

## ความหมายของวิทยาศาสตร์

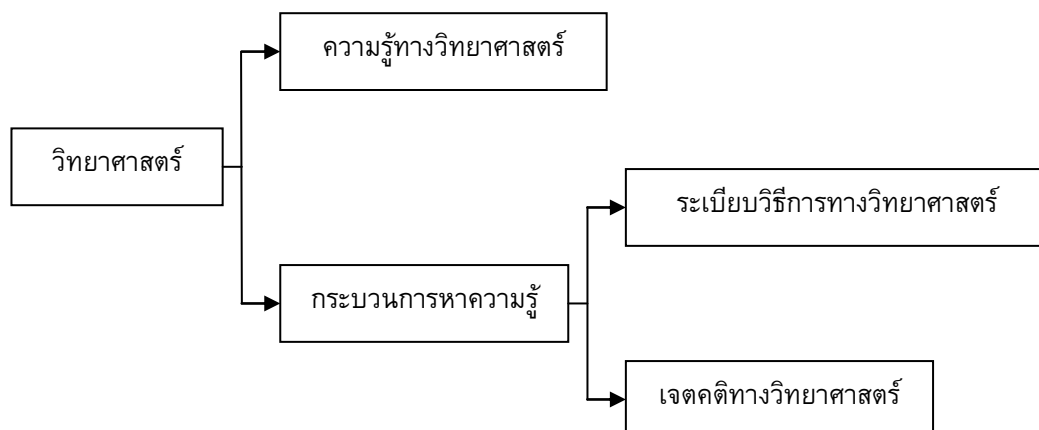
คำว่า “วิทยาศาสตร์” Science จากพจนานุกรม “Webster s New Woeld Dictionary of Amcrican hamgvage” สรุปว่า วิทยาศาสตร์เป็นสภาพหรือข้อเท็จจริงของความรู้ หรือวิทยาศาสตร์จัดเป็นความรู้เป็นระบบซึ่งได้จากการสังเกต ศึกษาและทดลอง เพื่อให้รู้ธรรมชาติหรือหลักเกณฑ์ของสิ่งที่ทำการศึกษาอื่นๆ

จากการวิเคราะห์คำว่า Science ที่มาจากคำว่า Scientia ในภาษาละติน แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์ก็คือ ความรู้ต่างๆ และเมื่อพิจารณาถึงรากศัพท์โดยสรุป วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ที่มีระบบ และจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านได้ให้ความหมาย คำว่า วิทยาศาสตร์ไว้มากมาย ดัง ตัวอย่างต่อไปนี้

1. วิทยาศาสตร์ คือ เนื้อหาวิชาที่มีการเรียนอย่างมีระเบียบ และรวมถึงกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. วิทยาศาสตร์ คือ วิธีการหรือระบบที่จะค้นคว้าหาความจริง
3. วิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มของกฎเกณฑ์ที่มีพื้นฐานมาจากการสังเกต และสามารถพิสูจน์ได้ถูกต้องโดยการทดลอง
4. วิทยาศาสตร์ คือ ตัวเนื้อหาความรู้
5. วิทยาศาสตร์ เป็นความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับประวัติศาสตร์การค้นคว้าของมนุษย์เกี่ยวกับธรรมชาติ
6. วิทยาศาสตร์ เป็นทั้งตัวเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์
7. วิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ต่างๆ ที่ได้มาโดยวิธีการที่มีพื้นฐานมาจากการสังเกต

จากความหมาย วิทยาศาสตร์ ข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ได้มาจากการศึกษา สิ่งที่น่าสนใจ และวิธีการที่ทำให้ได้ความรู้เหล่านั้น โดยทั่วไปกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science ) ประกอบด้วย ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method ) และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ดังรูป



## ภาพประกอบ 1 แสดงความหมายวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้หากพิจารณาความหมายของวิทยาศาสตร์จากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน 4 แหล่ง คือ การวิเคราะห์จากรากศัพท์ การวิเคราะห์จากประวัติของการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์จากทฤษฎีของนักวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์จากทฤษฎีของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สามารถประมวลได้ ดังนี้

