 8.2 ชั่วโมงที่ 3-4 สมบัติและอนุภาคของสาร

### 1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติและอนุภาคของสาร ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
2. ทดลองสมบัติและอนุภาคของสาร ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
3. มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน ซื่อสัตย์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2) กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาและสังเกตสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 20 ชนิด แล้วให้นักเรียนช่วยกันจัดกลุ่มสาร โดยใช้เกณฑ์ สถานะของสาร ได้แก่ สถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2. ครูสนทนา และให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่า สารต่างๆ เมื่ออยู่ในสถานะที่แตกต่างกัน จะมีการจัดเรียงอนุภาค

เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

3.นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง สมบัติของสาร และกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง อนุภาคของสาร

4.นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ครูแนะนำการปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้อง สำหรับนักเรียนที่ปฏิบัติไม่ถูก

5. สุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งตอบข้อซักถามของเพื่อนนักเรียนและครู หากมีข้อสงสัย/ปัญหา เกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรม

6.นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม ครูอธิบายเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนยังขาดรายละเอียดในการนำเสนอ

7.นักเรียนบันทึกสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม

8.นักเรียนสืบค้นความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสิ่งต่างๆเพิ่มเติมในใบความรู้ ทำแบบฝึกหัดเสริม เรื่อง สมบัติของสาร

### 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สมบัติของสาร
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อนุภาคของสาร
3. ใบความรู้ เรื่อง สมบัติและอนุภาคของสาร
4. แบบฝึกหัดเสริม เรื่อง สมบัติของสาร
5. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
6. ห้องคอมพิวเตอร์

7. ห้องสมุดโรงเรียน

4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- ตรวจสอบบันทึกผลการทดลอง - ตรวจสอบแบบฝึกหัดเสริมและ ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม	- แบบประเมินการปฏิบัติ กิจกรรมการทดลอง - แบบประเมินการตอบคำถาม แบบฝึกหัดเสริมและคำถาม หลังปฏิบัติกิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- ประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- แบบประเมินทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ -แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน -แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ พอใช้

8.3 ชั่วโมงที่ 5-6 กรดและเบส

1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของสารที่เป็นกรด - เบสและกลางได้
2. ทดลองและจำแนกสารที่เป็นกรด - เบสและกลางได้
3. มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน ซื่อสัตย์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียน เกี่ยวกับสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แล้วบันทึกข้อมูลลงในกระดานโดยใช้คำถามดังนี้

- ขณะที่นักเรียนรับประทานกล้วยเดี่ยว เครื่องปรุงที่ให้รสเปรี้ยวได้แก่อะไร
- นักเรียนใช้สิ่งใดในการทำความสะอาดผม
- ทำไมเราไม่ใช่ผงซักฟอกในการทำความสะอาดร่างกายครูรับฟังคำตอบที่

หลากหลายจากนักเรียน

2. ครูสนทนากับนักเรียนว่า สารต่างๆ ที่เราใช้ในชีวิตประจำวันมีองค์ประกอบเป็นสารเคมี ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

3. นักเรียนตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนจะพิจารณาคูณสมบัติ ของสารได้จากสิ่งใดบ้าง

4. นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ใบกิจกรรม เรื่อง กรดและเบส ให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม

5. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ตามใบกิจกรรม ครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในการปฏิบัติกิจกรรม

6. สุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม ต่อชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่น ช่วยเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่าง

7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังขาดรายละเอียดในการนำเสนอ ครูตั้งประเด็นคำถามถามนักเรียน เพื่อ

ตรวจสอบความรู้และความเข้าใจของนักเรียน เกี่ยวกับสมบัติความเป็นกรด เบสและกลางของสาร

- สารที่มีสมบัติเป็นกรด,เบสและกลาง มีสมบัติอย่างไร
- นักเรียนสามารถสังเกตหรือทดสอบความเป็นกรด-เบส ได้ด้วยวิธีการใด ได้บ้าง
- ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารที่มีความเป็นกรดและเบสที่นักเรียนเคยใช้ในชีวิตประจำวัน

ชีวิตประจำวัน

ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของข้อมูลจากที่นักเรียนนำเสนอ

8. นักเรียนบันทึกสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม

### 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม เรื่อง กรดและเบส
2. ใบความรู้ เรื่อง กรดและเบส
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. ห้องคอมพิวเตอร์
5. ห้องสมุดโรงเรียน

#### 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- ตรวจสอบบันทึกผลการทดลอง - ตรวจสอบการ ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม	- แบบประเมินการปฏิบัติ กิจกรรมการทดลอง - แบบประเมินการตอบคำถาม หลังปฏิบัติกิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้
- ประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ พอใช้

#### 8.4 ชั่วโมงที่ 7-8 การเปลี่ยนแปลงของสาร

##### 1) จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสาร การละลายและการเกิดสารใหม่ได้
- ทดลองการเปลี่ยนสถานะของสาร การละลายและการเกิดสารใหม่ได้
- มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน ซื่อสัตย์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### 2) กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการละลายและเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร พร้อมนำภาพแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของสาร 2 ชนิด มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามถามนักเรียน ดังนี้
  - ภาพที่ 1 เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารในลักษณะใด และปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงคืออะไร
  - ภาพที่ 2 เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารในลักษณะใด และสารชนิดใดเป็นตัวทำละลาย สารชนิดใดเป็นตัวละลาย
  - สารที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะและการละลาย มีสมบัติเป็นอย่างไร
  - สารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี มีลักษณะอย่างไร
- นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม กิจกรรมที่ 12.1 เรื่อง สารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร ใบกิจกรรมที่ 12.2 เรื่อง สารละลายได้อย่างไร และใบกิจกรรมที่ 12.3 เรื่อง สารเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อย่างไรให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม
- นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา

4. สุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมต่อชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยเสนอแนะเพิ่มเติม

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม ครูอธิบายเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนยังขาดรายละเอียดในการนำเสนอ

6. นักเรียนบันทึกสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม

7. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของปฏิกิริยาเคมี ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ฝนกรด และการเกิดสนิมเหล็ก จากนั้นให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมจาก ใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร และทำแบบฝึกหัดเสริม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

### 3) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 12.1 เรื่อง สารเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร
2. ใบกิจกรรมที่ 12.2 เรื่อง สารละลายได้อย่างไร
3. ใบกิจกรรมที่ 12.3 เรื่อง สารเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อย่างไร
4. จาก ใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
5. แบบฝึกหัดเสริมที่ 12.1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
6. แบบฝึกหัดเสริมที่ 12.2 เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสาร
7. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
8. ห้องคอมพิวเตอร์

### 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
- ตรวจสอบบันทึกผลการทดลอง - ตรวจสอบแบบฝึกหัดเสริมและตอบคำถามหลังทำกิจกรรม	- แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง - แบบประเมินการตอบคำถามแบบฝึกหัดเสริมและคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม-	ระดับคุณภาพ พอใช้
- ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ พอใช้



## 8.5 ชั่วโมงที่ 9 - 10 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

### 1) จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลายและการเกิดสารใหม่ได้
2. ทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลายและการเกิดสารใหม่ได้
3. มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน ซื่อสัตย์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2) กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะและการละลายของสารแล้วตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ เช่น

- สารที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะและการละลาย มีสมบัติเป็นอย่างไร
- สารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี มีสมบัติอย่างไร

2. ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่มเดิมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) ร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลว่า เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

3. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

- การเกิดสนิมบนโลหะ เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด อย่างไร  
(เป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสนิมซึ่งเป็นสารใหม่)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานหลายๆ ข้อ แล้วเลือกสมมติฐานที่อาจเป็นไปได้มาดำเนินการศึกษา

ตัวอย่างสมมติฐาน : ถ้าสารเกิดปฏิกิริยาเคมี จะทำให้เกิดสารใหม่ขึ้นมา และสารนั้นจะมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาความรู้เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีจากหนังสือเรียน

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลการทดลอง

7. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

8. ตัวแทนแต่ละกลุ่มผลัดกันออกมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนแล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่าง

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

10. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

- การเปลี่ยนแปลงทางเคมีกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพแตกต่างกันอย่างไร  
(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

3) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.6

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบที่ผลการทดลอง</li> <li>- ตรวจสอบแบบฝึกหัดเสริมและตอบคำถามหลังทำกิจกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง</li> <li>- แบบประเมินการตอบคำถามแบบฝึกหัดเสริมและคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม-</li> </ul>	ระดับคุณภาพ พอใช้
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- ประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	ระดับคุณภาพ พอใช้

9. บันทึกผลหลังสอนชั่วโมงที่.....

