

# กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์

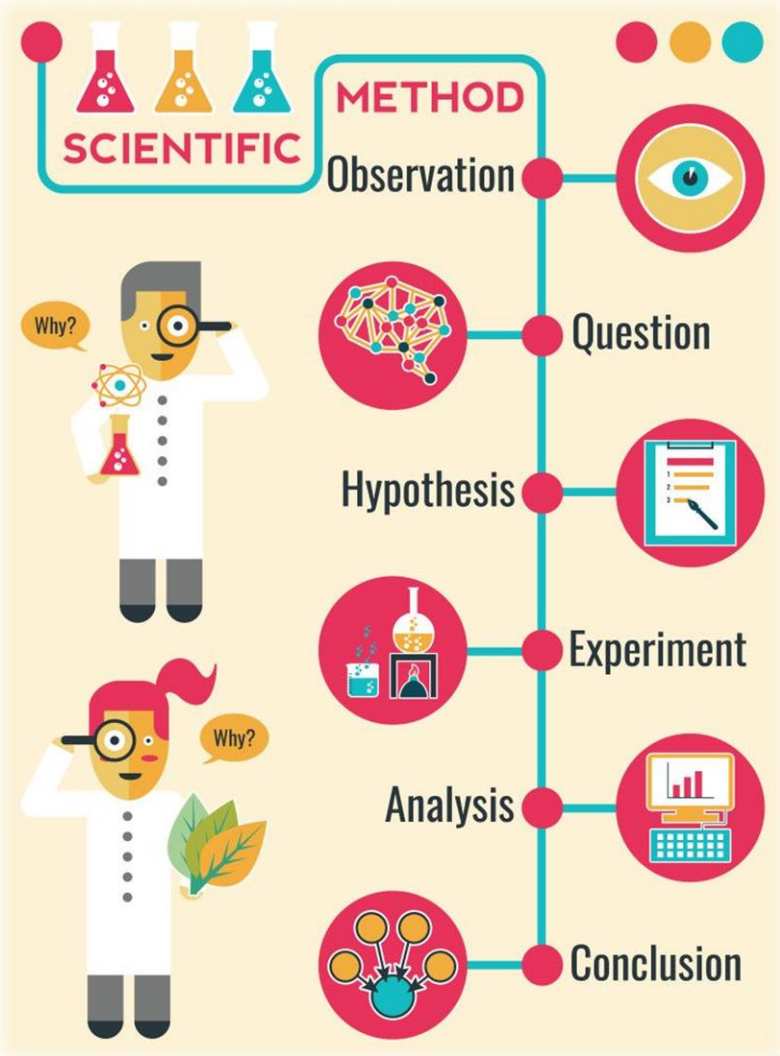


1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถสลับ  
ขั้นตอนได้หรือไม่ อย่างไร

3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการใดบ้าง

# วิธีการทางวิทยาศาสตร์



# ชั้นสังเกต

การสังเกตเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดปัญหา ทำไมจึงเกิด เหตุการณ์นั้นปรากฏการณ์เหล่านั้น เกิดเนื่องจากสาเหตุใด มีลักษณะเป็นอย่างไร

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการสังเกตและการลงความเห็น ซึ่งมีความแตกต่างกัน

## Observations and Inferences



And How To Tell Them Apart

© 2010 Pearson Education, Inc.

การสังเกตและลงความเห็นเหมือน  
หรือแตกต่างกันอย่างไร????



What do you observe?

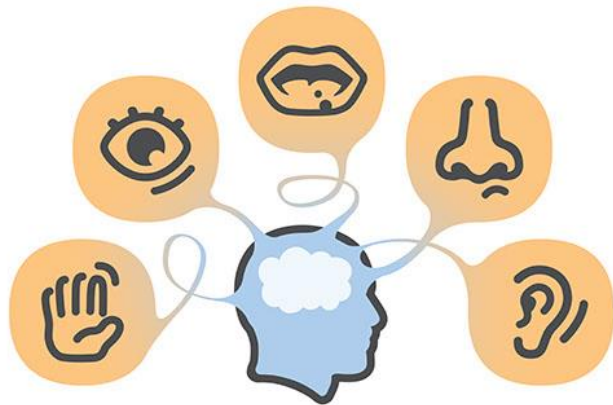
What can you infer?



