

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่ตรวจแผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมิน
ทักษะการทำงานร่วมกัน

1. นายมงคล มีทอง รองผู้อำนวยการสถานศึกษาฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท อำเภอเมือง
จังหวัดชัยนาท
2. นางสาวโกชนันท์ ภูสุวรรณ ศึกษานิเทศ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
จังหวัดชัยนาท
3. นางพรหมน นวลดี อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนหันคาพิทยาคม
อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท
4. นางสาวอัมพรรัตน์ วัฒนะโชติ ศึกษานิเทศ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
จังหวัดชัยนาท
5. นางสาวพรศรี เพ็งถาวร อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท
อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

ภาคผนวก ข

แบบประเมินแผนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

ตารางผนวกที่ 8 แบบประเมินแผนการสอน

แบบประเมินแผนการสอนที่.....เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้ท่าน โปรดพิจารณาแผนการสอนซึ่งมีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วเขียนเครื่องหมาย √ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน ดังมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
	องค์ประกอบทั่วไป					
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม					
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน					
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง					
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์					
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา					
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน					
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน					
	องค์ประกอบของวิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค					
	จิกซอว์ II					
	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน					
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน					
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
	ขั้นสอน					
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน					
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา					
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน					
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง					
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้					
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน					
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน					
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน					
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง					
	ขั้นสรุป					
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ					
20	มีการวัดผลหลังการสอน					
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์					
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล					
	รวม					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการจัดทำแผนการสอน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ก

1. ผลการประเมินแผนการสอนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค จิกซอว์ II
2. ผลการประเมินแผนการสอนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติของผู้เชี่ยวชาญ
3. ตารางแสดงการวิเคราะห์เนื้อหา และระดับพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
4. ตารางแสดงความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กับจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างรายการในแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันต่อข้อคำถามกับบทบาทหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด
6. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
7. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ผลการประเมินแผนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

แผนการสอน ที่ 1

ตารางผนวกที่ 1 ผลการประเมินแผนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	4	5	5	4	4	4.4	0.55
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4	5	4.6	0.55
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	4	4	3	5	4	4.0	0.71
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	0.00
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	0.00
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	4	4	4	4	4	4.00	0.00
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	5	5	4	4	5	4.6	0.55
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	5	5	5	5	5	5.00	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	4	4	4	4	4	4.00	0.00
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	5	4	4	4	5	4.4	0.55
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	3	5	5	4	4.2	0.84
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	5	4	3	4	4	4.0	0.71
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	4	5	5	4	4	4.6	0.55
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	4	5	4.0	0.00
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	4	4	4	4	4	4.0	0.00
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	5	5	5	4	4	4.6	0.55
	รวม						4.22	0.27

แผนการสอนที่ 2

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	5	5	5	4	4	4.6	0.55
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	5	5	5	4.6	0.55
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	4	4	3	5	4	4.0	0.71
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	3	4	4	4	4	3.8	0.45
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	5	5	4	4	4	4.4	0.55
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	4.6	0.55
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	4	4	4	4	4	4.0	0.00
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	5	5	4	4	5	4.6	0.55
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	5	5	5	4	5	4.8	0.45
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	5	5	5	4	4.6	0.55
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	3	5	5	4	4	4.2	0.84
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	4	4	4	4	4	4.0	0.00
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	4	5	5	4	4	4.4	0.55
	รวม						4.21	0.35

แผนการสอนที่ 3

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.0	0.00
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	4	4	4	4.0	0.00
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	4	4	3	5	5	4.2	0.84
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	4	5	3	4	4	4.0	0.71
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.6	0.55
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	5	5	5	4	4	4.6	0.55
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.6	0.55
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	4	4	4	4	3	3.8	0.45
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	3	4	4	4	3.8	0.45
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	5	5	5	4	4	4.6	0.55
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	4	4	4	4	4	4.0	0.00
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	5	5	4.4	0.55
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	4	4	5	5	5	4.6	0.55
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	4	4	4	4	4	4.0	0.00
	รวม						4.21	0.31

ผลการประเมินแผนการสอนแบบปกติ
แผนการสอน ที่ 1
ตารางผนวกที่ 2 ผลการประเมินแผนการสอนแบบปกติ

