

วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

20000-1301



ผู้แต่ง : ธีธวัชรณ แสงสวี่

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา 20000-1301

ชื่อวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (Science for Life Skills)

1-2-2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ นาโนเทคโนโลยี อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง
2. สามารถสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการวัด การเคลื่อนที่ อะตอมและธาตุ และทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวัน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด อะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง นาโนเทคโนโลยีและระบบนิเวศ
2. คิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ตามหลักการ
3. ปฏิบัติกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสาร การเปลี่ยนแปลงและปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ นาโนเทคโนโลยี โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ สารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ และระบบนิเวศ



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวของธรรมชาติ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหา ประกอบกับการคิดเชิงเหตุผล ทำให้วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ โดยวงการวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่าธรรมชาติประกอบด้วยสสารและพลังงานซึ่งดำรงอยู่อย่างมีกฎเกณฑ์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุแห่งการเกิด มนุษย์มีสติปัญญาที่สามารถแสวงหาความจริงได้ เจตคติหรือค่านิยมที่ยึดถือกันในวงการวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งที่พบทั่วไปในนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะบางอย่างแตกต่างไปจากบุคคลทั่วไป

วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมาย ลักษณะ และประเภท
ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ประเภทและประโยชน์ของ
วิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความเชื่อทางวิทยาศาสตร์และ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย ลักษณะ และประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) มาจากภาษาละตินว่า Scientia แปลว่า ความรู้ทั่วไป ซึ่งเป็นความหมายกว้างมากที่ใช้ในอดีต เนื่องจากในอดีตยังไม่มี การค้นพบ ความรู้มากมายเหมือนในปัจจุบัน ดังนั้นวิทยาศาสตร์ จึงมีความหมายในลักษณะที่ครอบคลุมความรู้ทั้งหมด ของมนุษย์ ต่อมาเมื่อมนุษย์มีการค้นพบความรู้มากขึ้น และได้พิสูจน์ความรู้ต่างๆ ทำให้ความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไป

วิทยาศาสตร์ หมายถึงความรู้ที่ได้จากการสืบค้น หา ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์วิธีการทางวิทยาศาสตร์และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ความรู้หรือ ข้อความที่เป็นวิทยาศาสตร์นั้นต้องเป็นความรู้ที่สามารถ ตรวจสอบหรือพิสูจน์ได้ว่าเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง เช่น แมวออกลูกเป็นตัว แสงเคลื่อนที่เร็วกว่าเสียง ฯลฯ

1. ความหมาย ลักษณะ และประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.2 ลักษณะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์
มีลักษณะ
เป็นปรนัย

วิทยาศาสตร์
ได้จาก
ประสบการณ์
และทดสอบ
ด้วย
ประสบการณ์

วิทยาศาสตร์
มีลักษณะ
สากล

วิทยาศาสตร์
มีความเป็น
สาธารณะ

วิทยาศาสตร์
มีลักษณะ
พลวัต

วิทยาศาสตร์
ต้องช่วย
ในการ
คาดหมาย
อนาคตได้

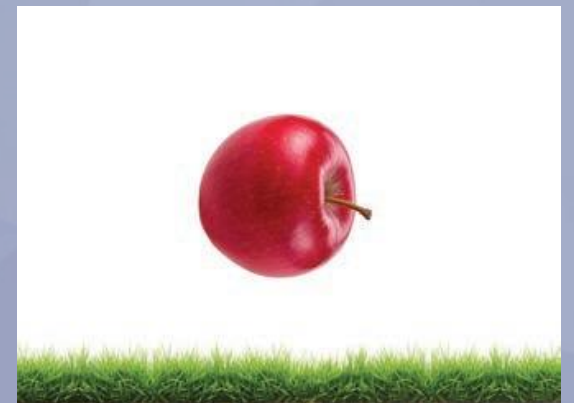
วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัย กล่าวคือการสังเกตหรือการทดลอง ภายใต้เงื่อนไขหรือสภาวะแวดล้อม อย่างเดียวกันจะปรากฏผล อย่างเดียวกัน เช่น น้ำไหลจากที่สูง ลงสู่ที่ต่ำเสมอ แมวออกลูกเป็นตัว



