



ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 3 สารและสมบัติของสาร  
ชุดที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



นางสาวบุญลอย มุขน้อย  
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ  
โรงเรียนเฉลิมวิทยา อำเภอเด่น  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ



เอกสารชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นโดยมุ่งหวังให้นักเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บอกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ( Formulating Hypothesis ) ทักษะการควบคุมตัวแปร ( Controlling Variables ) ทักษะการตีความและลงข้อสรุป ( Interpreting data ) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ( Defining Operationally ) และทักษะการทดลอง ( Experimenting )

เพื่อให้นักเรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นการเสริมสร้างความรู้ความสามารถทางวิชาการให้นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเสลมวิทยา และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยแก้ไขเอกสารเล่มนี้ให้สมบูรณ์ และสำเร็จด้วยดี

บุญลอย มุลน้อย  
ครูชำนาญการ



เรื่อง	หน้า
คำนำ .....	ก
สารบัญ .....	ข
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน .....	1
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ .....	2
แบบทดสอบก่อนเรียน .....	3
ใบความรู้ .....	7
ใบกิจกรรมที่ 1 .....	14
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 .....	15
ใบกิจกรรมที่ 2 .....	18
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 .....	18
ใบกิจกรรมที่ 3 .....	21
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 .....	22
แบบทดสอบท้ายบทเรียน .....	25
บรรณานุกรม .....	28

## คำชี้แจงสำหรับนักเรียน



ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่นี้ มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เล่มนี้ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง
2. คำนำ
3. สารบัญ
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. ใบความรู้
8. ใบกิจกรรม
9. ใบบันทึกกิจกรรม
10. แบบทดสอบท้ายบทเรียน

นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาใบความรู้
3. อ่านรายละเอียดของชุดกิจกรรมก่อนลงมือปฏิบัติทุกครั้ง
4. ปฏิบัติตามคำชี้แจงและคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
5. เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกปฏิบัติทุกกิจกรรมแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
7. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



## มาตรฐานการเรียนรู้



มาตรฐาน ว8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## ตัวชี้วัด



ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ

ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุม และเชื่อถือได้

ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่ คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมี ประจักษ์พยานอ้างอิง

ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

## จุดประสงค์การเรียนรู้



1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ได้
2. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ได้
3. นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ได้

## แบบทดสอบก่อนเรียน



คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

อ่านข้อความต่อไปนี้และตอบคำถามข้อ 1 - 2

### สถานการณ์

มานีและเพื่อนปลูกกุหลาบไว้ในกระถางใส่ปุ๋ยอย่างดี แล้วนำกระถางไปตั้งริมหน้าต่างห้องเรียนที่สามารถจะถูกแสงแดดได้ตอนเช้า 1 ชั่วโมงเวลาผ่านไป 6 เดือน แล้วต้นกุหลาบต้นนั้นยังไม่ออกดอกเลย เขาจึงนำกระถางกุหลาบไปวางไว้ริมสนาม ปรากฏว่า 2 เดือนต่อมาต้นกุหลาบโตขึ้นกว่าเดิมและออกดอกอย่างสวยงามเป็นครั้งแรก





1. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ในข้อความข้างบน
  - ก. ทำไมมานีและเพื่อนจึงใส่ปุ๋ยให้ต้นกุหลาบที่ปลูกริมหน้าต่างห้องเรียน
  - ข. มีอะไรเกิดขึ้นกับต้นกุหลาบที่ปลูกริมหน้าต่างห้องเรียน
  - ค. ต้นกุหลาบที่ปลูกริมหน้าต่างห้องเรียนออกดอกสีอะไร
  - ง. ทำไมต้นกุหลาบโตขึ้นและออกดอกได้
2. วิธีการใดจะช่วยตรวจสอบสาเหตุปัญหาของมานีและเพื่อนได้เหมาะสมที่สุด
  - ก. นำปุ๋ยไปตรวจสอบว่าปลอมหรือไม่
  - ข. นำต้นกุหลาบไปไว้ในห้องเรียนอีกครั้งดูการออกดอก
  - ค. นำต้นกุหลาบมาปลูกเพื่อศึกษาการออกดอก สังเกตสีของดอก
  - ง. นำต้นกุหลาบต้นใหม่มาปลูกในบริเวณที่ควบคุมแสงแดดที่รับเท่ากับในห้องเรียนกับแสงแดดที่ริมสนาม

