

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ชีววิทยา) รหัสวิชา ว31141

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การศึกษาชีววิทยา

เวลา 12 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ 1.3 การศึกษาชีววิทยา

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว1.2 : เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ : อภิปราย และบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เข้าใจและสามารถปฏิบัติขั้นตอนการศึกษาชีววิทยาได้ (P/A)

3. การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

3.1. ด้านความรู้

อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ได้ (K)

3.2. ด้านทักษะ

อภิปราย และระบุความสำคัญของการตั้งปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน (P)

3.3. ด้านคุณลักษณะ

ออกแบบและดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานได้ (A)

4. สาระสำคัญ

การสังเกตเป็นทักษะที่สำคัญที่จะนำไปสู่การค้นพบปัญหา และรวบรวมข้อมูล สำหรับการค้นพบ ความรู้ทางชีววิทยาบางประการเกิดขึ้นเพราะลักษณะความเป็นคนช่างสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ นักชีววิทยา ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาทางชีววิทยา วิธีการดังกล่าวประกอบด้วย การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการทดลอง ความรู้ทางชีววิทยาอาจได้จากการสำรวจและเก็บข้อมูลนอกห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาอย่างแหล่งที่เป็น ธรรมชาติโดยตรง ความรู้ที่ได้จากการศึกษาบางเรื่องสามารถนำไปตั้งเป็นกฎ และทฤษฎีสำหรับอ้างอิงได้ การ

ได้มาซึ่งความรู้ต่างๆ จะต้องผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ดังนั้นชีววิทยาจึงประกอบด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนที่เป็นกระบวนการและส่วนที่เป็นความรู้

5. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

1. ใบงานที่ 3 เรื่อง การศึกษาชีววิทยาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การศึกษาชีววิทยา

6. สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. นักเรียนมีระเบียบวินัยในการเรียน
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้
4. มีความซื่อสัตย์สุจริต

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)	1. การทดสอบหลังเรียน 2. ใช้ถาม-ตอบ 3. ตรวจชิ้นงาน	- แบบทดสอบ - ข้อคำถาม - ใบงาน	ร้อยละ 75
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)	ตรวจผลงานการสืบค้น	แบบประเมินผลงานการสืบค้น	ร้อยละ 50
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)	การสังเกต การประเมินพฤติกรรม แสดงออกของนักเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะ	ร้อยละ 50

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1) ขั้นสร้างความสนใจ

ครูดึงดูดความสนใจของนักเรียนด้วยการเล่าเรื่องราวการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของโลกแล้วให้นักเรียนตอบชื่อนักวิทยาศาสตร์เจ้าของการค้นพบนั้น เช่น เซอร์ ไอแซค นิวตัน ค้นพบทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก เบนจามิน แฟรงคิน ค้นพบการส่งผ่านประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆ ทำให้ เกิดปรากฏการณ์ฟ้าผ่า เป็นต้น โดยมีคำใบ้ต่างๆ ประกอบ แล้วครูถามว่า “นักวิทยาศาสตร์แต่ละคนมีคุณสมบัติหรือลักษณะอะไรบ้างที่ทำให้เขาประสบความสำเร็จ” (พวกเขามีลักษณะเป็นคนชอบสังเกต มีความรอบคอบ ละเอียด ชอบตั้งปัญหาและชอบคิด)

ครูถามว่านักวิทยาศาสตร์ดังกล่าวนี้มีวิธีอย่างไรที่จะได้มาซึ่งความรู้ที่พวกเขาค้นพบ? (นักวิทยาศาสตร์เหล่านั้นใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา)

ครูตั้งคำถามว่า “นักเรียนคิดว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นประกอบด้วยขั้นตอนหรือวิธีการใดบ้าง” (กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1.) การตั้งสมมติฐาน 2.) การตรวจสอบสมมติฐาน 3.) การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล 4.) การสรุปผลการทดลอง)