ผลการเรียนรู้

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ความคิดเห็น /ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

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

ลงชื่อ.....ผู้บริหาร/ผู้ได้รับมอบหมาย

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## ใบความรู้เสริม

### สสารและการเปลี่ยนแปลง

**สสาร (Matter)** หมายถึงสิ่งที่มีมวล ต้องการที่อยู่ และสามารถสัมผัสได้โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสง โลหะ แก้ว พลาสติก ไม้ ก้อนถ่าน ชอล์ก เป็นต้น

**สาร (Substance)** คือ สสารที่ทราบสมบัติ หรือ สสารที่จะศึกษา ดังนั้นจึงเป็นสสารที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งอาจเป็นสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารบริสุทธิ์ หรือสารละลาย

สมบัติของสาร มี 2 ประเภท คือ

- **สมบัติกายภาพ (Physical property)** หมายถึง สมบัติที่สังเกตได้จากลักษณะภายนอก และเกี่ยวกับวิธีการทางฟิสิกส์ เช่น ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว เป็นต้น (การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจะไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีภายในและไม่เกิดสารใหม่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ได้แก่ การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การแตกหัก)

- **สมบัติทางเคมี (Chemical property)** หมายถึง สมบัติที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาเคมี เช่น การติดไฟ การเป็นสนิม ความเป็นกรด - เบส ของสาร เป็นต้น (การเปลี่ยนแปลงทางเคมีจะเกิดขึ้นภายในโมเลกุล ซึ่งจะเกิดเป็นธาตุหรือสารประกอบใหม่เรียกว่า ปฏิกิริยาเคมี)