อ่านข้อความต่อไปนี้และตอบคำถามข้อ 3 - 10

### สถานการณ์

สารถ้าแบ่งตามสถานะแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เด็กชายนะโม ต้องการทดลองว่า สารทั้ง 3 สถานะมีสมบัติด้านรูปร่างและปริมาตรเป็นอย่างไร จึงนำก้อนหิน น้ำ และอากาศ บรรจุลงในขวดพลาสติก เขย่า บีบและเอียง ขวดไปว่าเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างและปริมาตรของสารทั้ง 3 ชนิด

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้อย่างไร

- ก. สารแต่ละสถานะจะมีรูปร่างและปริมาตรไม่แตกต่างกัน
- ข. สารแต่ละสถานะจะมีมวลแตกต่างกัน
- ค. รูปร่างของสาร หมายถึง ความกว้าง ความยาว ความสูงของสาร
- ง. ปริมาตรของสาร หมายถึง ความจุของสาร

4. ในการทดลองนักเรียนจะต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกัน

- ก. รูปร่างของสาร
- ข. สถานะของสาร
- ค. ปริมาตรของสาร
- ง. มวลของสาร

5. นักเรียนจะติดตามผลการทดลองครั้งนี้อย่างไรที่จะตอบคำถามและทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้

- ก. ความคงที่/ไม่คงที่ของรูปร่างและปริมาตรของสารแต่ละสถานะ
- ข. สถานะของสาร ได้แก่ สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ค. วิธีการทดลองเหมือนกัน ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเหมือนกัน
- ง. เวลาที่ใช้ในการทดลองต่างกัน

6. ในการทดลองนักเรียนจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกัน

- ก. ความคงที่/ไม่คงที่ของรูปร่างของและปริมาตรสารแต่ละสถานะ
- ข. สถานะของสาร ได้แก่ สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ค. วิธีการทดลองเหมือนกัน ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเหมือนกัน
- ง. เวลาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เข้า บ่าย เย็น

7. นักเรียนจะให้ความหมายและอธิบายนิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “รูปร่างของสาร” หมายถึงข้อใดเพื่อให้ทุกคนสามารถสังเกตและวัดได้และสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน

- ก. รูปร่างของสาร หมายถึง ความกว้าง ความยาว ความสูงของสาร
- ข. รูปร่างของสาร หมายถึง การสังเกตรูปร่างของสารว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เมื่ออยู่ในขวดพลาสติกก่อนและหลังบีบขวด
- ค. รูปร่างของสาร หมายถึง รูปทรงของขวดพลาสติกก่อนใส่สาร
- ง. รูปร่างของสาร หมายถึง เงามของขวดพลาสติกก่อนและหลังใส่สาร



8. นักเรียนจะให้ความหมายและอธิบายนิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “ปริมาตรของสาร” หมายถึง ข้อใดเพื่อให้ทุกคนสามารถสังเกตและวัดได้และสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน
- ก. ปริมาตรของสาร หมายถึง การสังเกตปริมาตรของสารของสารว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เมื่ออยู่ในขวดพลาสติกก่อนและหลังบีบขวด
  - ข. ปริมาตรของสาร หมายถึง ความจุของสาร
  - ค. ปริมาตรของสาร หมายถึง ผลคูณของ ความกว้าง ความยาว ความสูงของสาร
  - ง. ปริมาตรของสาร หมายถึง ความจุของขวดพลาสติก
9. นักเรียนจะเลือกวัสดุ อุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับการทดลองของนักเรียน ยกเว้นข้อใด
- ก. ขวดพลาสติก
  - ข. น้ำ
  - ค. ก้อนหิน อากาศ
  - ง. เชือก
10. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร
- ก. รูปร่างและปริมาตรของสารแต่ละสถานะจะไม่เหมือนกัน
  - ข. รูปร่างของขวดพลาสติกจะเปลี่ยนไปเมื่อออกแรงบีบ
  - ค. มวลของสารแต่ละสถานะจะคงที่
  - ง. ความหนาแน่นของสารแต่ละสถานะแตกต่างกัน

