

# สารบัญ

วิทยาศาสตร์

7



เคมี

17



ชีววิทยา

79





ฟิสิกส์

233

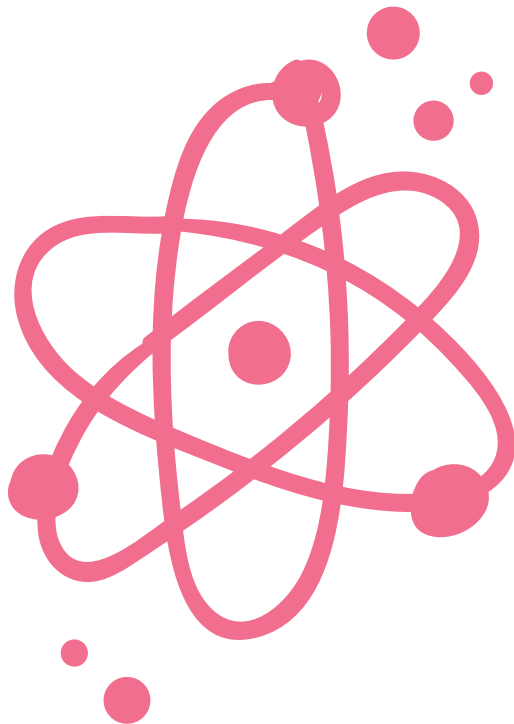
วิทยาศาสตร์กายภาพ

333

ประวัตินักเขียน

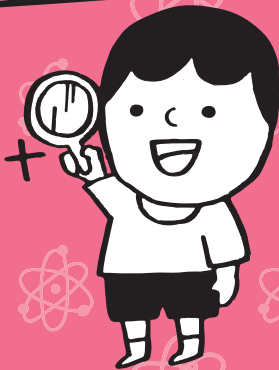
416





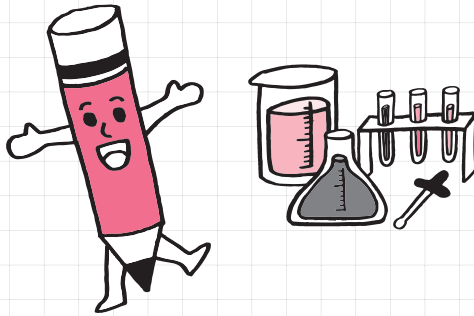


วิทยาศาสตร์



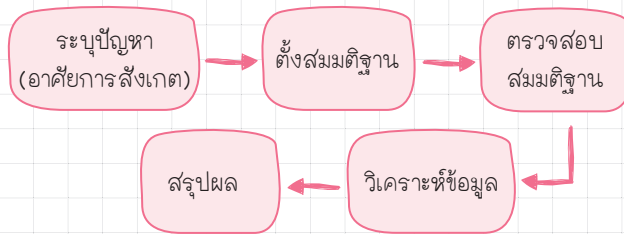
# วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) คือ องค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ซึ่งได้มาจากการสังเกตและพิสูจน์ด้วยการทดลองอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยนักวิทยาศาสตร์จะอาศัยวิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าว



## วิธีการทางวิทยาศาสตร์

คือ ขั้นตอนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ประกอบด้วย



**ตัวอย่างเช่น** นักเรียนสงสัยว่า แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชหรือไม่

**ระบุปัญหา** : แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชหรือไม่

**ตั้งสมมติฐาน** : ถ้าแสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืช ดังนั้นหากนำพืชไปไว้ในบริเวณที่ไม่มีแสง พืชจะไม่สามารถสร้างอาหาร (แป้ง) ได้

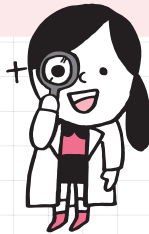


**ตรวจลอบสมมติฐาน** : ทำการทดลองด้วยการนำพืช 1 ต้น ไปตั้งไว้กลางแดด โดยติดกระดาษสีดำไว้บนใบพืชใบหนึ่ง เพื่อให้บริเวณนั้นสังเคราะห์แสงได้ จากนั้นทำการทดสอบแป้งในพืชด้วยการนำใบพืชไปต้มในน้ำเดือดและต้มด้วยแอลกอฮอล์ จากนั้นให้หยดสารละลายไอโอดีน หากเปลี่ยนจากสีเหลืองอมน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน แสดงว่าสร้างแป้ง (อาหาร) ได้ แต่ถ้าสร้างไม่ได้จะไม่เปลี่ยนสี แล้วบันทึกผลการทดลอง ดังตาราง

บริเวณใบพืช	การเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีน
ไม่มีกระดาษดำปิด	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
มีกระดาษดำปิด	ไม่เปลี่ยนสี

**วิเคราะห์ข้อมูล** : ใบพืชที่ได้รับแสงสามารถสร้างอาหารได้ แต่ใบพืชที่ไม่ได้รับแสงไม่สามารถสร้างอาหารได้

**สรุปผลการทดลอง** : แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืช



## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คือ ความสามารถต่างๆ ของนักวิทยาศาสตร์ ที่จะทำให้การวิจัยเป็นไปตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 13 ทักษะ ได้แก่