---

## Physical Changes



Crushing a can



Melting an ice cube



Boiling water



Mixing sand with water



Breaking glass



Dissolving sugar in water



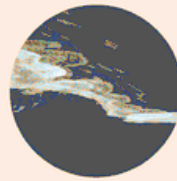
Shredding paper



Chopping wood



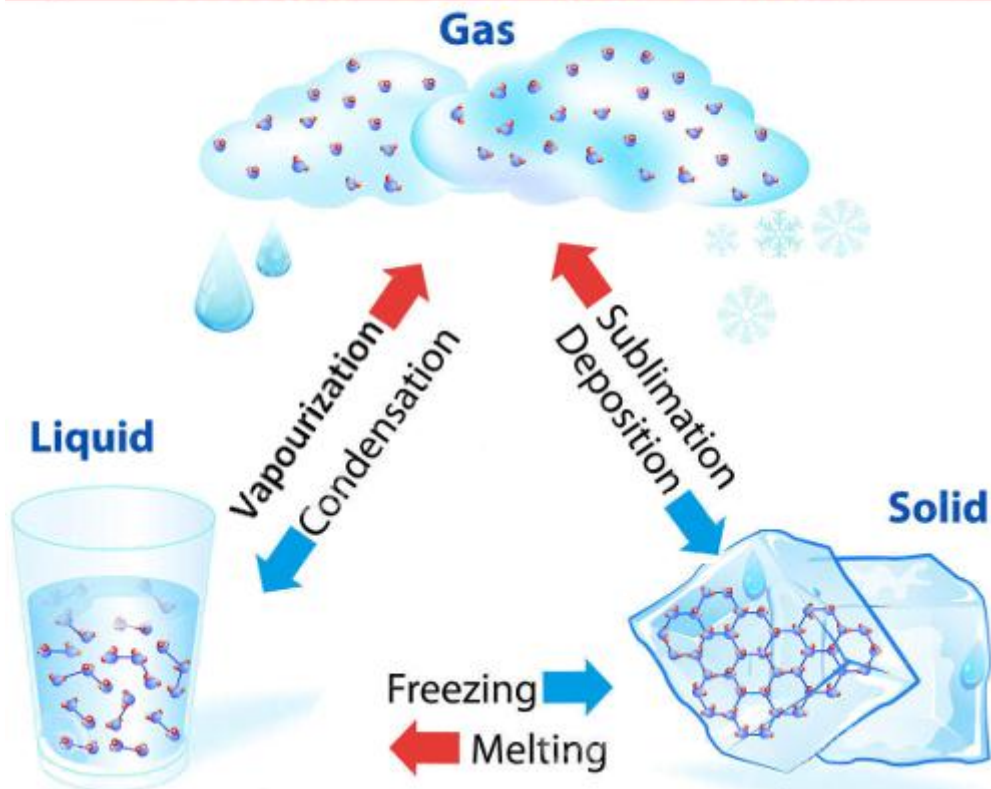
Mixing green and red marbles



Sublimation of dry ice

ThoughtCo.

# STATE OF MATTER



## การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ที่ควรรู้จัก

### 1. การเปลี่ยนสถานะของสาร

- 1.1 การหลอมเหลว (melting) ของแข็ง ---> ของเหลว เช่น น้ำแข็ง ---> น้ำ
- 1.2 การแข็งตัว (freezing) ของเหลว ---> ของแข็ง เช่น น้ำ ---> น้ำแข็ง
- 1.3 การระเหย (vaporization) ของเหลว ---> ไอ (ก๊าซ) เช่น น้ำ ---> ไอน้ำ
- 1.4 การระเหิด (sublimation) ของแข็ง ---> ไอ (ก๊าซ) เช่น พิมเสน ---> กลิ่น (ไอ)
- 1.5 การควบแน่น (condensation) ไอ (ก๊าซ) ---> ของเหลว เช่น ฝนตก
- 1.6 การพอกพูน/ระเหิดกลับ/การควบแข็ง (deposition) ไอ (ก๊าซ) ---> ของแข็ง

2. **การละลาย (Dissolve)** คือ การที่สารชนิดหนึ่ง (**ตัวถูกละลาย**) แยกตัวออกเป็นอนุภาคเล็ก ๆ และแทรกตัวในสารอีกชนิดหนึ่ง (**ตัวทำละลาย**) เช่น เกลือละลายในน้ำ (เรียกว่าสารละลายเกลือแกง/น้ำเกลือ) น้ำตาลทรายละลายในน้ำ (เรียกว่าสารละลายน้ำตาลทราย/น้ำเชื่อม) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำ (เรียกว่าโซดา) คอโรฟิลล์ละลายในแอลกอฮอล์ วิตามินอีละลายในน้ำมัน เป็นต้น

## แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อความโดยเทียบเคียงจากการสาธิตการปฏิบัติการเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และตอบคำถามต่อไปนี้

### 1. จงระบุการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารจากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ (ข้อละ 1 คะแนน)

เหตุการณ์	การเปลี่ยนแปลงสถานะที่เกิดขึ้น
1. ตั้งไอศกรีมไว้ที่อุณหภูมิห้อง	
2. ฝนตก	
3. ระดับน้ำในอ่างปลาลดลง	
4. ลูกเหม็นลดขนาดลง	
5. กำแพงซ็อกโกแลตไว้ในมือ	
6. เทน้ำตาลลงในแก้วที่มีน้ำ	
7. โรยผงสีผสมอาหารลงในน้ำ	
8. เหยาะน้ำปลาลงในซามแกงจืด	
9. สูดดมน้ำมันยูคาลิปตัส	
10. หยดน้ำเกาะข้างถังน้ำแข็ง	
11. พิมเสนในถุงกระดาษหายไป	
12. เขียนไขว้างใกล้เปลวไฟ	
13. น้ำตาเทียนที่หยดลงในอ่างน้ำมันต์	
14. ก้อนน้ำแข็งที่วางไว้ในอุณหภูมิห้อง	
15. ตักเกลือใส่ลงในแกงเผ็ด	
16. เปิดช่องแช่แข็งในตู้เย็นแล้วพบว่า มีไอสีขาวลอยออกมา	