ก. โดยวิเคราะห์จากรากศัพท์ วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ที่มีระบบและจัดไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน

ข. โดยวิเคราะห์จากประวัติของการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นตัวความรู้ของธรรมชาติที่ค้นพบ กับส่วนที่เป็นวิธีการเฉพาะที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ขึ้นมา

ค. โดยวิเคราะห์จากทฤษฎีของนักวิทยาศาสตร์ แยกพิจารณาเป็น 3 แนวทาง คือ

แนวที่ 1 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติ

แนวที่ 2 มองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์ความรู้ธรรมชาติ

แนวที่ 3 มองวิทยาศาสตร์เป็นทั้งองค์ความรู้ของธรรมชาติ และมีทิศทางด้านกระบวนการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ขึ้น

ง. โดยวิเคราะห์จากทฤษฎีของนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มี 2 มติควบคู่กัน คือ มติทางด้านองค์ความรู้ของธรรมชาติ และมีทิศทางด้านกระบวนการที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ขึ้น

กล่าวโดยสรุป วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้โดยสยกรสังเกตเป็นพื้นฐาน

## ประเภทของวิทยาศาสตร์

การแบ่งประเภทของวิทยาศาสตร์ มีการจัดแบ่งหลายระบบ แต่ละระบบมีเหตุผลและหลักเกณฑ์ต่างๆ กัน ในช่วงแรกแบ่งได้ 2 สาขา คือ

- วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science)

- วิทยาศาสตร์สังคม (Social Science)

**วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ** เป็นส่วนที่อธิบายถึงความรู้ในเรื่องวัตถุที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น ฟิสิกส์ (Physics) เป็นความรู้ในเรื่องพลังงาน และสมบัติต่างๆ ภายนอกวัตถุ เคมี (Chemistry) เป็นความรู้ในเรื่องสมบัติภายในเนื้อของวัตถุ ศึกษาส่วนประกอบและโครงสร้าง ชีววิทยา (Biology) เป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่รวบรวมความรู้ที่เกี่ยวกับชีวิต และความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ดาราศาสตร์ (Astronomy) เป็นวิทยาศาสตร์ที่บรรยายถึงความรู้ที่เกี่ยวกับ เทหวัตถุบนท้องฟ้า

**วิทยาศาสตร์สังคม** เป็นวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงสิ่งมีชีวิตเกี่ยวข้องกับทางสังคมต่างๆ เช่น จิตวิทยา รัฐศาสตร์ สังคมวิทยา ฯลฯ และมีการจำแนกตามธรรมชาติของวิชา แบ่งเป็น 3 สาขา คือ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และวิทยาศาสตร์สหสาขาวิชา

วิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่างๆ ของทุกสิ่งในโลกและจักรวาลใน  
ด้านสิ่งไม่มีชีวิต

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่างๆ ของทุกสิ่งในโลกและจักรวาลใน  
ด้านสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์สหสาขาวิชา ในวิชาวิทยาศาสตร์จะมีสหสาขาวิชาอยู่หลายวิชา

นอกจากนี้ยังมีการจัดแบ่งสาขาวิทยาศาสตร์ตามระบบสารานุกรมวิริสบุ๊ค (The World Book Encyclopdia Vol 17 :162 )  
จัดแบ่งจากการใช้เกณฑ์วิธีการศึกษาค้นคว้าที่ยึดระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เป็นหลัก ซึ่งในที่นี้มีการดึงเอา คณิตศาสตร์ และตรรกวิทยา  
เข้ามาพิจารณาร่วมโดยถือว่าเป็น Formal Science จัดจำแนกเป็น 4 สาขา

1. คณิตศาสตร์และตรรกวิทยา ( Mathematics & Logic )
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ ( The Physical Sciences )
3. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ( The Biological Sciences )
4. สังคมศาสตร์ ( The Social Sciences )