- 1 การสังเกต** : การเฝ้าดูโดยใช้ประสาทสัมผัส ได้แก่ การเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การรู้รส การสัมผัส
- 2 การวัด** : การใช้เครื่องมือหาขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ โดยต้องระบุตัวเลขและหน่วยอย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ถูกต้องและแม่นยำ
- 3 การคำนวณ** : การหาผลลัพธ์ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร
- 4 การจำแนกประเภท** : การจัดกลุ่มข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์ เช่น จัดกลุ่มตามความเหมือนหรือความต่าง
- 5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา** : การหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและวัตถุในมิติต่างๆ เช่น วัตถุหนึ่งๆ ประกอบขึ้นจากรูปทรงพื้นฐานใดบ้าง หรือความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและวัตถุกับเวลา เช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุทรงกลมจะใช้เวลาน้อยกว่าการเคลื่อนที่ของวัตถุทรงเหลี่ยม
- 6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล** : การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการวัดมานำเสนอผ่านสื่อต่างๆ อย่างเหมาะสม เข้าใจง่าย เช่น กราฟ แผนภูมิ วงจร ภาพประกอบ ตาราง





**7 การลงความเห็นจากข้อมูล** : การแสดงความคิดเห็นบางอย่าง เป็นเหตุเป็นผลต่อการทดลองหรือผลการสังเกต

**8 การพยากรณ์** : การคาดคะเนคำตอบโดยอาศัยความรู้และ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

**9 การตั้งสมมติฐาน** : การคิดคำตอบของปัญหาที่ตั้งเอาไว้ก่อน ทำการทดลอง มักใช้รูปแบบ “ถ้า...ดั่งนั้น...” เช่น ถ้าสาร A มีสมบัติ เป็นกรด **ดั่งนั้น** สาร A จะต้องเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงิน เป็นสีแดง หรือ ถ้า  $\text{CO}_2$  เป็นปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง **ดั่งนั้น** พืชที่ขาด  $\text{CO}_2$  จะสร้างอาหารไม่ได้

**10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ** : การกำหนดความหมายโดย อ้างอิงกับการทดลอง เช่น เบสคือสารที่ทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนสี จากแดงเป็นน้ำเงิน หรือ  $\text{O}_2$  เป็นแก๊สที่ช่วยให้ไฟติด

**11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร** : การระบุตัวแปรต้นและ ตัวแปรตาม และการควบคุมตัวแปรควบคุม

☞ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องการศึกษาหาคำตอบ

☞ ตัวแปรตาม คือ ผลการทดลอง

☞ ตัวแปรควบคุม คือ ปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่อาจมีผลต่อการทดลอง จึงต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ ขณะทำการทดลอง

ตัวอย่างเช่น ปัญหา : แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหาร (แป้ง) ของพืชหรือไม่

ตัวแปรต้น : การได้รับแสงของพืช

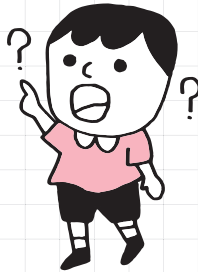


ตัวแปรตาม : การสร้างแป้งของพืช (การเปลี่ยนสี  
สารละลายไอโอดีนจากสีเหลืองเป็นสีม่วง)

ตัวแปรควบคุม : ต้องเป็นพืชชนิดเดียวกัน ปลูกใน  
บริเวณเดียวกัน ปริมาณน้ำที่ได้รับ ปริมาณ  $\text{CO}_2$   
อุณหภูมิ และดินเหมือนกัน

**12** การทดลอง : กระบวนการพิสูจน์สมมติฐาน ประกอบด้วย  
การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผล  
การทดลอง

**13** การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป : การวิเคราะห์และ  
แปลผลที่ได้จากการทดลองเพื่อลงข้อสรุปของปัญหา



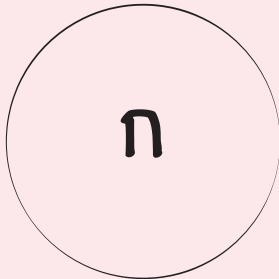
## ประเภทของกล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการมองเห็นของตา จึงช่วยให้เรามองเห็นวัตถุขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

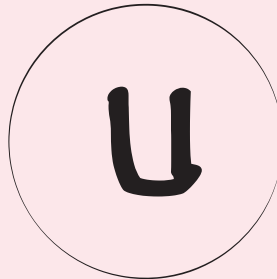
1 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ทำงานโดยอาศัยหลักการทำงานของแสง (จากหลอดไฟหรือจากแสงแดด) ที่สะท้อนเข้าสู่กล้องด้วยกระจก และมีเลนส์ทำหน้าที่ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น

❧ กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ = กำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา  $\times$  กำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ

❧ ภาพที่มองเห็นในกล้องจุลทรรศน์ คือ ภาพวัตถุที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หัวกลับ และกลับซ้ายขวา ดังภาพ



วัตถุ



ภาพในกล้องจุลทรรศน์



**2** กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ใช้ลำแสงอิเล็กตรอนแทนแสงแดดหรือแสงจากหลอดไฟ และใช้เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้าแทนเลนส์แก้ว ทำให้มีกำลังขยายสูงกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แบ่งเป็น

2.1 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน (TEM) : ใช้ศึกษาองค์ประกอบภายในของเซลล์ได้ชัดเจน

2.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (SEM) : ใช้ศึกษารูปร่าง โครงสร้าง และพื้นผิวภายนอกของเซลล์ (ไม่เห็นองค์ประกอบด้านใน)