17. การตากผ้าที่เปียกกลางแดด	
18. การเกิดเกล็ดหิมะ	
19. การชงกาแฟ	
20. แมกมาได้เปลือกโลกที่ยังร้อนจัด	

2. จงระบุหน่วยชนิดของ ตัวทำละลาย และ ตัวถูกละลาย จากตัวอย่างที่กำหนดให้ (ข้อละ 2 คะแนน)

สาร	ตัวทำละลาย	ตัวถูกละลาย
1. น้ำเกลือล้างแผล มีน้ำ 99.1% เกลือ 0.9%		
2. น้ำเชื่อม		
3. โซดา		
4. สารละลายต่างหับทิม		
5. แอลกอฮอล์ล้างแผล มีเอทานอล 70% และน้ำกลั่น 30%		
6. เหมียวบวม มีทองแดง 75% และ นิกเกิล 25%		
7. โลหะอะมัลกัมที่ใช้อุดฟัน (Amalgam) มี ปรอท 50% เงิน 30% ดีบุก 20% และ ทองแดง 10%		
8. นาก (โลหะผสม) ทองแดง 42% ทองคำ 38% และ เงิน 20%		
9. อากาศ ก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สเฉื่อย 1%		
10. น้ำทะเล มีเกลือและแร่ธาตุอื่น ๆ 3.5%		



### 3. แบบประเมินทักษะการอ่านเทอร์โมมิเตอร์

ให้ตอบคุณสมบัติของน้ำที่อ่านค่าได้พร้อมระบุหน่วย .....(5 คะแนน)

#### ใบความรู้เสริม

#### การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

**การเปลี่ยนแปลงทางเคมี** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี “หลังจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ” สารใหม่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากสารเดิม ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้แก่

โลหะโซเดียมทำปฏิกิริยากับน้ำ	ได้สารใหม่ คือ	โซเดียมไฮดรอกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจน
การเผาไหม้ของแอลกอฮอล์	ได้สารใหม่ คือ	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ
การเกิดสนิมเหล็ก	ได้สารใหม่ คือ	ออกไซด์ของเหล็ก
การเผาไหม้ของไม้	ได้สารใหม่ คือ	น้ำ และ คาร์บอนไดออกไซด์

ปฏิกิริยาเคมีที่ให้สารใหม่ นักเรียนอาจสังเกตพบว่า **มีฟองก๊าซเกิดขึ้น** หรือ **สารละลายมีสีเปลี่ยนไป** หรือ **เกิดตะกอนขุ่นสีต่าง ๆ** หรือบางครั้งอาจไม่สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงด้วยตาเปล่าเลย ก็ได้

#### ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพกับทางเคมี

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
1. ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี	1. เกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น	2. มีสารใหม่เกิดขึ้น
3. ภายหลังจากเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของสารจะเหมือนเดิม แต่รูปร่างภายนอกอาจแตกต่างจากเดิม	3. ภายหลังจากเปลี่ยนแปลงสารใหม่ที่ได้จะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากเดิม
4. ทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ง่าย	4. ทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ยาก

คำศัพท์ : Chemical reaction = ปฏิกิริยาเคมี  
 Combustion = การเผาไหม้  
 Sedimentation = การตกตะกอน

Crystallization = การตกผลึก  
 Turmeric = ขมิ้นชัน  
 vinegar = น้ำส้มสายชู (กรดอะซิติก)

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2

จงระบุว่าการเปลี่ยนแปลงที่กำหนดให้ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ หรือ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