วิทยาศาสตร์ได้จากประสบการณ์ และทดสอบด้วยประสบการณ์ ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ เรียกว่า ความรู้เชิงประจักษ์ (Empirical Knowledge) ซึ่งได้จาก ประสบาสัมผัสทั้งห้า เช่น การ สังเกตเห็นฟ้าแลบมาก่อนฟ้าร้อง นำไปสู่การพิสูจน์ว่าแสงเคลื่อนที่ เร็วกว่าเสียง



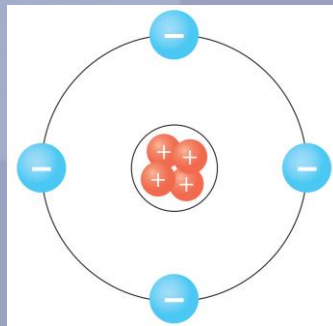
วิทยาศาสตร์มีลักษณะสากล คือมีลักษณะ ทั่วไป ลักษณะความเป็นสากลมีระดับ มากน้อยต่างกัน เช่น 1) ผลแอปเปิลตกลงสู่ พื้นเพราะแรงดึงดูดของโลก 2) ผลไม้ ทุกชนิดตกลงสู่พื้นเพราะแรงดึงดูดของโลก 3) วัตถุบนอากาศทุกชนิดที่มีความหนาแน่น มากกว่าอากาศตกลงสู่พื้นเพราะแรงดึงดูด ของโลก จะเห็นได้ว่า ข้อ 3) มีลักษณะ ความเป็นสากลมากที่สุดเพราะพูดถึงทุกสิ่ง ที่มีความหนาแน่นมากกว่าอากาศ ซึ่ง ผลแอปเปิลก็เป็นสิ่งหนึ่งในบรรดาสิ่ง เหล่านั้น



วิทยาศาสตร์มีความเป็นสาธารณะ คือความจริงที่วิทยาศาสตร์ค้นพบนั้น จะต้องแสดงหรือพิสูจน์ให้ทุกคนเห็นได้เหมือนกัน หากแสดงหรือทดลองให้ทุกคนเห็นไม่ได้ก็ไม่อยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์ เช่น การค้นพบแรงโน้มถ่วงของโลกของเซอร์ ไอแซก นิวตันซึ่งสามารถอธิบายและทำให้คนอื่นเห็นได้จริง



วิทยาศาสตร์มีลักษณะพลวัต คือความรู้ที่วิทยาศาสตร์ค้นพบอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาต่อไปเมื่อมีข้อมูลประจักษ์พยานเปลี่ยนแปลงไปหรือเพิ่มมากขึ้น หรือมีเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบปรากฏการณ์ที่ดีขึ้นกว่าเดิม เช่น โครงสร้างอะตอมตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการค้นพบใหม่ๆมากขึ้น