## ใบความรู้



การเรียนรู้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การกำหนดปัญหา

2. การตั้งสมมติฐาน

3. การทดลองและการบันทึกผลการ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

5. การสรุปผล

**กระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ลำดับขั้นตอนการคิดและการกระทำที่ต่อเนื่องจนได้รับความรู้ซึ่งต้องมียุทธศาสตร์ประกอบอื่นๆ รวมอยู่ด้วย ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 13 ทักษะ 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 ( Communication )
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ( Inferring )
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ ( Predicting )

#### 2. ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่

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

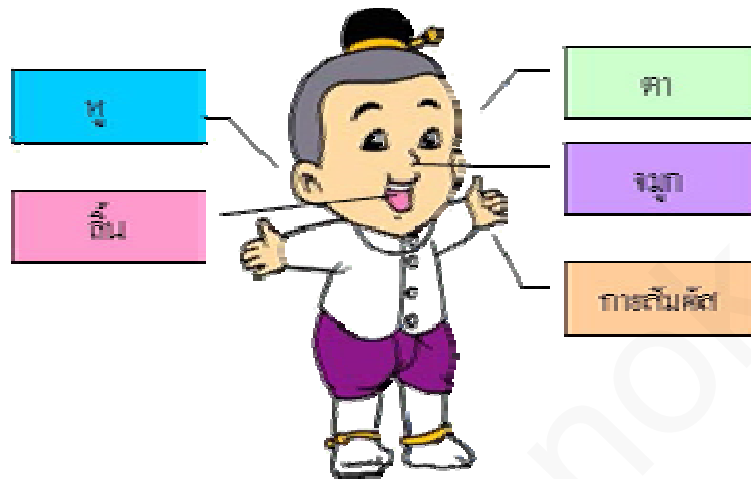
**1. ทักษะการสังเกต** หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งของที่สังเกตรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกจากการสัมผัส
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น นอกจากนี้การได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถกระทำได้ด้วยการทดลอง โดยเก็บข้อมูลระยะก่อนและหลังการทดลอง หรือขณะทำการทดลอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอข้อควรระวังในการสังเกตไว้ดังนี้

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

ตรงมา



ภาพที่ 1.1 อวัยวะที่ใช้สังเกต

ที่มา : [http://www.sa.ac.th/multimedia/pa\\_khuan/1.jpg](http://www.sa.ac.th/multimedia/pa_khuan/1.jpg)

**2. ทักษะการวัด** หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอและจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่า จะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร

**3. ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ)** หมายถึง การนำเอาตัวเลขที่ได้จากการวัดการสังเกต 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 หรือสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้โดยการกำหนดขึ้นเองหรือมีผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งประเภทสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้มักเป็น สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะ

ผิว วัสดุที่ใช้ทำ ราคาหรือการนำไปใช้ ส่วนพวกสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์ลักษณะของเซลล์ โครงสร้างและรูปร่างอาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ ประโยชน์ เป็นต้น

**5. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา** สเปส หมายถึง ที่ว่างหรืออวกาศ สเปสของวัตถุ หมายถึง ทางที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินอยู่ และมีรูปร่างลักษณะ เช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หรือความหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยน ขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาอาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 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 การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

**11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร** หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

**ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ** คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

**ตัวแปรตาม** คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

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

**12. ทักษะการทดลอง** หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลองโดยเริ่มตั้งแต่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