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.0	0.00
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	4	4	3	4	4	3.8	0.45
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	3	5	4	4	5	4.2	0.84
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	4	4	3	4	4	3.8	0.45
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	3	4	4	4	4	3.8	0.45
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	3	4	4	4	3.8	0.45
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	3	4	4	4	4	3.8	0.45
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	5	4	4	4	5	4.4	0.55
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	4	5	5	3	4	4.2	0.84
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	3	5	5	4	4.2	0.84
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	3	4	4	4	4	3.8	0.45
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	3	4	4	4	4	3.8	0.45
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	3	4	4	5	5	4.2	0.84
	รวม						4.01	0.34

แผนการสอนที่ 2

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.0	0.00
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	4	5	5	3	4	4.2	0.84
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	4	4	4	4.0	0.00
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	3	4	4	4	4	3.8	0.45
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	3	4	4	4	4	3.8	0.45
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	3	4	4	5	5	4.2	0.84
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	4	4	3	4	4	3.8	0.45
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	3	5	4	4	5	4.2	0.84
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	4	4	4	4	4	4.0	0.00
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	4	4	3	4	4	3.8	0.45
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	3	4	4	4	4	3.8	0.45
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	4	3	4	4	4	3.8	0.45
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	4	4	4	4	4	4.0	0.00
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	3	4	4	4	4	3.8	0.45
	รวม						3.95	0.27

แผนการสอนที่ 3

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D
		1	2	3	4	5		
1	จัดทำแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.0	0.00
2	เขียนจุดประสงค์ของการสอนได้ถูกต้องชัดเจน	3	4	4	5	5	4.2	0.84
3	กำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาในการสอนได้สอดคล้อง	4	4	3	4	4	3.8	0.45
4	กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	3	4	4	4	3.8	0.45
5	กำหนดสื่อการสอนได้สอดคล้องกับกิจกรรมเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.6	0.55
6	ใช้ภาษาถูกต้องและอ่านง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
7	ระบุเนื้อหาการสอนได้ชัดเจน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
8	นำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
9	นำเข้าสู่บทเรียนได้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.0	0.00
10	จัดกิจกรรมการสอนได้อย่างมีขั้นตอน	4	3	5	4	4	3.8	0.45
11	ใช้วิธีการสอนได้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	3	4	4	4	3.8	0.45
12	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน	4	4	4	4	3	3.8	0.45
13	ให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
14	ลำดับการจัดกิจกรรมการสอน นำไปสรุปบทเรียนได้	4	4	4	4	3	3.8	0.45
15	นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน	5	4	4	5	5	4.6	0.55
16	นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	5	5	5	3	5	4.6	0.89
17	นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน	4	3	4	4	4	3.8	0.45
18	นักเรียนมีทักษะค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4	4	4	4	4	4.0	0.00
19	มีการวัดผลระหว่างการสอนเป็นระยะ	4	4	3	4	4	3.8	0.45
20	มีการวัดผลหลังการสอน	4	4	4	4	4	4.0	0.00
21	วัดผลได้สอดคล้องกับบทเรียนและครอบคลุมจุดประสงค์	4	4	5	5	5	4.6	0.55
22	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลและประเมินผล	4	4	4	4	4	4.0	0.00
	รวม						3.82	0.33

แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรม เรื่อง ระบบนิเวศ

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม
1. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้	1	1					2
2. จำแนกประเภทของระบบนิเวศได้	1	1		1			3
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้	1	1		1	1		4
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้	1	1		1	1		4
5. อธิบายความสัมพันธ์วัฏจักรของสารที่เกี่ยวข้องในระนิเวศได้	1	1		1	1		4
รวม	5	5		4	3		17

**แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ
 ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรม เรื่อง การเปลี่ยนแปลง
 ของประชากร**

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
1. บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้		1		1			2
2. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้		1		1	1	1	4
3. อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้		1		1	1		3
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้		1	1	1	1		4
5. บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้		1		1	1	1	4
รวม		5	1	5	4	2	17

แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรม เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
และทรัพยากรธรรมชาติ