และในส่วนของวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เมื่อพิจารณาแล้ว จัดแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ( Pure Science ) คือ ความรู้ขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย กฎ และ ทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนความ  
จริง ความคิดรวบยอด ที่มาจากการค้นคว้าหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์เนื่องจากความต้องการที่จะหาความรู้ต่างๆ
2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ( Applied Science ) คือ การนำความรู้ขั้นมูลฐานในวิทยาศาสตร์ไปคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆที่เป็น  
ประโยชน์โดยตรงต่อมนุษย์ โดยมุ่งหวังให้เกิดประโยชน์แก่สังคมโดยตรง

เมื่อทำการพิจารณาจะพบว่า วิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่นๆ กล่าวคือ การ ค้นคว้าหาความจริงทาง  
วิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำการทดลอง ลงข้อสรุป ดังนั้นสิ่งที่เป็วิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งจึงมา  
จากประสบการณ์

อนึ่ง ในส่วนของวิทยาศาสตร์ที่ไม่แท้ หรือวิทยาศาสตร์เทียม (Pseudo Science) ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ขาดกระบวนการที่  
สามารถพิสูจน์ได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ๆ ทั้งนี้จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์เทียมไม่ใช่  
การค้นคว้าเพื่อหาความจริง หรือเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ แต่พยายามที่จะสร้างให้มนุษย์มีความเชื่อ  
โดยขาดเหตุผล

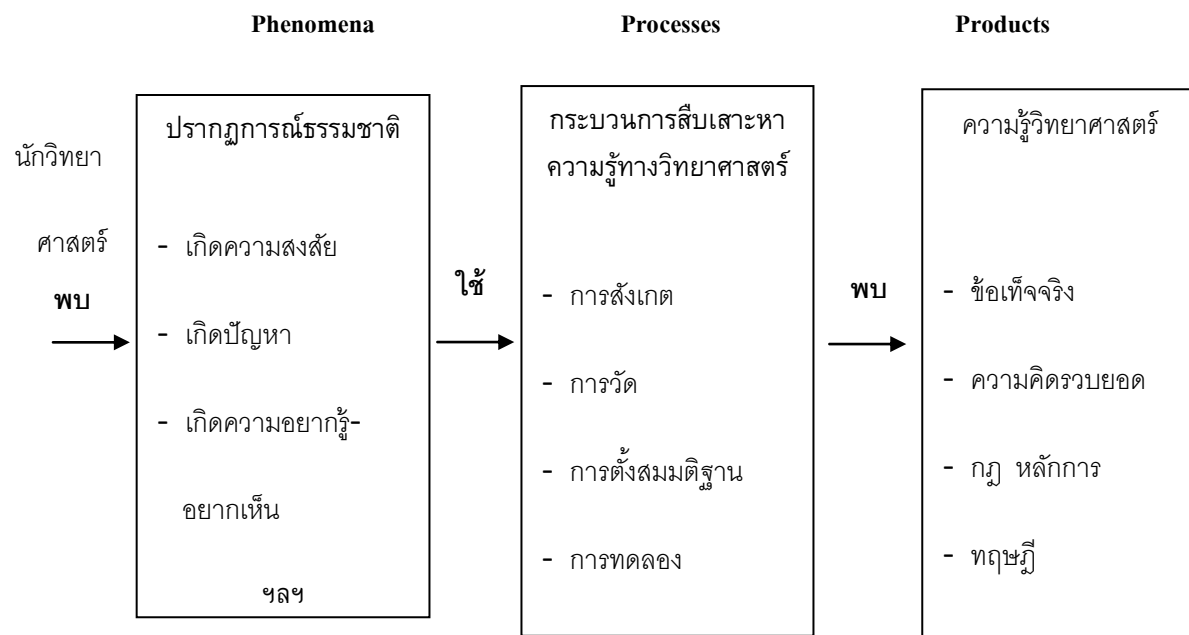
### **ลักษณะสำคัญทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มีลักษณะสำคัญ พอสรุปได้ดังนี้**