# การสังเกตและลงความเห็น

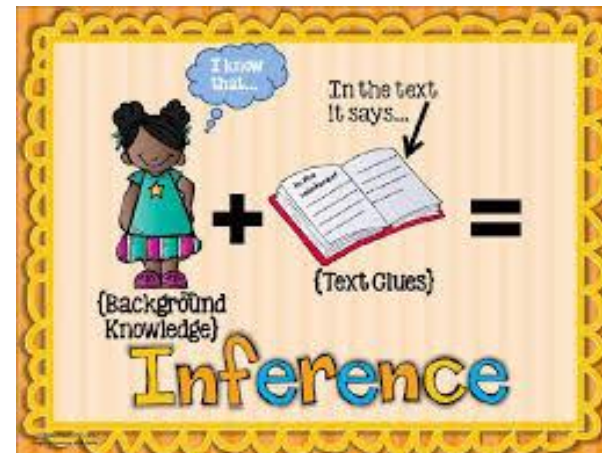
## การสังเกต

การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่ออธิบายข้อมูลต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป



## การลงความเห็น

การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย



# การตั้งปัญหา

เมื่อมนุษย์สังเกตเห็นหรือเผชิญกับเหตุการณ์ ปรัชญาการต่าง ๆ ทางธรรมชาติ มนุษย์ก็เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากหาคำตอบของเหตุการณ์ ทำให้เกิดคำถามมากมาย





# การตั้งสมมติฐาน

เมื่อสามารถตั้งปัญหาได้แล้วก็พยายามหาสาเหตุของปัญหา เหล่านี้ว่ามันเกิดขึ้นได้อย่างไร  
ทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เหล่านี้ โดยการหาคำตอบ

สมมติฐาน



ข้อความหรือคำอธิบายที่สร้างขึ้นมาชั่วคราวเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ หรือ  
เกี่ยวกับการตอบปัญหาที่เรากำลังศึกษา

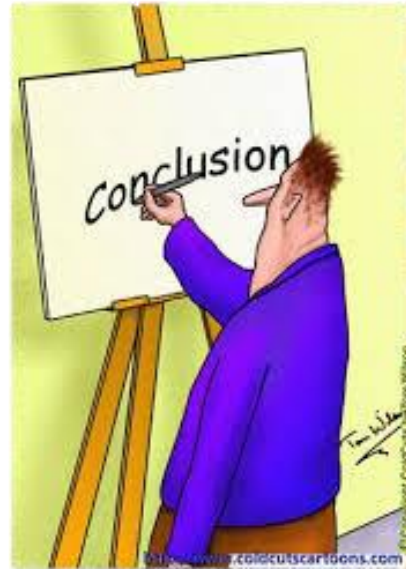
# ขั้นทดลอง/ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน

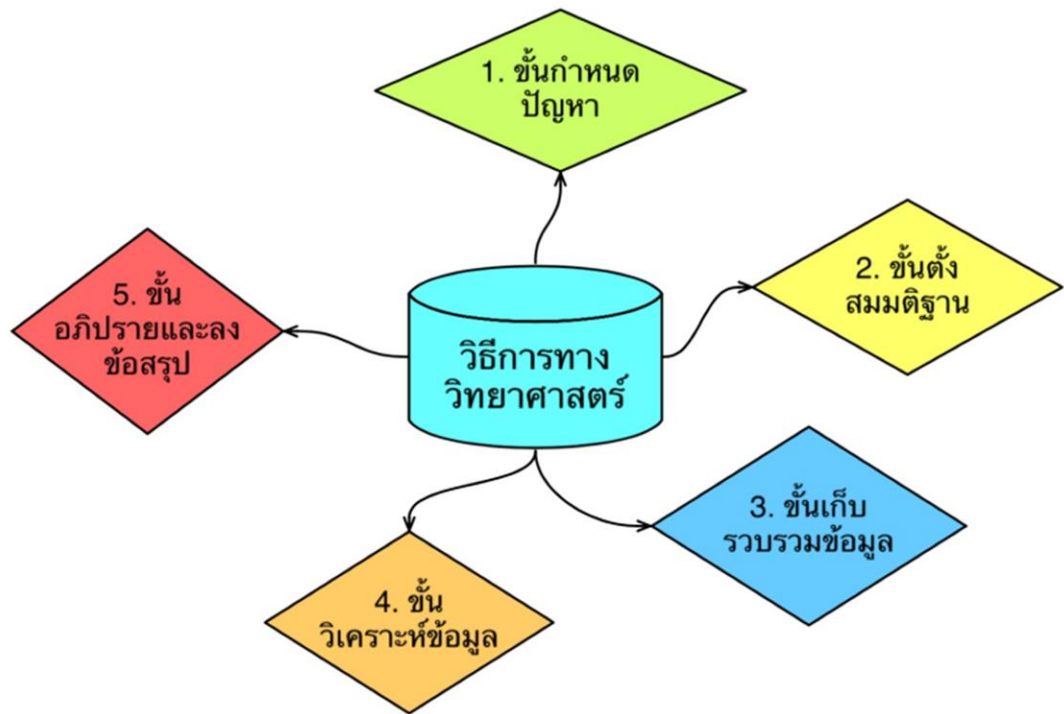
เมื่อมีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและหาคำตอบของปัญหา (สมมติฐาน) ก็ทำการตรวจสอบคำตอบของปัญหาที่คาดคะเนไว้ว่าเป็นไปตามเกณฑ์หรือไม่



# ขั้่นลงข้อสรุป/ขั้่นสรุป

เมื่อทำการตรวจสอบสมมติฐานแล้ว หากสมมติฐานนั้นเป็นที่ยอมรับก็นำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ๆ ถ้าหากสมมติฐานนั้นยังไม่เป็นที่ยอมรับก็พยายามหาคำตอบของปัญหาใหม่ แล้วทำการตรวจสอบใหม่โดยวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา





### การระบุปัญหา

การตั้งคำถามหรือปัญหาจากสิ่งที่สังเกตเห็น

#### ตั้งสมมติฐาน

การคาดคะเนคำตอบหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา

#### รวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบด้วยวิธีต่างๆ เช่น ทดลอง

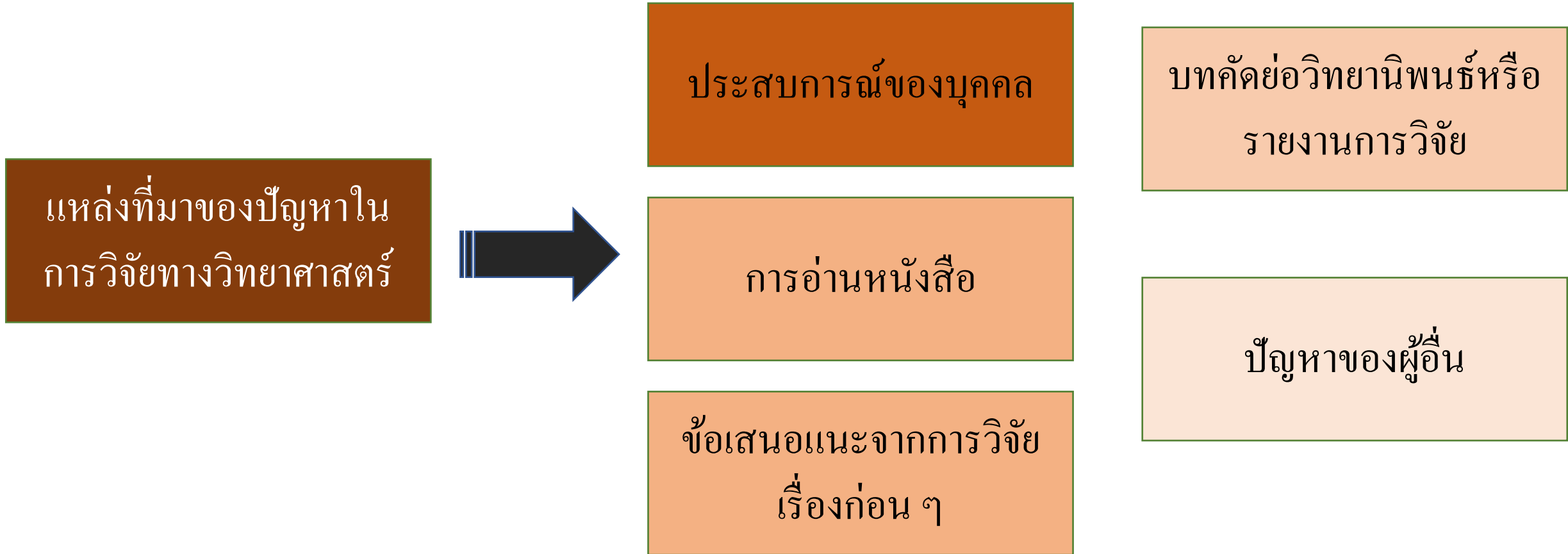
#### วิเคราะห์ข้อมูล

การนำข้อมูลที่ได้มาแปลความหมายเพื่อนำไปสู่การสรุปผล

#### สรุปผล

การสรุปข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ และนำความรู้ไปใช้ต่อไป

# การกำหนดปัญหาในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์



# การเลือกปัญหาในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

เป็นเรื่องที่ผู้วิจัยอยากรู้อย่างแท้จริง

ปัญหาที่จะเลือกไม่มีอันตราย

ปัญหาที่เลือกควรสำคัญทั้งด้านเสริมสร้าง  
ความรู้และการนำไปใช้

ปัญหาที่เลือกไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป

ปัญหาควรริเริ่มจากผู้วิจัยเอง มิใช่จากผู้อื่น



# ตัวแปร

ความหมาย



สมบัติอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นว่า สมาชิกในกลุ่มหนึ่งมีความแตกต่างซึ่งกันและกัน

ประเภท



ตัวแปรต้น

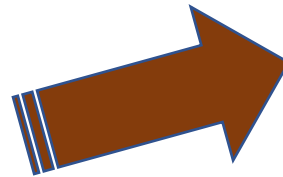
ตัวแปรตาม

ตัวแปรควบคุม

# ตัวแปรต้น/ตัวแปรอิสระ (Independent variable)

ตัวแปรที่ผู้วิจัยเลือกหรือสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อตัวแปรอื่น

ก๊าซเมื่อได้รับอุณหภูมิสูงขึ้นจะมี  
ปริมาตรเพิ่มขึ้น



ตัวแปรต้น : อุณหภูมิ

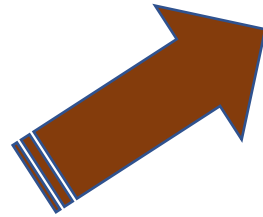


ผู้วิจัยสนใจว่า น่าจะมีผลการเพิ่ม  
ขนาดหรือปริมาตรของก๊าซ

# ตัวแปรตาม (Dependent variable)

ตัวแปรที่ผู้วิจัยต้องการทราบผลอันเนื่องมาจากได้รับอิทธิพลของตัวแปรต้น

ขนาดหรือปริมาณของก๊าซ



ตัวแปรตาม



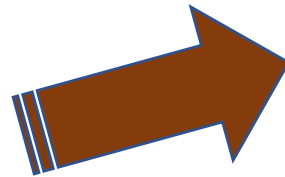
เพิ่มขึ้นเมื่อตัวแปรอิสระหรือ  
ความร้อนเปลี่ยนแปลงไป

# ตัวแปรควบคุม / ตัวแปรคงตัว (Controlled variable)

ตัวแปรอื่นที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

ผู้วิจัยต้องการทดสอบโดยนำลูกโป่ง  
2 ลูก วางไว้กกลางแดดและที่ร่ม

ตัวแปรควบคุม



ความยืดหยุ่นของลูกโป่ง

ปริมาณแรงดัน  
ภายในลูกโป่ง

ยกตัวอย่างการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ  
ตัวแปรควบคุม