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม						
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม
1.บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ได้	1	1	1				3
2. อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้	1	1				1	3
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้		1	1	1		1	4
4. บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้		1		1	1		3
5. บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้		1			1	1	3
รวม	2	5	2	2	2	3	16

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผล
ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับจุดประสงค์
การเรียนรู้

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	0	0	1	0.60
3	1	0	1	1	1	0.80
4	0	1	1	1	1	0.80
5	1	1	1	1	1	1.00
6	0	1	1	1	1	0.80
7	1	1	0	1	0	0.60
8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00
10	0	1	1	1	1	0.80
11	0	1	1	1	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00
13	1	0	0	1	0	0.40
14	0	0	1	1	1	0.60
15	1	1	1	1	1	1.00
16	0	1	1	1	1	0.80
17	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00
20	0	0	1	1	1	0.60
21	0	1	1	1	1	0.80
22	1	1	1	1	1	1.00
23	1	1	1	1	1	1.00
24	0	0	1	0	1	0.40
25	1	1	1	1	1	1.00

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
26	0	0	1	1	1	0.60
27	0	1	1	1	1	0.80
28	1	1	1	1	1	1.00
29	1	1	1	1	1	1.00
30	1	1	1	0	1	0.80
31	1	1	1	1	0	0.80
32	1	1	1	1	1	1.00
33	1	1	1	1	1	1.00
34	1	1	1	1	1	1.00
35	0	0	1	1	1	0.60
36	0	1	1	1	1	0.80
37	1	0	1	0	1	0.60
38	1	1	1	1	1	1.00
39	1	1	0	1	1	0.80
40	1	1	1	1	1	1.00
41	1	1	1	1	1	1.00
42	1	0	1	0	1	0.60
43	1	1	0	1	1	0.80
44	1	1	1	1	1	1.00
45	1	1	0	1	1	0.80
46	1	0	1	0	1	0.60
47	1	0	1	0	0	0.40
48	1	1	1	1	1	1.00
49	1	1	1	1	1	1.00
50	1	1	1	1	1	1.00

แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน

ตารางผนวกที่ 7 แสดงความสอดคล้องระหว่างรายการในแบบประเมินความสามารถ
ในการทำงานร่วมกันต่อข้อคำถามกับบทบาทและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

1. แบบประเมินบทบาทการทำงานร่วมกัน

ข้อ	บทบาทการทำงานร่วมกัน	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	1
1	สามารถเป็นผู้นำในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำอภิปราย การนำเสนอประเด็น เป็นต้น			
2	สามารถควบคุมพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสมาชิก เช่น การพูดนอกประเด็น การพูดคุยหรือแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม			
3	สามารถดำเนินกิจกรรมของกลุ่มได้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย			
	บทบาท "ผู้ประสานงาน"			
4	สามารถประสานงานระหว่างกลุ่มกับครู			
5	สามารถจัดเตรียมเอกสารและอุปกรณ์การเรียน			
6	สามารถอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้สามารถเข้าใจตรงกัน			
	บทบาท "ผู้ควบคุมเสียง"			
7	สามารถควบคุมสมาชิกในกลุ่มไม่ให้พูดเสียงดังรบกวนการทำงานของสมาชิกอื่น ๆ			
8	สามารถกระตุ้นให้สมาชิกใช้เสียงดังพอเหมาะแก่การได้ยิน ไม่ดังหรือเบาจนเกินไป ขณะร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม			
	บทบาท "ผู้รักษาเวลา"			
9	สามารถรักษาเวลาและคอยเตือนให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานเสร็จให้ตรงตามกำหนดเวลา			
10	สามารถกระตุ้นเตือนให้สมาชิกทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มให้ตรงเวลา			
	บทบาท "ผู้ตรวจสอบและสรุปผลงาน"			
11	สามารถตรวจสอบความเรียบร้อยของงานในกลุ่ม			
12	สามารถขมวดประเด็นอภิปรายหาข้อสรุป			
13	สามารถอภิปรายสรุปร่วมกับตัวแทนของกลุ่มอื่นๆ			