**13. ทักษะการแปลความหมายข้อมูล** การแปลความหมายข้อมูลหมายถึงการตีความหมายหรือการบรรยายลักษณะเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดการแปลความหมายข้อมูลจึงจัดเป็นกระบวนการขั้นสุดยอดหรือขั้นสุดท้ายของกระบวนการวิทยาศาสตร์ การทดลองใด ๆ แม้ว่าจะออกแบบการทดลอง ทำการทดลองอย่างรัดกุม ได้ข้อมูลจากการทดลองอย่างละเอียด แต่ถ้าขาดกระบวนการขั้นนี้ก็จะไม่สามารถสรุปผลการทดลอง ตอบรับ หรือตอบปฏิเสธสมมติฐานได้ เพราะ การแปลความหมายข้อมูล เป็นการมองข้อมูลในทุกแง่ทุกมุม การพิจารณาถึงความหนักแน่นของหลักฐานที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง การตั้งเอาประสบการณ์ ความรู้และหลักการคิดหาเหตุผลมาเป็นเครื่องมือในการตีความหมายแล้วจึงลงเป็นข้อสรุปต่อไป



## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

### ทักษะการตั้งสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ

สมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนสมมติฐานหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

### ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยส่วนมากจะมีการศึกษาต้นเหตุหรือสาเหตุของการศึกษาเพียงสาเหตุเดียวและติดตามดูผลของสาเหตุที่ศึกษานั้น ส่วนสาเหตุอื่นๆ จะควบคุมไว้เพื่อศึกษาให้ได้ว่าสาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดผลนั้นจริงหรือไม่ เราเรียกทักษะนี้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

### ตัวแปร แบ่งออกได้ 3 ประเภทคือ

**ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ** หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ หรือสิ่งที่จัดให้ต่างกันในการทดลองเรื่องนั้น

**ตัวแปรตาม** หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลที่แปรตามไปด้วย หรือสิ่งที่เป็นผลจากการทดลอง

**ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่** หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำ ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน หรือสิ่งที่จัดให้เหมือนกันใน

### ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Variables Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่าต่างๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

### ทักษะการทดลอง

การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ขั้นคือ

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง โดยต้องบอกวิธีทำการทดลอง ออกแบบการบันทึกผล การเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ การบันทึกผลการทดลอง อาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ

### ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่

### จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind)

จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ความซื่อสัตย์ ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีระเบียบและรอบคอบ ความมีเหตุผล ความมีใจกว้าง ความรับผิดชอบมุ่งมั่นอดทนและเพียรพยายาม และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

## ใบกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



คำชี้แจง ศึกษาภาพและตอบคำถาม

วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบ  
บันทึกผลการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และลงข้อสรุป



น้ำส้มสายชู

+



ผงฟู



?

.....

## แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

\*\*\*\*\*

#### สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

#### 1. จากภาพนักเรียนจะตั้งปัญหาอะไรได้บ้าง

- 1.1 .....
- 1.2 .....
- 1.3 .....
- 1.4 .....
- 1.5 .....

#### 2. จากปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นจงเลือกปัญหา 1 ปัญหาที่เห็นว่ามีสำคัญและอยากนำไปทดลอง แล้วตั้งสมมติฐานจากปัญหานั้น

ปัญหาที่เลือก คือ

.....

สมมติฐาน คือ

.....

3. จากปัญหาและสมมติฐานที่ตั้งขึ้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

3.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมมติฐาน คือ

.....

.....

3.2 ตัวแปรต้น คือ

.....

3.3 ตัวแปรตาม คือ

.....

3.4 ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

.....

3.5 เพื่อให้การทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ควรออกแบบการทดลองอย่างไร เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ กำหนดอุปกรณ์ และขั้นตอนวิธีการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ออกแบบการทดลอง นักเรียนต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ และ ขั้นตอนทดลองว่าอย่างไร เพื่อ ตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

4.1 อุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

4.2 วิธีทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าจะเก็บข้อมูลอะไรบ้างจากการทดลองนี้

5.1 ออกแบบตารางบันทึกผล

.....

.....

.....