1. วิทยาศาสตร์ได้มาจากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์ ซึ่งความรู้ที่มาจากประสบการณ์ เรียกว่า “ความรู้  
เชิง  
ประจักษ์ หรือความรู้เชิงประสพ”(Empirical Knowledge) อาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า ร่วมกับการสังเกต
2. วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสาธารณะ ความจริงที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบจะต้องแสดงหรือทดลองให้ทุกคนเห็นได้เหมือนกัน และ  
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ของส่วนตัว แต่เป็นสาธารณะ คือ ผู้อื่นอาจรู้เห็นอย่างเดียวกับผู้ค้นพบได้
3. วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล นักวิทยาศาสตร์พยายามขยายความรู้ให้เป็นสากลมากที่สุด เพราะความรู้ที่มีลักษณะ  
เฉพาะเจาะจงมีความหมายน้อย และขาดการยอมรับ

4. วิทยาศาสตร์ช่วยในการคาดหมายอนาคต วิทยาศาสตร์มีลักษณะความเป็นสากลใช้ได้โดยทั่ว จึงนำมาคาดหมายสิ่งที่จะเกิดในอนาคตได้ ทั้งนี้การคิดค้นกฎและทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์เพื่อการคาดหมายในอนาคต
5. วิทยาศาสตร์เป็นปรนัย เมื่อวิทยาศาสตร์ถูกยอมรับและพิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง ดังนั้นไม่ว่าใครจะนำไปพิสูจน์อีกเมื่อใด ที่ได้ก็ตาม ผลที่ออกมาย่อมเหมือนเดิม
6. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงได้ เพราะวิทยาศาสตร์มีลักษณะไม่คงที่แน่นอนเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เมื่อมีการค้นพบความรู้ใหม่ ทั้งนี้เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านอุปกรณ์ที่ทันสมัย ตลอดจนความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการใหม่ๆ

## ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลิตภัณฑ์ (product) ทางวิทยาศาสตร์ จากกระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Science process) ซึ่งความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้วิทยาศาสตร์จะต้องทดสอบยืนยันได้ว่าถูกต้องโดยทำการทดสอบหลายๆครั้ง และการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจแสดงได้ ดังรูป



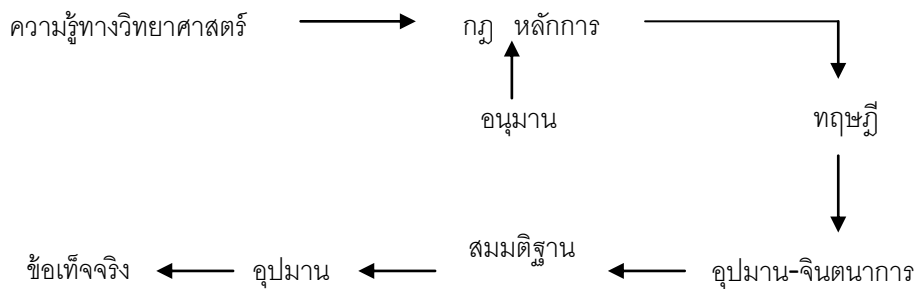
ภาพประกอบ 2 แสดงรูปแบบทั่วไปการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์

ความรู้ที่ถือว่าเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 6 ประเภท คือ

1. ความจริงเดี๋ย (Fact) หรือข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์
2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือมโนคติ

3. ความจริงหลัก (Principle) หรือ หลักการ
4. กฎ (Law)
5. สมมติฐาน (Hypothesis)
6. ทฤษฎี (Theory)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปแสดงความสัมพันธ์ ดังรูป



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1. **ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์** เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นสิ่งที่สังเกตได้โดยตรง และจะต้องมีความเป็นจริงสามารถทดสอบแล้วได้ผลเหมือนกันทุกครั้ง เช่น

- น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น
- เมื่อเหล็กได้รับความร้อนจะขยายตัว

ข้อเท็จจริงแต่ละอย่างอาจมีความหมายมากหรือน้อยต่างกัน แต่เมื่อนำมารวมกันแล้วอาจมีความหมายมากขึ้น เกิดความรู้เพิ่มขึ้นซึ่งอาจจะกลายเป็นความคิดรวบยอด