2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

ข้อ	บทบาทการทำงานร่วมกัน	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	1
14	มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานของกลุ่ม			
15	ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายได้ทุกขั้นตอน			
16	สามารถปฏิบัติงานแล้วเสร็จในแต่ละกิจกรรม			
17	ทราบกำหนดเวลาที่ปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม			
18	ปฏิบัติงานเสร็จตามกำหนดเวลา			
19	เข้าร่วมกิจกรรมตรงตามกำหนดเวลา			
20	การเสนอความคิดใหม่ในการทำกิจกรรมของกลุ่ม			
21	ตั้งใจฟังเพื่อนอภิปรายด้วยความตั้งใจ			
22	ซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจขณะมีการอธิบายหรือขณะปฏิบัติกิจกรรม			
23	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มเสมอ			
24	มีส่วนร่วมซักซ้อมความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่ม			
25	ชี้แจงการกระทำต่างๆ ของตนเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ			
26	กระตือรือร้นเมื่อได้รับงานให้ปฏิบัติร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม			
27	มีความพึงพอใจกับกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย			
28	ยอมรับและปฏิบัติตามความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มที่มีเหตุผลถูกต้อง			
29	แก้ไขปัญหากับเพื่อนสมาชิกคนอื่นๆ ด้วยความประนีประนอม			
30	ปฏิบัติตามระเบียบและแนวปฏิบัติอย่างเคร่งครัด			
31	เป็นตัวแทนกลุ่มในการตอบคำถามหรือร่วมอภิปรายกับสมาชิกกลุ่มอื่น			
32	มีส่วนประสานงานระหว่างกลุ่มของตนเองกับกลุ่มอื่นๆ หรือครูผู้สอน			
33	เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มทุกครั้ง			
34	แสดงบทบาทในฐานะผู้ทำและผู้ตามที่ดี			
35	สามารถควบคุมพฤติกรรมและอารมณ์ของตนเองได้ดี			
36	นำเสนอความคิดเห็นในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม			
37	แสดงความรับผิดชอบในงานของกลุ่มอย่างจริงจัง			

ตารางภาคผนวกที่ 10

แสดงผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลความสอดคล้องของแบบ
ประเมินทักษะการทำงานร่วมกันและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	1	1	0	0	0.60
2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	1.00
4	0	1	1	1	1	0.80
5	1	1	1	1	1	1.00
6	0	0	1	1	1	0.60
7	1	1	0	1	0	0.60
8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1.00
11	0	1	0	1	1	0.60
12	1	0	1	1	1	0.80
13	1	1	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1.00
16	0	0	1	1	1	0.60
17	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	0	0.80
20	1	1	1	1	1	1.00
21	0	0	1	1	1	0.60
20	1	1	1	1	1	1.00
23	1	1	1	1	0	0.80
24	0	0	1	1	1	0.60

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
25	1	1	1	1	1	1.00
26	0	0	1	1	1	0.60
27	0	1	1	1	1	0.80
28	1	1	1	1	1	1.00
29	1	1	1	1	1	1.00
30	1	1	1	0	1	0.80
31	1	1	1	1	1	1.00
32	1	1	1	1	1	1.00
33	1	1	1	0	0	0.60
34	1	1	1	1	1	1.00
35	1	1	1	1	1	1.00
36	0	0	1	1	1	0.60
37	1	0	1	0	1	0.60

ภาคผนวก ง

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนสอบปลายภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2547 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3/2 ก่อนการทดลอง

ตารางแสดงคะแนนความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 1
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ม. 3/1 กลุ่มทดลอง