สถานการณ์ที่กำหนดให้	สิ่งที่สังเกตเห็น	ชนิดของการเปลี่ยนแปลง
1. น้ำแข็งกลายเป็นของเหลว		
2. น้ำเดือด		
3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์		
4. จุดเทียนไข		
5. ใส่เกลือต่างหับทมลงในน้ำ		
6. ใส่ผงฟูลงในน้ำส้มสายชู		
7. หยดสารละลายไอโอดีนในน้ำแป้ง		
8. ได้กลิ่นเมนทอลจากยาสีฟัน		
9. บีบน้ำมะนาวลงในน้ำดอกอัญชัน		
10. เติมน้ำตาลลงในเครื่องดื่มโคล่า		
11. เติมน้ำปลาลงในแกงจืด		
12. เทผงขมิ้นลงในน้ำปูนใส		
13. รดน้ำกรดลงบนแผ่นหินอ่อน		
14. ผลึกเกลือที่ฝาจุกขวดน้ำปลา		
15. ผลึกน้ำตาลที่ฝาจุกขวดน้ำเชื่อม		
16. ต้มน้ำเชื่อม		
17. ต้มน้ำเชื่อมทิ้งไว้ จนไหม้		

18. เหล็กขึ้นสนิม		
19. ผากระดาศ		
20. ลูกโป่งสวรรค์โดนประกายไฟแล้วระเบิด		
21. เป่าลูกโป่งจนแตก		
22. เต็มเกลือลงในน้ำตาลทราย		
23. เปลือกกล้วยที่ปอกแล้วเป็นสีดำ		
24. ผลไม้เน่า		
25. อาหารบูดเน่า		

แบบบันทึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

การทดลองเรื่อง.....

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 50-500 มิลลิลิตร
2. กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 100 มิลลิลิตร
3. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร
4. หลอดหยด (dropper)
5. หลอดทดลอง (test tube)
6. กรดไฮโดรคลอริกเจือจาง (hydrochloric acid, HCl)
7. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง (Sodium hydroxide, NaOH)
8. กรดน้ำส้มสายชูเจือจาง (acetic acid, CH<sub>3</sub>COOH)
8. น้ำกลั่น (H<sub>2</sub>O)
9. กะหล่ำปลีสีม่วง (Purple cabbage) สับละเอียด 10 กรัม

บันทึกขั้นตอนการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกผลการสังเกต

1. สีธรรมชาติของน้ำสกัดกะหล่ำปลีสีม่วง.....
2. การเปลี่ยนแปลงในข้อ 1. เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง .....
3. เมื่อเติมสารเคมีเหล่านี้ลงในน้ำสกัดกะหล่ำปลีสีม่วง พบการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
  - 3.1 กรดน้ำส้มสายชูเจือจาง .....
  - 3.2 กรดไฮโดรคลอริกเจือจาง .....
  - 3.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง .....
  - 3.4 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น .....

4. การเปลี่ยนแปลงในข้อ 3. เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง .....
5. (ความรู้เสริม) สีม่วงของกะหล่ำปลี คือสาร .....

# แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่.....

คำชี้แจง แบบประเมินนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินทักษะในการทำโครงงานของนักเรียน

## 1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน

สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างชัดเจน

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

## 2. การออกแบบการทดลอง

สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรถูกต้องครบถ้วน

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

## 3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เลือกใช้อุปกรณ์ถูกต้องครบถ้วน

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

4. การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

5. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

6. ความสามารถในการให้เหตุผล

อธิบายความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างชัดเจน

บันทึกการสังเกต

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

สรุปผล.....

.....

7. ผลจากการทำงานเป็นทีม

สรุปผลการทำงานเป็นทีม

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)

- คำชี้แจง 1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า
2. ให้นักเรียนเขียนบันทึกการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนมีความรู้สึกต่อกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนเห็นว่ากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้มีความน่าสนใจหรือไม่ จงอธิบายเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่ จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ผลการวิเคราะห์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน

สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างชัดเจน

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- นักเรียนมีการตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้อง และสัมพันธ์กับปัญหา	เป็นส่วนหนึ่งของ	การกำหนดปัญหาได้
- ในการตั้งปัญหาของโครงงานยังไม่ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้ง	เป็นส่วนหนึ่งของ	ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับปัญหา

### 2. การออกแบบการทดลอง

สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรถูกต้องครบถ้วน

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- วิเคราะห์ปัญหา จากนั้นวางแผนการ ทดลอง	} เป็นส่วนหนึ่งของ	วางแผนและออกแบบการ ทดลองได้สอดคล้อง
- กำหนดอุปกรณ์ในการทดลอง		
-นักเรียนออกแบบการทดลองได้ไม่ตรง ตามสมมติฐาน	เป็นส่วนหนึ่งของ	ออกแบบไม่สอดคล้องกับ สมมติฐานถูกต้อง