9.2) ขั้นสำรวจและค้นหา

ครูแบ่งนักเรียนแบบคละความสามารถออกเป็นกลุ่มเล็กๆประมาณ 4-5 คนต่อกลุ่ม

ครูนำนักเรียนเข้าสู่ประเด็นที่จะศึกษาโดยยกตัวอย่างของสถานการณ์ เรื่องการตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ด้วยการทำกิจกรรมที่ 1.5 หน้า 22 ของหนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 1 ให้นักเรียนทดลองใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาและค้นหาความจริง โดยอธิบายแต่ละขั้นตอนลงในกระดาษรายงาน

9.3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยครูจะอธิบายที่ละขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยละเอียดไปพร้อมๆกับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

ครูลงข้อสรุป และให้นักเรียนย้อนกลับไปอ่านผลการทดลองของกลุ่มว่ามีข้อผิดพลาดบกพร่องหรือไม่ และพิจารณาว่าควรแก้ไขหรือไม่อย่างไร

9.4) ขั้นขยายความรู้

จากผลการทดลองที่ได้ ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเป็นการต่อยอดความรู้ให้นักเรียนว่า สมมติฐานหากผ่านการทดสอบแล้วหลายครั้ง นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางก็จะนำไปตั้งเป็นทฤษฎี (theory) หรือถ้าความรู้ที่ได้รับเป็นความจริงก็จะถูกนำไปตั้งเป็นกฎ (law) เป็นต้น

9.5) ขั้นประเมิน

ให้นักเรียนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม ยังมีจุดใดที่ยังเข้าใจไม่ชัดเจนหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้เข้าใจ

นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหา / อุปสรรคใด และได้แก้ไขอย่างไร
นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้
ไปใช้ประโยชน์

ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วยคำถาม

สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

10. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

10.1 สื่อ/อุปกรณ์

- หนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 1 สสวท.
- แบบฝึกหัด

10.2 แหล่งเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต
- บริเวณรอบโรงเรียน
- ป่าบริเวณรอบโรงเรียน

แบบประเมินรายงานการสืบค้น

เรื่อง..... กลุ่มที่.....
 ภาคเรียนที่..... ชั้น.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน						รวม จำนวน รายการที่ผ่าน เกณฑ์ ขั้นต่ำ	สรุป	
		เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตาม ประเด็น	ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	ภาษาถูกต้องเหมาะสม	ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลาย	รูปแบบการนำเสนอน่าสนใจ	ประเมินปรับปรุงและแสดง ความรู้สึกรู้สึกต่อชิ้น		ผ่าน	ไม่ ผ่าน
1										
2										
3										
4										
5										

เกณฑ์การประเมิน

รายการที่ 1 เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็น

- 4 หมายถึง มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด
- 3 หมายถึง มีเนื้อหาสาระค่อนข้างครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด
- 2 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนตามประเด็นแต่ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์พอใจ
- 1 หมายถึง มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วน ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง

รายการที่ 2 ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

- 4 หมายถึง เนื้อหาสาระทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา
- 3 หมายถึง เนื้อหาสาระเกือบทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา
- 2 หมายถึง เนื้อหาสาระบางส่วนถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาต้องแก้ไขบางส่วน
- 1 หมายถึง เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง หลักวิชาต้องแก้ไขเป็นส่วนใหญ่

รายการที่ 3 ภาษาถูกต้องเหมาะสม

- 4 หมายถึง สะกดการันต์ถูกต้อง ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมดีมาก ลำดับ
ความได้ชัดเจน
- 3 หมายถึง สะกดการันต์ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ถ้อยคำสำนวนเหมาะสม
ดี ลำดับความได้ดีพอใช้
- 2 หมายถึง สะกดการันต์มีผิดอยู่บ้าง ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมพอใช้
ลำดับความพอเข้าใจ

แบบบันทึกผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	4	3	2	1	0	
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น - มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหา ความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ						4 หมายถึง ผู้เรียนแสดง พฤติกรรมนั้นอย่าง สม่ำเสมอ
- มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ						
- ชอบทดลองค้นคว้า						
- ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับ ความรู้เพิ่มขึ้น						3 หมายถึง ผู้เรียนแสดง พฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียร พยายาม - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดี และผลเสีย						2 หมายถึง ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมนั้นเป็น ครั้งคราว
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตาม กำหนดและตรงต่อเวลา						1 หมายถึง ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมนั้นน้อย ครั้ง
- เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม						
- ทำงานเต็มความสามารถ						0 หมายถึง ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมนั้นเลย
- ไม่ท้อถอยในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือ ล้มเหลว						
- มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะ ยุ่งยากใช้เวลา						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ด้าน

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในระหว่างเรียน และนอกเวลาเรียน แล้วประเมิน

โดยขีด / ในช่องให้ตรงกับระดับคะแนน

ชื่อสกุล.....ชั้น ม. / เลขที่

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 มีความรัก มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย			
	1.2 ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของศาสนา			
	1.3 แสดงออกถึงความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ประพฤติตามระเบียบโรงเรียนตามแนวทางที่ครูอบรม สั่งสอน ไม่ลอกการบ้าน			
	2.2 ประพฤติปฏิบัติตนเป็นคนซื่อตรงต่อตนเอง และถือความสัตย์			
	2.3 ไม่โกหก หลอกลวง			
3. มีวินัย	3.1 เข้าเรียนตรงเวลา			
	3.2 แต่งกายเรียบร้อย เหมาะสมกับกาลเทศะ			
	3.3 ปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 แสวงหาข้อมูล ความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ			
	4.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ			
	4.3 สามารถสรุปความรู้ที่แสวงหามาได้อย่างมีเหตุผล			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออม			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ประเพณี ศิลปวัฒนธรรมไทย และภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่า และปฏิบัติตนตามประเพณีวัฒนธรรมของไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักการให้ การเสียสละ เพื่อส่วนรวมหรือผู้ยากไร้			
	8.2 แสดงออกถึงการมีน้ำใจ หรือการให้ความช่วยเหลือผู้อื่น			
	8.3 เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญตนเพื่อส่วนรวมเมื่อมีโอกาส			

ผลการประเมิน ได้คะแนน..... ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

- | | | |
|-------------------------|---|-------------|
| เกณฑ์การให้คะแนน | 1. พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ | ให้ 3 คะแนน |
| | 2. พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง | ให้ 2 คะแนน |
| | 3. พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง | ให้ 1 คะแนน |

เกณฑ์การประเมิน : นักเรียนมีพฤติกรรมคะแนนรวม ตั้งแต่ 40 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน 5 ด้าน

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในระหว่างเรียน และนอกเวลาเรียน แล้วประเมิน

โดยขีด / ในช่องให้ตรงกับระดับคะแนน

ชื่อสกุล.....ชั้น ม. / เลขที่

สมรรถนะที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความสามารถในการสื่อสาร 1.1 มีความสามารถในการรับส่งสาร 1.2 ถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม 1.3 ใช้วิธีสื่อสารอย่างเหมาะสม
2. ความสามารถในการคิด 2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 2.2 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบสร้างองค์ความรู้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3.1 แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล 3.2 แสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 4.1 ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสัมพันธ์อันดี 4.2 วิธีแก้ไขความขัดแย้งอย่างเหมาะสม
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 5.1 เลือกใช้ข้อมูลในการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม 5.2 เลือกใช้ข้อมูลในการทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม

ผลการประเมิน ได้คะแนน..... ผ่าน ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---|-------------|
| 1. พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ | ให้ 3 คะแนน |
| 2. พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง | ให้ 2 คะแนน |
| 3. พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง | ให้ 1 คะแนน |

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนมีพฤติกรรมคะแนนรวม ตั้งแต่ 22 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ใบงานที่ 3 เรื่องการศึกษาชีววิทยาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

จงเติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จากข้อความต่อไปนี้ให้นักเรียนระบุว่าอะไรคือตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