ม. 3/2 กลุ่มควบคุม

คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน	คนที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน
1	เด็กชายสุรศักดิ์ อุปติ	30	1	เด็กชายสิทธิกร เป็นจำ	30
2	เด็กชายอนูวัฒน์ แต่งกล้า	30	2	เด็กชายเจษฎา พรหมไทย	30
3	เด็กชายฐาปนพงษ์ แสนท้าว	30	3	เด็กชายถวิล ศรีนวล	28
4	เด็กชายชาตรี กิ่งเพชรเสริชน	29	4	เด็กชายรณชัย ประทีป	27
5	เด็กชายชยยุทธ แซ่ลี	28	5	เด็กชายอาทิตย์ กุลน้อย	26
6	เด็กชายนนทนันท์ พรหมชีพ	27	6	เด็กชายสันธิวัฒน์ น้อยทัด	26
7	เด็กชายวิศรุต มากคช	26	7	เด็กชายอธิวัฒน์ แท่งทอง	25
8	เด็กชายวรวุฒิ น่วมนึ่ง	25	8	เด็กชายสงัด มณีศรี	25
9	เด็กชายพิสิฐ ชุ่มเข็ม	25	9	เด็กชายธีรพล พรหมไทย	24
10	เด็กชายคมสัน ยะนิล	25	10	เด็กชายจักรพันธ์ ภูไ้ว	24
11	เด็กชายพงษ์ศิริ นิทรพย	24	11	เด็กชายเอกพันธ์ แก้วจิต	23
12	เด็กชายลिया ไวยฮือ	23	12	เด็กหญิงยุพา แซ่ม้า	23
13	เด็กชายประเสริฐ ป้อมปราณี	23	13	เด็กหญิงแสงดาว กวินวานิช	22
14	เด็กชายวัลลภ น้อยเอี่ยม	22	14	เด็กหญิงอรทัย บัวทอง	22
15	เด็กหญิงณัฐธิดา ภูทอง	22	15	เด็กหญิงวันเพ็ญ แซ่ช่าง	22
16	เด็กหญิงลำดวน แซ่ลี	22	16	เด็กหญิงสุขกมล ณะล่า	22
17	เด็กหญิงนุชรีชัย แซ่ชิน	21	17	เด็กหญิงอภิญากรณ์ แสนท้าว	21
18	เด็กหญิงปราณี แซ่ม้า	20	18	เด็กหญิงวาสนา แซ่จาง	21
19	เด็กหญิงกนกวรรณ อ่อนบุรี	20	19	เด็กหญิงเฉลิมพร ลำภา	20
20	เด็กหญิงมันทยา คงเจริญ	20	20	เด็กหญิงเครือวัลย์ เตียนขุนทด	20
21	เด็กหญิงวันวิสา ดิทิพย์	19	21	เด็กหญิงอรทัย ทองสุข	20
22	เด็กหญิงประเทือง มั่งมี	19	22	เด็กหญิงอุลลภรณ์ บุญเสริม	20
23	เด็กหญิงสุทธิดา ทองคอนน้อย	19	23	เด็กหญิงพรศกา เชื้อเมืองพาน	19
24	เด็กหญิงบานเย็น แซ่เล่า	18	24	เด็กหญิงจินดา พรคำสุ	18
25	เด็กหญิงแพททิพย์ กระแหง	18	25	เด็กหญิงอรธรรภา มาเกิด	18
26	เด็กหญิงสุภาวดี เนตรเลื่อน	18	26	เด็กหญิงพรทิพย์ แกบขุนทด	17
27	เด็กหญิงจันทิมา อบรมทรัพย์	16	27	เด็กหญิงหนูเล็ก กายขุนทด	17
28	เด็กหญิงนิตยา นวนศรี	16	28	เด็กหญิงบรรณพร วสุรสิทธิ์เดช	16
29	เด็กหญิงพัชรินทร์ ไทยสอน	16	29	เด็กชายบัณฑิต สืบเชื้อ	15
30	เด็กหญิงวราภรณ์ สาวาปี	15	30	เด็กหญิงสุปราณี ชัยพัฒน์	15

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก จ

1. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยทดสอบสมมติฐาน
ค่า t - test แบบ Independent
2. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยทดสอบสมมติฐาน
ค่า t - test แบบ Independent

คนที่	กลุ่ม	คะแนน	คนที่	กลุ่ม	คะแนน
1	1	27	1	2	25
2	1	26	2	2	27
3	1	25	3	2	22
4	1	17	4	2	20
5	1	18	5	2	18
6	1	25	6	2	29
7	1	21	7	2	30
8	1	20	8	2	28
9	1	23	9	2	18
10	1	20	10	2	15
11	1	22	11	2	18
12	1	24	12	2	22
13	1	26	13	2	20
14	1	23	14	2	26
15	1	23	15	2	16
16	1	30	16	2	19
17	1	16	17	2	30
18	1	20	18	2	16
19	1	22	19	2	25
20	1	19	20	2	24
21	1	25	21	2	20
22	1	30	22	2	19
23	1	18	23	2	22
24	1	21	24	2	23
25	1	22	25	2	16
26	1	20	26	2	30
27	1	17	27	2	19
28	1	15	28	2	22
29	1	22	29	2	21
30	1	15	30	2	25