5.2 นักเรียนจะจัดการกับข้อมูลที่ได้จากตารางได้อย่างไร และสื่อความหมายข้อมูลในลักษณะใด

.....

.....

.....

6. นักเรียนตรวจสอบข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานได้อย่างไร

.....

.....

.....



## ใบกิจกรรมที่ 2

### เรื่อง น้ำจะระเหยเร็วขึ้นหรือไม่ ถ้าพื้นผิวหน้าของน้ำถูกอากาศมากขึ้น



**คำชี้แจง** จงออกแบบทดลองจากปัญหาต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์**
1. ออกแบบการทดลองจากปัญหาที่กำหนดได้
  2. จัดลำดับขั้นตอนการทดลองได้

**อุปกรณ์**

1. จานแก้ว ชามแก้ว ถ้วยแก้ว ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างกันอย่างละ 1 ใบ
2. น้ำ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. กระบอกฉีดยา 1 อัน
4. นาฬิกาจับเวลา

**วิธีทดลอง**

1. นำจานแก้ว ชามแก้ว ถ้วยแก้ว อย่างละ 1 ใบ
2. ใช้หลอดฉีดยาตูดน้ำ ใส่ในจานแก้ว ชามแก้ว ถ้วยแก้ว ใบละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. วัดพื้นที่ผิวหน้าที่สัมผัสกับอากาศแต่ละใบ
4. นำภาชนะทั้ง 3 ไปวางกลางแจ้งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
5. นำน้ำในภาชนะทั้ง 3 ไปหาปริมาตรด้วยหลอดฉีดยา บันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

## แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

### เรื่อง น้ำจะระเหยเร็วขึ้นหรือไม่ ถ้าพื้นผิวหน้าของน้ำถูกอากาศมากขึ้น



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

\*\*\*\*\*

#### สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

#### 1. ปัญหา :

.....

#### 2. สมมติฐาน :

.....

#### 3. กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ

.....

ตัวแปรตาม

.....

ตัวแปรที่ต้องควบคุม

.....

.....

.....

#### 4. อุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

## 5. วิธีทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 6. ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของ ภาชนะ	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	ปริมาตรของน้ำก่อนนำไปวาง กลางแสงแดด (ลูกบาศก์ เซนติเมตร)	ปริมาตรของน้ำ หลังทดลอง (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
จานแก้ว			
ชามแก้ว			
ถ้วยแก้ว			

## 7. รวบรวมข้อมูล

จากการทดลอง .....

.....

.....

.....

## 8. สรุปผลได้ว่า

ถ้าผิวหน้าสัมผัสอากาศมาก

.....

.....

.....

.....

### ใบกิจกรรมที่ 3

## เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ



**คำชี้แจง**      จงตอบคำถามจากปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

**วัตถุประสงค์**    ตั้งสมมติฐาน กำหนดและควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทดลอง  
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้

### แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

## เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

\*\*\*\*\*

#### สถานการณ์

สารถ้าแบ่งตามสถานะแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ของแข็ง  
ของเหลวและแก๊ส เด็กชายนะโม ต้องการทดลองว่า สารทั้ง 3 สถานะ  
มีสมบัติด้านรูปร่างและปริมาตรเป็นอย่างไร จึงนำก้อนหิน น้ำ และ  
อากาศ บรรจุลงในขวดพลาสติก เขย่า ปีบและเอียงขวดไปมาเพื่อสังเกต  
การเปลี่ยนแปลงของรูปร่างและปริมาตรของสารทั้ง 3 ชนิด

## ขั้นที่ 1 การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าสารแต่ละสถานะจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและปริมาตรหรือไม่เมื่อนำไปใส่ในภาชนะเช่นแก้วน้ำ

.....

.....

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้อย่างไร ให้นักเรียนเลือกสมมติฐาน ต่อไปนี้เพื่อนำไปเป็นสมมติฐานการทดลอง (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. สารแต่ละสถานะจะมีรูปร่างและปริมาตร(คงที่/ไม่คงที่) ไม่แตกต่างกัน

ข. สารแต่ละสถานะจะมีรูปร่างและปริมาตร(คงที่/ไม่คงที่) แตกต่างกัน

สมมติฐานของนักเรียนคือ ข้อ

.....