1.1 เพื่อศึกษาว่าปริมาณของวิตามินเอที่หนูได้รับมีผลต่อน้ำหนักของหนูหรือไม่ นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองเลี้ยงหนู โดยแบ่งหนูออกเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่เหมือนกัน แต่ได้รับปริมาณของวิตามินที่ต่างกัน หลังจากทีเลี้ยงหนูได้ 3 สัปดาห์ ก็ทำการชั่งน้ำหนักหนูแต่ละตัว

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

1.2 แม่เหล็กไฟฟ้าจะดูดจำนวนตะปูได้มากขึ้นหรือไม่ ถ้าแม่เหล็กไฟฟ้านั้นมีจำนวนแอมแปร์เพิ่มขึ้น

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

1.3 การงอกของเมล็ดถั่วในเวลาต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำที่เมล็ดถั่วได้รับแช่

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

2. จากตารางต่อไปนี้ให้นักเรียนระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

พืชน้ำ	ก่อนวัดค่าออกซิเจนในน้ำ	หลังวัดค่าออกซิเจนในน้ำ
ผักตบชวา	4.58	5.18
สาหร่ายหางกระรอก	4.58	5.28

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

3. สมมติฐาน กล่าวว่า “เมื่อพืชได้รับแสงมากขึ้น พืชจะเจริญเติบโตสูงขึ้น” ถ้าจะทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว กำหนดตัวแปรดังนี้

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การศึกษาชีววิทยา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

องค์ประกอบของชีววิทยา มี 2 ส่วน คือ

2.1 กระบวนการ (Process) หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ ซึ่งก็คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) นั่นเอง มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การสังเกต (Observation) เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติอย่างละเอียดรอบคอบตรงกับความเป็นจริง ไม่นำความคิดเห็นเข้าไปปะปนกับข้อมูลจากการสังเกต

2.1.2 การกำหนดปัญหา (Problem) เกิดความอยากรู้อยากเห็น ช่างคิดช่างสงสัย หรือการสังเกตพบข้อเท็จจริงที่ขัดแย้งกับสิ่งที่เคยรู้ ปัญหาที่ดีต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ มีคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ และตรวจสอบพิสูจน์ได้ด้วยการทดลอง การเสาะหาปัญหาใหม่ๆ ตลอดเวลา ช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

2.1.3 การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นการคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผล อาจถูกหรือผิดก็ได้ สมมติฐานที่ดีควรจะกะทัดรัด ชัดเจน เข้าใจง่าย แนะนำช่องทางตรวจสอบสมมติฐานได้ นิยมใช้ เช่น

“ถ้า.....ดังนั้น.....”

มีความสัมพันธ์กับปัญหาและข้อเท็จจริงที่รวบรวมได้จากการสังเกต

2.1.4 การตรวจสอบสมมติฐาน (Testing The Hypothesis) เป็นการพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกต้องหรือไม่ ซึ่งทำได้หลายวิธี คือ

- การรวบรวมข้อเท็จจริงจากการสังเกตปรากฏการณ์ในธรรมชาติโดยตรง
- การศึกษาค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารหรือผลงานวิจัยต่างๆ ที่มีผู้อื่นศึกษามาก่อน
- การทดลอง (Experiment) นิยมใช้กันมากที่สุดในทางวิทยาศาสตร์โดยมีการวางแผนหรือออกแบบการทดลองอย่างรอบคอบรัดกุมเพื่อให้ผลการทดลองเป็นที่ยอมรับได้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุม

ปัจจัยซึ่งอาจมีผลต่อการทดลอง คือ ตัวแปร (Variable) ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หมายถึง ตัวแปรที่ต้องการศึกษาหรือเป็นสาเหตุของสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง ตัวแปรที่เป็นผลซึ่งเกิดจากตัวแปรต้น

3. ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) หมายถึง ตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการทดลองและไม่ต้องการศึกษาผลของตัวแปรเหล่านี้จึงต้องควบคุมให้คงที่

การควบคุมตัวแปรเหล่านี้ต้องจัดชุดทดลองเป็น 2 ชุด คือ

1. ชุดทดลอง (Experimental Group) หรือชุดทดสอบ (Treated Group) ใช้ศึกษาผลของตัวแปรต้น