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก ฉ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร และเรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
2. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน
3. แผนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ II

แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน
ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร
และเรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - สกุล.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....
 กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันฉบับนี้มี 2 ส่วน คือ
 - 1.1 แบบประเมินบทบาทการทำงานร่วมกัน
 - 1.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
2. แบบประเมินฉบับนี้ไม่มีคำตอบถูกหรือผิด ให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนและเพื่อนในกลุ่ม โดยพิจารณาที่ละข้อแล้วประเมิน โดยทำเครื่องหมาย(✓) ในช่องที่นักเรียนเห็นว่าตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งมีระดับความคิดเห็นดังนี้

5 หมายถึง	บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 4 ครั้ง
4 หมายถึง	บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 3 ครั้ง
3 หมายถึง	บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 2 ครั้ง
2 หมายถึง	บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 1 ครั้ง
1 หมายถึง	บทบาทหรือพฤติกรรมที่นักเรียนไม่เคยปฏิบัติเลย

1. แบบประเมินบทบาทการทำงานร่วมกัน

ข้อ	บทบาทการทำงานร่วมกัน	ระดับบทบาท				
		5	4	3	2	1
1	บทบาท "หัวหน้ากลุ่ม" สามารถเป็นผู้นำในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำอภิปราย การนำเสนอ ประเด็น เป็นต้น					
2	สามารถควบคุมพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสมาชิก เช่น การพูดนอก ประเด็น การพูดคุยหรือแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม					
3	สามารถดำเนินกิจกรรมของกลุ่มได้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย					
	บทบาท "ผู้ประสานงาน"					
4	สามารถประสานงานระหว่างกลุ่มกับครู					
5	สามารถจัดเตรียมเอกสารและอุปกรณ์การเรียน					
6	สามารถอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้สามารถเข้าใจตรงกัน					
	บทบาท "ผู้ควบคุมเสียง"					
7	สามารถควบคุมสมาชิกในกลุ่มไม่ให้พูดเสียงดังรบกวนการทำงานของกลุ่ม อื่นๆ					
8	สามารถกระตุ้นให้สมาชิกใช้เสียงดังพอเหมาะแก่การได้ยิน ไม่ดังหรือเบา จนเกินไปขณะร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม					
	บทบาท "ผู้รักษาเวลา"					
9	สามารถรักษาเวลาและคอยเตือนให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานเสร็จให้ ตรงตามกำหนดเวลา					
10	สามารถกระตุ้นเตือนให้สมาชิกทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มให้ตรงเวลา					
	บทบาท "ผู้ตรวจสอบและสรุปผลงาน"					
11	สามารถตรวจสอบความเรียบร้อยของงานในกลุ่ม					
12	สามารถขมวดประเด็นอภิปรายหาข้อสรุป					
13	สามารถอภิปรายสรุปร่วมกับตัวแทนของกลุ่มอื่นๆ					