3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเลือกใช้อุปกรณ์ถูกต้องครบถ้วน

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง เช่น เลือกใช้ปิเกตอร์ในการใส่น้ำกลั่น ใช้หลอดหยดในการหยดสาร เป็นต้น	เป็นส่วนหนึ่งของ	ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง

4. การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลอง - ดำเนินการทดลองตามที่คู่มือสอนสาธิตให้ดู	เป็นส่วนหนึ่งของ	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้อง

5. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- ในระหว่างการทดลองนักเรียนทุกคน ในแต่ละกลุ่มมีการบันทึกกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์ด้วย	เป็นส่วนหนึ่งของ	บันทึกข้อมูลตามจุดประสงค์ที่จะศึกษา

6. ความสามารถในการให้เหตุผล

อธิบายความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างชัดเจน

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- นักเรียนสามารถตอบคำถามในชั้นเรียนได้ รวมทั้งสามารถอธิบายเหตุผลเพิ่มเติมได้	เป็นส่วนหนึ่งของ	อธิบายความสัมพันธ์ของเหตุและผลได้

7. ผลจากการทำงานเป็นทีม

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
- สมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่และภาระงาน	เป็นส่วนหนึ่งของ	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม
- สมาชิกเสนอความคิดเห็นร่วมกัน	เป็นส่วนหนึ่งของ	มีความเป็นประชาธิปไตย
- ช่วยกันทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย	เป็นส่วนหนึ่งของ	ความสามัคคี
- ปรีक्षा และขอคำแนะนำในการทำงานจากครู	เป็นส่วนหนึ่งของ	ใส่ใจ ใฝ่เรียนรู้

## ผลการวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Science)

### 1. นักเรียนมีความรู้สึกต่อโครงการวิทยาศาสตร์อย่างไร

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
<ul style="list-style-type: none"> <li>- รู้สึกสนุกสนาน</li> <li>- มีความสุข</li> <li>- ได้ร่วมมือแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ</li> <li>- ชอบ เพราะได้ทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	มีความสุข
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ความรู้ใหม่ๆ</li> <li>- ได้รู้จักขั้นตอนในการทำโครงการ</li> <li>- เข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	ได้ความรู้

### 2. นักเรียนเห็นว่ากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างไร

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ช่วยทำให้รู้จักเมฆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	การเรียนวิทยาศาสตร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การปรองดองสามัคคี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	การทำงานร่วมกับผู้อื่น
<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</li> <li>- กล้าคิดกล้าแสดงออก</li> <li>- ทำให้รู้จักวางแผนในการทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	พัฒนาตนเอง

### 3. กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้มีความน่าสนใจหรือไม่ จงอธิบายเพิ่มเติม

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการ</li> <li>- ได้ความรู้เกี่ยวกับสภาพอากาศในแต่ละวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ (มีความน่าสนใจ)</li> </ul>	ได้ความรู้
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้ประดิษฐ์เครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวกับการตรวจวัดสภาพอากาศ แล้วนำมาใช้จริง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ (มีความน่าสนใจ)</li> </ul>	ได้ลงมือปฏิบัติ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- น่าสนใจ</li> <li>- สนุกสนาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	มีความน่าสนใจ

4. หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหรือไม่ จงอธิบาย

กลุ่มคำ	ความสัมพันธ์	คำหลัก
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจเพิ่มมากขึ้น</li> <li>- ทำให้รู้จักเมฆชนิดต่างๆ</li> <li>- ได้รู้เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงการวิทยาศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ (เพิ่มขึ้น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ได้ความรู้</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เห็นคุณค่าเพิ่มขึ้น</li> <li>- ได้รู้จักการวางแผนในการทำงาน</li> <li>- ได้รู้จักการสังเกต การบันทึก และการวิเคราะห์ผล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เห็นคุณค่า</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้</li> <li>- ได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นส่วนหนึ่งของ (เพิ่มขึ้น)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้</li> </ul>

## สรุปภาพการทำกิจกรรม