2. ชุดควบคุม (Controlled Group) ใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบกับชุดทดลอง เพื่อสนับสนุนผลการทดลองว่าเกิดจากตัวแปรต้นที่ตั้งสมมติฐานไว้จริง

2.1.5 การวิเคราะห์และสรุปผล (Analysis And Conclusion) เป็นการนำข้อมูลจากการทดลอง มาหาความสัมพันธ์กันเพื่ออธิบายและสรุปว่าสมมติฐานถูกต้องหรือไม่

ตัวอย่าง

ปัญหา : ปุ๋ยคอกทำให้กุหลาบออกดอกมากขึ้นหรือไม่

สมมติฐาน : ถ้าปุ๋ยคอกมีผลต่อการออกดอกของกุหลาบ ดังนั้นกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยคอกย่อมออกดอกมากกว่ากุหลาบที่ไม่ได้รับปุ๋ยคอก

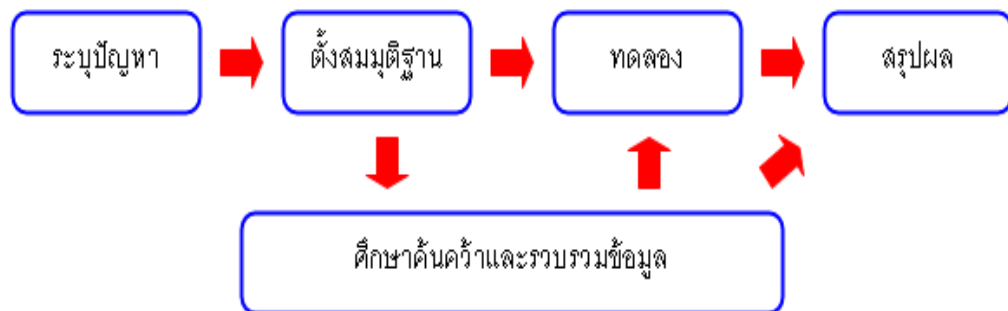
ตัวแปรต้น : ปุ๋ยคอก

ตัวแปรตาม : การออกดอกของกุหลาบ

ตัวแปรควบคุม : ชนิดกุหลาบ ดิน น้ำ แสง แหล่งที่ปลูก อุณหภูมิ ฯลฯ

ผลการทดลอง : กุหลาบที่ใส่ปุ๋ยคอกออกดอกมากกว่ากุหลาบที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก

สรุปผล : ปุ๋ยคอกทำให้กุหลาบออกดอกมากขึ้น



ภาพขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ผลที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าโดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ คือ

2.2.1 ข้อเท็จจริง (Fact) หมายถึง ความจริงที่ปรากฏในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรง ข้อเท็จจริงในธรรมชาติย่อมถูกต้องเสมอ แต่การสังเกตข้อเท็จจริงอาจผิดพลาดได้

2.2.2 ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือการทดลองหรือเอกสารจากการวิจัยต่างๆ ซึ่งนำมารวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ

2.2.3 ทฤษฎี (Theory) หมายถึง สมมติฐานที่ผ่านการตรวจสอบหลายๆ ครั้งจนสามารถนำมาอธิบายหรือทำนายข้อเท็จจริงอื่นๆ ที่คล้ายกันได้ ทฤษฎีอาจเปลี่ยนแปลงได้หากได้รับข้อมูลหรือข้อเท็จจริงใหม่ๆ เพิ่มขึ้น

2.2.4 กฎ (Law) หมายถึง ทฤษฎีที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติได้อย่างกว้างขวางเป็นเวลานานจนเป็นที่ยอมรับสามารถทดสอบผลได้เหมือนเดิมทุกๆ ครั้งโดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ เพราะเป็นความจริงที่ไม่เปลี่ยนแปลงการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจแยกพิจารณาได้ดังนี้