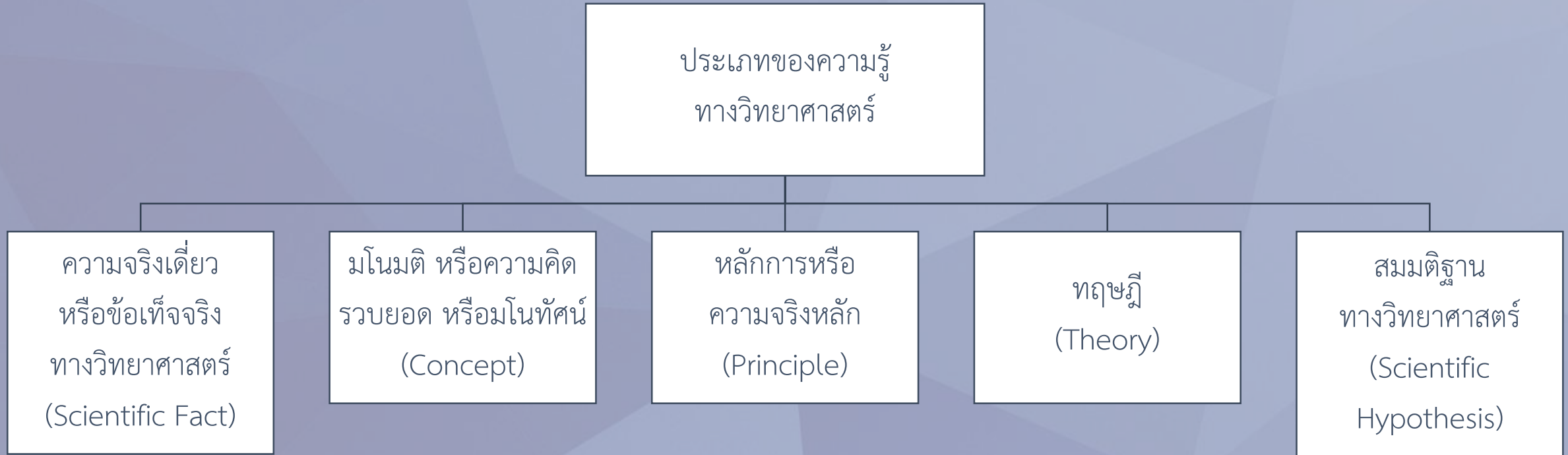


วิทยาศาสตร์ต้องช่วยในการคาดหมายอนาคตได้ ความเป็นสากลหรือลักษณะที่ใช้ได้ทุกๆ ไปของวิทยาศาสตร์ทำให้คาดหมายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เช่นการเกิดวิกฤตการณ์ภาวะโลกร้อนจะส่งผลกระทบต่อโลกอย่างไร เพราะเป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกต รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้มีข้อมูลมากพอที่จะทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เช่น การทำนายระดับความสูงของน้ำทะเลที่จะเพิ่มขึ้นในระยะ 10 ปีข้างหน้า



1. ความหมาย ลักษณะ และประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.3 ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์



2. ประเภทและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

2.1 ประเภทของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Science)

เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ได้จากการค้นพบในธรรมชาติ ได้แก่ ข้อเท็จจริง หลักการ กฎ ทฤษฎี ซึ่งเป็นความรู้ทางวิชาการต่างๆ ในด้านฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา เช่น การค้นพบกฎของแรงโน้มถ่วง กฎการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ฯลฯ นักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบความรู้ด้านนี้เรียกว่า นักวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science)

หรือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการนำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์และอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น การประดิษฐ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ การประดิษฐ์รถไฟฟ้า การประดิษฐ์กล้องวงจรปิด เซอร์่มสำหรับฉีดแก้พิษงูและพิษสุนัขบ้า พันธุวิศวกรรม ในพืชและสัตว์ ฯลฯ นักวิทยาศาสตร์ด้านนี้เรียกว่า นักวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น แพทย์ เกษตรกร วิศวกร เกษตรกร ฯลฯ

2. ประเภทและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

2.2 ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการเตรียมนักวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ

การใช้พื้นฐานของวิทยาศาสตร์ สำหรับการประกอบอาชีพ

การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน

การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการวิเคราะห์ปัญหา

การสร้างคนให้มีกระบวนการคิด อย่างมีเหตุผล

การอำนวยความสะดวกสบาย ในการดำรงชีวิต

การใช้วิทยาศาสตร์ในการสร้างเครื่องอำนวยความสะดวกด้านความบันเทิง

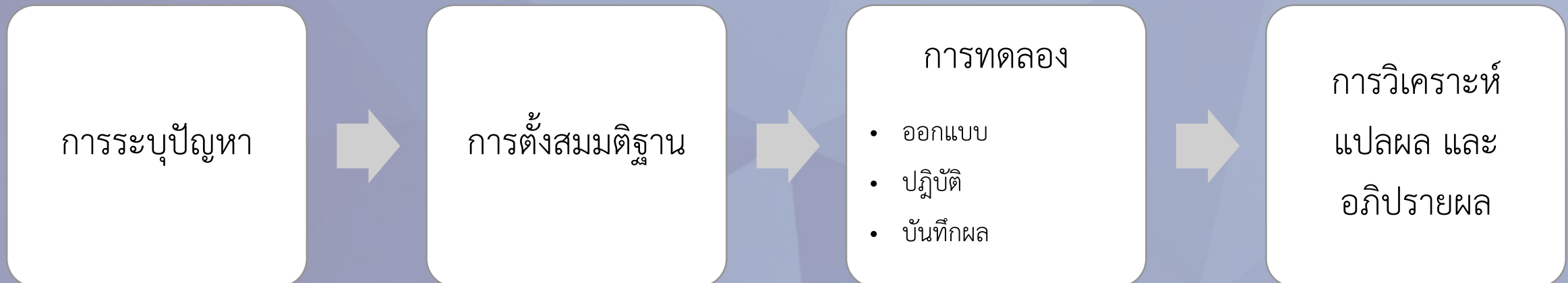
การพัฒนาความคิดอันเป็นผลมาจากการศึกษาวิทยาศาสตร์และการใส่ใจศึกษาอยู่ตลอดเวลา

การพัฒนาทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

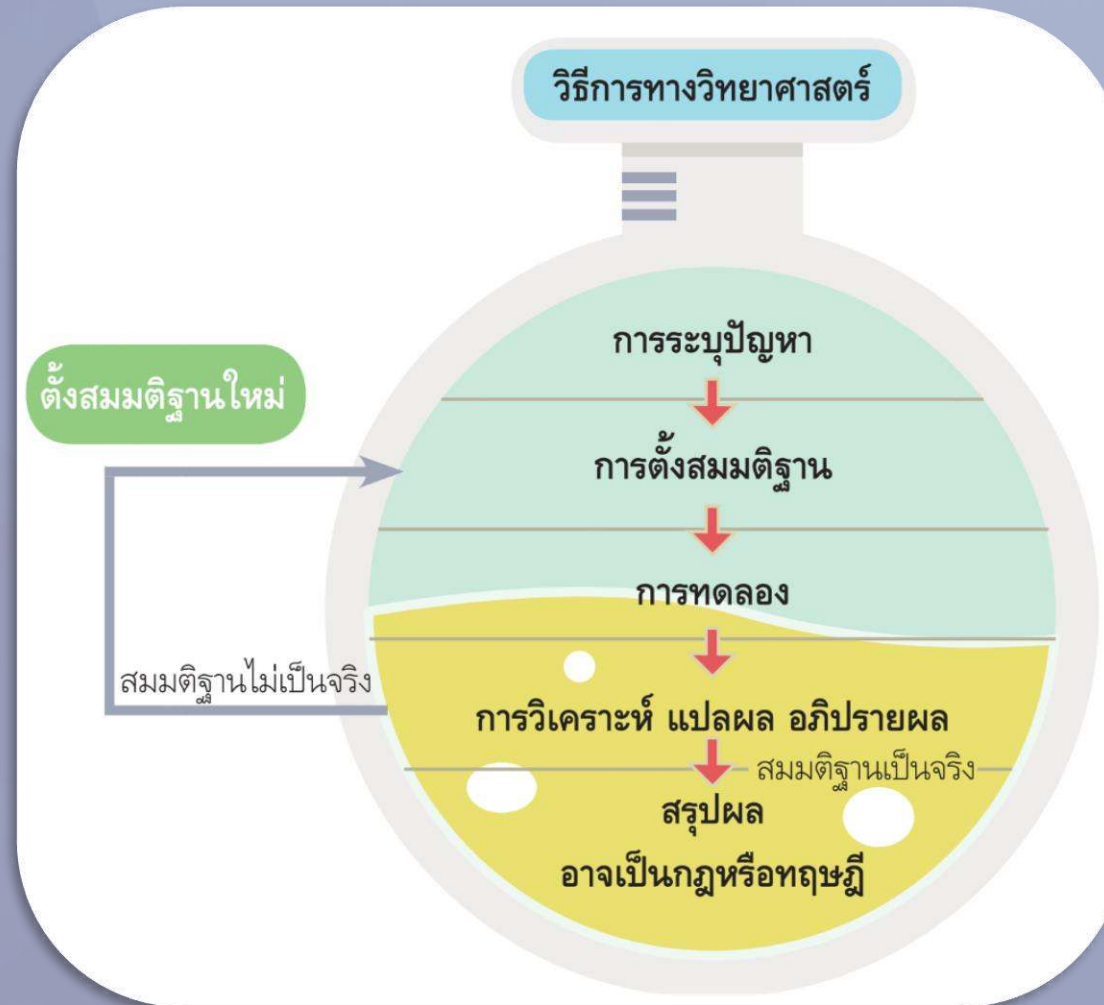
3.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้และแก้ปัญหา นิยมเรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้