ข้อความที่เป็นเหตุ คือ..... ก. สารแต่ละสถานะ ข. มีรูปร่างและปริมาตร (คงที่/ไม่คงที่)

.....

ข้อความที่เป็นผล คือ..... ก. สารแต่ละสถานะ ข. มีรูปร่างและปริมาตร (คงที่/ไม่คงที่)

.....

4. ในการทดลองนักเรียนจะต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกันหรือสิ่งที่เป็นเหตุของการทดลองคืออะไร (ระบุตัวแปรต้น) (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. ความคงที่/ไม่คงที่ของรูปร่างและปริมาตรของสารแต่ละสถานะ

ข. สถานะของสาร ได้แก่ สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ค. วิธีการทดลองเหมือนกัน ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเหมือนกัน

ตัวแปรต้น คือ ข้อ

.....

5. นักเรียนจะติดตามผลการทดลองครั้งนี้อย่างไรที่จะตอบคำถามและทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ (ระบุตัวแปรตาม) (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. ความคงที่/ไม่คงที่ของรูปร่างและปริมาตรของสารแต่ละสถานะ

ข. สถานะของสาร ได้แก่ สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ค. วิธีการทดลองเหมือนกัน ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเหมือนกัน

ตัวแปรตาม คือ ข้อ

.....



6. ในการทดลองนักเรียนจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกัน (ระบุตัวแปรควบคุม) (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

- ก. ความคงที่/ไม่คงที่ของรูปร่างของและปริมาตรสารแต่ละสถานะ
  - ข. สถานะของสาร ได้แก่ สารที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
  - ค. วิธีการทดลองเหมือนกัน ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเหมือนกัน
- ตัวแปรควบคุม คือ ข้อ

7. นักเรียนจะให้ความหมายและอธิบาย ข้อความใด เพื่อให้ทุกคนสามารถสังเกตและวัดได้ และสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน (ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ) นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “รูปร่างของสาร” หมายถึง ข้อใด

- ก. รูปร่างของสาร หมายถึง ความกว้าง ความยาว ความสูงของสาร
  - ข. รูปร่างของสาร หมายถึง การสังเกตรูปร่างของสารว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เมื่ออยู่ในขวดพลาสติกก่อนและหลังบีบขวด
- นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “รูปร่างของสาร” คือ

นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “ปริมาตรของสาร” หมายถึง ข้อใด

- ก. ปริมาตรของสาร หมายถึง การสังเกตปริมาตรของสาร ของสารว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เมื่ออยู่ในขวดพลาสติกก่อนและหลังบีบขวด
  - ข. ปริมาตรของสาร หมายถึง ความจุของสาร
- นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “ปริมาตรของสาร” คือ

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน



คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

\*\*\*\*\*

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1 - 5

## สถานการณ์

อากาศมีสถานะเป็นแก๊ส ที่มีสมบัติอย่างหนึ่งคือ  
มีมวล เด็กชายมานะจึงได้ทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าอากาศมีมวล  
หรือไม่โดยการนำลูกโป่งมา 2 ใบ เป่าอากาศให้เท่ากันแล้ว  
นำมาชั่งหามวล จากนั้นปล่อยอากาศลูกโป่งใบที่ 1  
แล้วนำลูกโป่งทั้งสองมาเปรียบเทียบมวลกันอีกครั้ง