แบบที่ 1 ระบุปัญหา ➡ ตั้งสมมติฐาน ➡ ทดลอง ➡ สรุปผล

แบบที่ 2 ระบุปัญหา ➡ ตั้งสมมติฐาน ➡ ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล ➡ สรุปผล

แบบที่ 3 ระบุปัญหา ➡ ตั้งสมมติฐาน ➡ ศึกษาค้นคว้าและรวบรวม

ข้อมูล ➡ ทดลอง ➡ สรุปผล

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อาจมีการจัดเรียงลำดับสลับกันได้บ้าง การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจต้องอาศัยสิ่งต่างๆ ช่วย ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science



Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

สรุป

1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์

1. สังเกตพิจารณาปัญหาว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง
2. ตั้งแนวทดลองที่เกี่ยวข้องกันในองค์ประกอบของปัญหา
3. ตั้งสมมติฐาน
4. ทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบว่าสิ่งนั้นสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่
5. สรุปผลการทดลองคำพยากรณ์ หากสอดคล้องกับสมมติฐานก็รับไว้เป็นกฎ หรือข้อสรุปเป็นทฤษฎี

ต่อไป

6. สังเกตข้อบกพร่อง หากไม่สอดคล้องตามที่ได้ศึกษามาต้องนำกลับไปเริ่มต้นศึกษาที่สมมติฐานใหม่
อีกครั้ง จนกว่าจะสอดคล้องกับข้อเท็จจริงตามเหตุปัจจัยที่เป็นจริง

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การพยากรณ์
4. การตัวเลข
5. การทดลอง
6. การตั้งสมมติฐาน
7. การจำแนกประเภท
8. การลงความเห็นจากข้อมูล
9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
11. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป
12. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล
13. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

3) จิตวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องปลูกฝังอบรม ให้เกิดขึ้นใน
กระบวนการคิดของสมาชิกสังคม เพราะจะเป็นเครื่องมือกำกับความคิด การกระทำ การตัดสินใจในการ
ปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์มี 2 ลักษณะ

1. เจตคติที่เกิดจากการใช้ความรู้
2. เจตคติที่เกิดจากความรู้สึก

คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. เป็นผู้มีเหตุผล
2. เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น
3. เป็นผู้มีใจกว้าง
4. เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์
5. เป็นผู้ที่มีความเพียรพยายาม
6. เป็นผู้ที่มีความละเอียดรอบคอบ

การศึกษาชีววิทยาของนักวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้ทางชีววิทยาซึ่งต้องผ่านกระบวนการสังเกต
การทดลอง และการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ

แบบทดสอบท้ายจุดประสงค์ เรื่อง การศึกษาชีววิทยา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1. ในขณะที่ทำกิจกรรม “ไข่มุม - ไข่มวย”

มานะกล่าวว่า “อะไรทำให้ไข่มวยละลายได้”

มานี กล่าวว่า “เกลื่อน่าจะทำให้ไข่มวยละลายได้”

คำกล่าวของมานะ ตรงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนใด

ก. การศึกษาค้นคว้า

ค. การระบุปัญหา

ข. การตั้งสมมติฐาน

ง. การวิเคราะห์ข้อมูล

2. จากข้อ 1 คำกล่าวของมานี ตรงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนใด

ก. การศึกษาค้นคว้า

ค. การระบุปัญหา

ข. การตั้งสมมติฐาน

ง. การตั้งคำถาม

3. ในการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ต้องยึดอะไรเป็นหลัก

ก. ปัญหา

ค. สมมติฐาน

ข. ข้อมูล

ง. การทดลอง

4. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ก. การศึกษารวบรวมข้อมูล

ค. การสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ

ข. การระบุปัญหาจากการสังเกต

ง. การพยากรณ์คำตอบของปัญหาล่วงหน้า

5. ในการออกแบบการทดลองต้องออกแบบให้สอดคล้องกับสิ่งใดมากที่สุด

ก. ปัญหา

ค. ทฤษฎี

ข. สมมติฐาน

ง. ข้อเท็จจริง

เฉลย 1. ค 2. ข 3. ค 4. ง 5. ข