2. **ความคิดรวบยอด หรือ มโนคติทางวิทยาศาสตร์** เกิดจากการนำเอาข้อเท็จจริงหลาย ๆ ส่วนที่ เกี่ยวข้องกันมา ผสมผสานกันเกิดความรู้ใหม่ ซึ่งอาจถือได้ว่าความคิดรวบยอดของสิ่งใดก็คือความคิดโดยสรุปต่อสิ่งนั้น

ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งได้ 3 ประเภท ตามลักษณะของการนำไปใช้ในทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ก. **ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภท** เป็นการกำหนดสมบัติร่วมของสิ่งต่างๆ ไว้เป็นพวกๆเพื่อใช้ในการบรรยายถึงสิ่งเหล่านั้นให้เข้าใจตรงกัน เช่น

- กล้องโทรทรรศน์ คือ เครื่องมือที่ใช้ส่องขยายวัตถุที่อยู่ไกลยากต่อการดูด้วยตาเปล่า

ข. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เป็นผลในการนำมาใช้พยากรณ์ หรือคาดคะเนล่วงหน้าในเหตุการณ์ต่างๆ เช่น

- กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะแปรผกผันกับความต้านทาน เมื่อความดันไฟฟ้าคงที่

ค. ความคิดรวบยอดทางทฤษฎี เป็นการกำหนดสิ่งที่มองไม่เห็น แต่รู้ว่ามีสิ่งนั้นอยู่จริง เพราะมีหลักฐานสนับสนุนว่าเป็นจริง เช่น

- อะตอมคืออนุภาคที่เล็กที่สุดของธาตุ ประกอบด้วย โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน

3. **ความจริงหลัก หรือหลักการ** คือกลุ่มของความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้หลักทั่วไปสามารถใช้อ้างอิงได้ คุณสมบัติของหลักการ คือ จะต้องสามารถนำมาทดลองซ้ำได้ผลเหมือนเดิม เช่น

- ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ขั้วต่างกันจะดูดกัน

- น้ำย่อมไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ

4. **กฎ** คือ หลักการอย่างหนึ่ง แต่เป็นข้อความที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล และนำเขียนแทนในรูป สมการแทนความสัมพันธ์นั้นๆ เช่น

- กฎของชาร์ล ที่กล่าวว่า “ เมื่อความดันคงที่ ปริมาตรของก๊าซจะแปรผัน โดยตรงกับอุณหภูมิ”

ซึ่งเขียนเป็นสมการ ได้ว่า

$$V \propto T \text{ (ถ้า } P \text{ คงที่)}$$

เมื่อ  $V$  = ปริมาตรของก๊าซ

$T$  = อุณหภูมิ

$P$  = ความดัน

5. **สมมติฐาน** เป็นคำอธิบาย ซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ หรืออาจเป็นข้อความ หรือแนวคิดที่แสดงการคาดคะเนในสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้โดยตรง ทั้งนี้แนวคิดหรือข้อความใดจะจัดเป็นสมมติฐานก็ต่อเมื่อ

\* อ้างถึงข้อเท็จจริง หรือหลักการอย่างมีเหตุผล

\* สามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลอง และแก้ไขได้เมื่อมีความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น เช่น

- เมื่อน้ำแข็งและน้ำมีมวลเท่าๆกัน น้ำแข็งจะมีปริมาตรมากกว่า

6. **ทฤษฎี** คือ ความรู้ที่เป็นหลักการกว้างๆ ซึ่งสร้างขึ้นเป็นรูปแบบ (Model) เพื่อใช้อธิบายหรือพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎีนั้นๆ

การยอมรับว่าทฤษฎีใดเป็นจริงหรือไม่พิจารณาจาก

1. ทฤษฎีนั้นจะต้องอธิบายกฎ หลักการ และข้อเท็จจริงย่อยๆที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎีนั้นได้
2. ทฤษฎีนั้นจะต้องอนุมานออกไปเป็นกฎ หรือหลักการอย่างง่ายได้
3. ทฤษฎีนั้นจะต้องพยากรณ์ปรากฏการณ์ที่อาจเกิดตามมาได้ เช่น

- ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กล่าวว่า “ ก๊าซประกอบด้วยโมเลกุลขนาดเล็กมากและอยู่ห่างกัน โมเลกุลของก๊าซเป็นโมเลกุลอิสระไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันเลย แต่ละโมเลกุลเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรงตลอดเวลาด้วยความเร็วคงที่ ไปตามทิศทางใดทิศทางหนึ่งจนกระทั่งโมเลกุลเหล่านั้นมีการชนกันเอง หรือชนผนังภาชนะที่บรรจุ แล้วจะเปลี่ยนทิศทาง และอาจเปลี่ยนความเร็วด้วย”

### วิธีการทางวิทยาศาสตร์

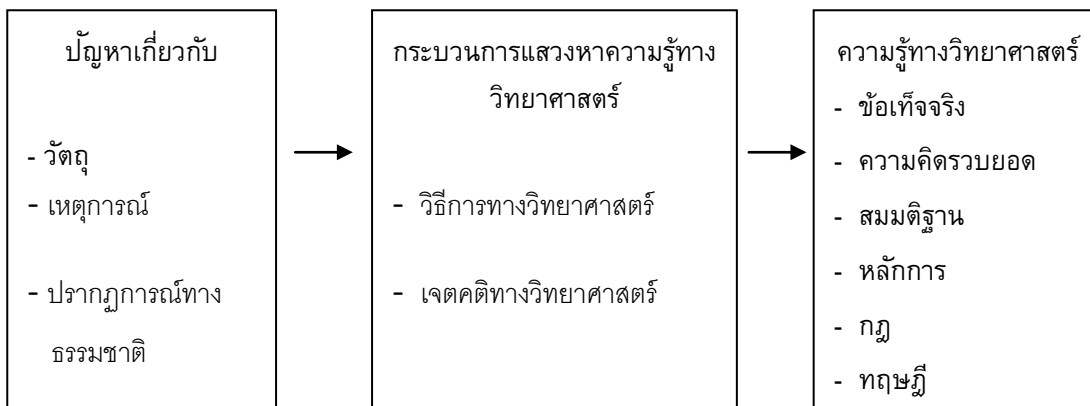
วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้ ทั้งนี้อาจมีความแตกต่างกันบ้างในแต่ละสาขา แต่โดยภาพรวมจะมีลักษณะคล้ายๆ กัน ซึ่งพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสังเกต หมายถึง การสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส รวมถึงเครื่องมือช่วยขยายความสามารถของประสาทสัมผัส และมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนล่วงหน้าถึงคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบ ทั้งนี้การตั้งสมมติฐานเกิดจากการนำข้อมูลที่มาจากการสังเกตมาเป็นส่วนช่วย

ขั้นที่ 3 การทดลอง หมายถึง การดำเนินการตรวจสอบสมมติฐาน โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูล ทั้งจากการสำรวจ การทดลอง หรือวิธีการอื่นๆ ประกอบกัน

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดลอง หมายถึง การลงข้อสรุปจากผลการทดลอง ตรวจสอบผลจากการสรุป อาจเป็นส่วนที่ทำให้เกิดเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี และสามารถแสดงความสัมพันธ์ ปรากฏดังแผนภาพ