3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความชำนาญในการใช้ความคิดเพื่อแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาต่างๆ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกเหล่านี้ เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายใช้ในการแสวงหาความรู้จนสามารถค้นพบความรู้ต่างๆ หรือแก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ขึ้นมา อันเป็นลักษณะพฤติกรรมที่คล้ายๆ กันหรือเหมือนกัน จนเป็นที่ยอมรับในวงการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นแนวทางสู่ความสำเร็จในการแสวงหาความรู้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

- การสังเกต (Observing)
- การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- การจำแนกประเภท (Classifying)
- การวัด (Measuring)
- การใช้ตัวเลข (Using Numbers)
- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using Space/Time Relationships)
- การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating)
- การพยากรณ์ (Predicting)

3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความชำนาญในการใช้ความคิดเพื่อแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาต่างๆ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกเหล่านี้ เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายใช้ในการแสวงหาความรู้จนสามารถค้นพบความรู้ต่างๆ หรือแก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ขึ้นมา อันเป็นลักษณะพฤติกรรมที่คล้ายๆ กันหรือเหมือนกัน จนเป็นที่ยอมรับในวงการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นแนวทางสู่ความสำเร็จในการแสวงหาความรู้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง หรือขั้นผสม หรือขั้นบูรณาการ

การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

การชี้แจงและการควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Variables Operationally)

การทดลอง (Experimenting)

การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

4. ความเชื่อทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความเชื่อทางวิทยาศาสตร์

สิ่งที่มีอยู่จริงในจักรวาล ได้แก่ สสารและพลังงานเท่านั้น และทั้งสองสิ่งนี้สามารถแปรเปลี่ยนกันได้ตามกฎแห่งความสมดุลของมวลและพลังงาน

สสารและพลังงานดำรงอยู่อย่างมีกฎเกณฑ์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ธรรมชาติมีระเบียบและกฎเกณฑ์ (Orderliness of Nature)

ความเชื่อในสติปัญญาของมนุษย์ (Believe in Human Intelligence) เชื่อว่ามนุษย์มีสติปัญญาสามารถที่จะแสวงหาความจริงใดๆ ในธรรมชาติได้ ไม่มีสิ่งใดเกินสติปัญญาของมนุษย์ที่จะศึกษาหรือเรียนรู้

เชื่อว่าปรากฏการณ์ทุกชนิดย่อมมีสาเหตุหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือเชื่อว่าผลย่อมมาจากเหตุ ความเชื่อที่ว่าปรากฏการณ์ทุกชนิดย่อมมีสาเหตุ ไม่ใช่กฎธรรมชาติ เพราะหากเป็นกฎธรรมชาติ ข้อความนี้จะต้องทดสอบได้ว่าเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง

4. ความเชื่อทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.1 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

หมายถึงการแสดงวิธีการคิดหรือพฤติกรรมต่อเนื้อหาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์หรืออื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประกอบการพิจารณา บุคคลผู้ค้นคว้าหาความรู้จะต้องมีแนวคิดหรือค่านิยม ซึ่งนิยมเรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น สนใจใฝ่รู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ
2. มีความเชื่ออยู่เสมอว่าจะต้องมีหนทางที่จะแก้ปัญหาได้ เชื่อว่าทุกปัญหามีคำตอบ
3. ชอบทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย
4. เน้นการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เป็นการยืนยันความคิดโดยการปฏิบัติเพื่อให้เห็นว่าไม่ใช่ความบังเอิญที่เกิดขึ้น
5. มีความเพียรพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์โดยไม่ทอดทิ้ง
6. ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างไปจากตน
7. ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลางเป็นการสังเกตและบันทึกผลโดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ
8. มีเหตุผล ไม่มโนง่าย
9. มีความละเอียด รอบคอบก่อนการตัดสินใจ ไม่ด่วนสรุปหรือลงความเห็นในเรื่องใดโดยปราศจากข้อมูลหรือหลักฐานที่เพียงพอ
10. ยอมรับกระบวนการทัศน์ มีความเข้าใจในภาพรวมของสิ่งต่างๆ
11. แยกมโนทัศน์พื้นฐานออกจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่สำคัญ
12. ยอมรับข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในธรรมชาติ
13. ยอมรับว่าความรู้มีข้อจำกัดในการอธิบาย ข้อมูลต่างๆ ที่วัดได้จะมีการแปรผันเล็กน้อยไม่มีปริมาณใดที่แน่นอน