1. ข้อใดคือสมมติฐานของการทดลองนี้
  - ก. น้ำหนักของลูกโป่งขึ้นอยู่กับชนิดของลูกโป่ง
  - ข. ลูกโป่งที่มีอากาศมีมวลมากกว่าลูกโป่งที่ไม่มีอากาศบรรจุอยู่
  - ค. อากาศที่บรรจุในลูกโป่งมีแรงดันอากาศ
  - ง. อากาศเป็นสารที่ไม่มีมวล
2. จากการทดลองตัวแปรต้น คือข้อใด
  - ก. สีของลูกโป่ง
  - ข. ความเหนียวของลูกโป่ง
  - ค. อากาศที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแต่ละใบ
  - ง. ปริมาตรมวลที่วัดได้ก่อนปล่อยอากาศ
3. ข้อใดกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่ามวลได้ถูกต้อง
  - ก. มวลคือน้ำหนัก
  - ข. มวลคือปริมาณเนื้อสาร
  - ค. มวลคือสิ่งที่มีตัวตน
  - ง. มวลคือ ค่าที่อ่านได้จากการชั่งลูกโป่งบนเครื่องชั่ง
4. อุปกรณ์ในข้อใดที่ขาดไม่ได้ในการทดลองนี้
  - ก. หนัวยาง
  - ข. กระดาษ
  - ค. ลูกโป่ง
  - ง. ดินสอ
5. ข้อใดเป็นผลการสรุปของการทดลองนี้
  - ก. อากาศมีมวล
  - ข. อากาศต้องการที่อยู่
  - ค. อากาศมีรูปร่างไม่คงที่
  - ง. อากาศเป็นของที่ไหลได้

6. มานีและเพื่อนในกลุ่มวัดการเต้นของชีพจร ในอัตราเวลาที่ต่างกันและจดบันทึกในตาราง มานีและเพื่อนกำลังทำอยู่ในขั้นตอนใด
- ก. ตั้งสมมติฐาน
  - ข. ระบุตัวแปร
  - ค. ทดลอง
  - ง. สรุปผลการทดลอง
7. ชาตรีทดลองหายใจออกผ่านน้ำปูนใสและน้ำปูนใสขุ่น ชาตรีตั้งประเด็นปัญหาไว้อย่างไรที่เหมาะสมที่สุด
- ก. น้ำปูนใสเหมาะกับการทดลอง
  - ข. น้ำปูนใสขุ่นมีสีขาว
  - ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ขุ่น
  - ง. ก๊าซที่หายใจออกมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
8. สุกีร์และเพื่อนสามารถวัดการเจริญเติบโตของเพื่อนทุกคนในชั้นเรียนโดยวิธีใด
- ก. ดูด้วยสายตา วัดส่วนสูง
  - ข. ชั่งน้ำหนัก สังเกต
  - ค. ชั่งน้ำหนัก, วัดส่วนสูง
  - ง. สังเกตการรับประทานอาหาร
9. จากข้อความ “น้ำส้มสายชูสามารถทำให้ดอกอัญชันเปลี่ยนแปลงได้” เป็นขั้นตอนใด
- ก. สมมติฐาน
  - ข. การสังเกต
  - ค. การสรุปผล
  - ง. การบันทึก
10. นาเดียร์ตั้งสมมติฐานการทดลองว่าน้ำมะนาวสามารถเปลี่ยนสีดอกอัญชันได้ นาเดียร์จะเขียนระบุตัวแปรตามอย่างไร
- ก. น้ำมะนาว มีรสเปรี้ยว
  - ข. ปริมาณน้ำดอกอัญชัน
  - ค. ปริมาณน้ำมะนาว
  - ง. การเปลี่ยนแปลงสีของดอกอัญชัน

## บรรณานุกรม



- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ฟังมโนทัศน์ และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- \_\_\_\_\_ . คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- \_\_\_\_\_ . สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- \_\_\_\_\_ . สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- \_\_\_\_\_ . ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- บัญชา แสงทวิ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช , 2551.
- วินัย พัฒนรัฐ และคณะ. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, 2547.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- \_\_\_\_\_ . คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2550.
- \_\_\_\_\_ . หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2550.
- สมศักดิ์ สันธะเวช และคณะ. วิทยาศาสตร์สมบูรณ์แบบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2548.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ. สื่อการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน ชุดแม่บทมาตรฐานหลักสูตร แกนกลางฯ วิทยาศาสตร์ชั้น ป.6 . กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2551.