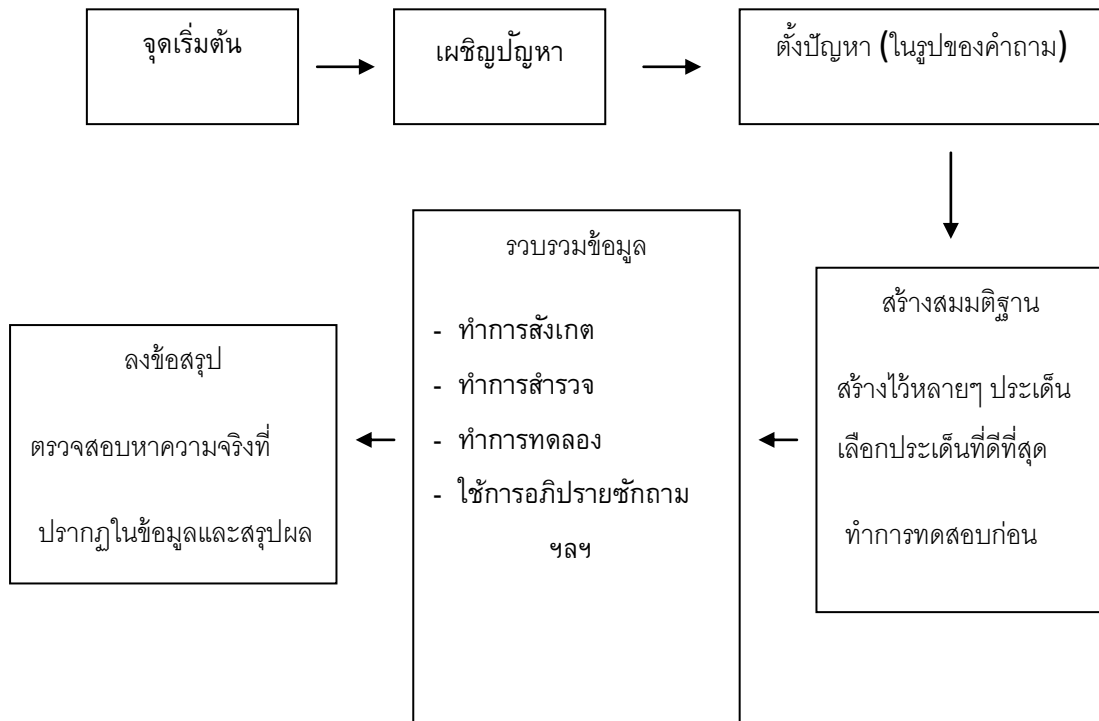




เมื่อพิจารณาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงสภาพปัญหา สามารถระบุเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- ขั้นที่ 1      ระบุปัญหา
- ขั้นที่ 2      รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา
- ขั้นที่ 3      ตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 4      สังเกตรวบรวมผล และ/หรือการทดลอง
- ขั้นที่ 5      สรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

สำหรับขั้นตอนในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้





ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจมีการจัดเรียงลำดับสลับกันบ้างในบางกรณี การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจต้องอาศัยสิ่งต่างๆ มีส่วนช่วยเพื่อผลที่เกิดขึ้น ได้รับการยอมรับและเชื่อถือในระดับสากล ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Commission of Science Education) ของสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

1) ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skills) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจัดจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการทำนายหรือพยากรณ์

2) ทักษะขั้นบูรณาการ หรือทักษะเชิงซ้อน (Intergrated Science Process Skills) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ การสร้างสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายและลงข้อสรุป

### ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับมนุษย์อย่างยิ่ง รวมถึงมีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผลของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความจริงในด้านต่างๆ เช่น ด้านการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม การสื่อสารคมนาคม การศึกษา การเมือง การเศรษฐกิจ ฯลฯ โดยประโยชน์ดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในการสังคม ในสังคมที่มีสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์บุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้มีความสามารถ และมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนและสังคม

2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ วิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดอาชีพหลายสาขา และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ การได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ อนามัย อาหาร การดำรงชีวิต จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต และมีสุขภาพแข็งแรง

4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ หมายถึง การตัดสินใจในการใช้สินค้าหรือบริการต่างๆ โดยอาศัยหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์

5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ

6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์

7. วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ

ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับวันจะมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การที่เราจะอยู่ได้อย่างทันโลกและทันเหตุการณ์ จำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ อยู่เสมอด้วยเหตุผลที่ว่า วิทยาศาสตร์มีประโยชน์เกี่ยวข้องกับชีวิต และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดีแก่ชีวิต