2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

ข้อ	พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
14	มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานของกลุ่ม					
15	ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายได้ทุกขั้นตอน					
16	สามารถปฏิบัติงานแล้วเสร็จในแต่ละกิจกรรม					
17	ทราบกำหนดเวลาที่ปฏิบัติในแต่ละกิจกรรม					
18	ปฏิบัติงานเสร็จตามกำหนดเวลา					
19	เข้าร่วมกิจกรรมตรงตามกำหนดเวลา					
20	การเสนอความคิดเห็นในการทำกิจกรรมของกลุ่ม					
21	ตั้งใจฟังเพื่อนอภิปรายด้วยความตั้งใจ					
22	ซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจขณะมีการอธิบายหรือขณะปฏิบัติกิจกรรม					
23	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มเสมอ					
24	มีส่วนร่วมซักซ้อมความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่ม					
25	ชี้แจงการกระทำต่างๆ ของตนเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ					
26	กระตือรือร้นเมื่อได้รับงานให้ปฏิบัติร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม					
27	มีความพึงพอใจกับกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย					
28	ยอมรับและปฏิบัติตามความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มที่มีเหตุผลถูกต้อง					
29	แก้ไขปัญหากับเพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วยความประนีประนอม					
30	ปฏิบัติตามระเบียบและแนวปฏิบัติอย่างเคร่งครัด					
31	เป็นตัวแทนกลุ่มในการตอบคำถามหรือร่วมอภิปรายกับสมาชิกกลุ่มอื่น					
32	มีส่วนประสานงานระหว่างกลุ่มของตนเองกับกลุ่มอื่นๆ หรือครูผู้สอน					
33	เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มทุกครั้ง					
34	แสดงบทบาทในฐานะผู้ทำและผู้ตามที่ดี					
35	สามารถควบคุมพฤติกรรมและอารมณ์ของตนเองได้ดี					
36	นำเสนอความคิดเห็นในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม					
37	แสดงความรับผิดชอบในงานของกลุ่มอย่างจริงจัง					

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 4 ชั่วโมง
--	--	---

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ระบบนิเวศ (ecosystem) เป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง ประเภท และความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบนิเวศ ประเภทของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้
2. จำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้
5. อธิบายความสำคัญวัฏจักรของสารที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศได้

เนื้อหาสาระ

1. โครงสร้างของระบบนิเวศ
2. ประเภทของระบบนิเวศ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
5. วัฏจักรของสาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นเตรียม

1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายหลักการ ขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II พร้อมกับหน้าที่บทบาทต่างๆ ที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ โดยแจกเอกสารให้นักเรียนทุกคนศึกษาประกอบคำอธิบาย

2. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. โครงสร้างของระบบนิเวศ
2. ประเภทของระบบนิเวศ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
5. วัฏจักรของสาร

3. จัดกลุ่มนักเรียนเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคัดเลือกที่ความสามารถต่างกัน คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)

สมาชิกในกลุ่มพื้นฐานประกอบด้วย

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 1, 7, 13, 19, 25

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 2, 8, 14, 20, 26

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 3, 9, 15, 21, 27

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 4, 10, 16, 22, 28

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 5, 11, 17, 23, 29

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 6, 12, 18, 24, 30

ชั่วโมงที่ 2-3

ขั้นสอน

4. นำรูปภาพระบบนิเวศให้นักเรียนดู ประกอบการอธิบาย ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล
5. มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน ดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 1 โครงสร้างของระบบนิเวศ
 - นักเรียนกลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 2 ประเภทของระบบนิเวศ
 - นักเรียนกลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 4 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 5 วัฏจักรของสาร

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราวเพื่ออภิปรายซักถาม และทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) มอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- นักเรียนคนที่ 1 หัวหน้ากลุ่ม
- นักเรียนคนที่ 2 ผู้ประสาน
- นักเรียนคนที่ 3 ผู้ควบคุมเสียง
- นักเรียนคนที่ 4 รักษาเวลา
- นักเรียนคนที่ 5, 6 ตรวจสอบและสรุปผล

7. ให้ผู้ประสานกลุ่มที่ 1-5 รับเอกสารใบงานที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากครู และช่วยกันทำกิจกรรมตามใบงาน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วส่งผลงานกลุ่มให้ครู

8. นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แยกตัวกลับไปยังกลุ่มบ้านของตน ครูกำหนดว่าหลังจากทำกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มบ้าน ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องทำแบบฝึกกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากสมาชิก ครูให้ผู้เชี่ยวชาญผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในข้อ 6 ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย หลังจากนั้นนักเรียนซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้องแล้ว ทำแบบฝึกหัดกำหนด โดยใช้แบบฝึกหัดที่ใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ชุด เมื่อทุกกลุ่มทำแบบฝึกหัดเสร็จ สลับกลุ่มตรวจตามใบเฉลยแบบฝึกหัด

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นตอนสอบย่อย

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที สอบรายบุคคลโดยต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน เพื่อประเมินความรู้ที่เรียนมา

10. ครูตรวจคะแนน การทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกไว้และบอกคะแนนให้นักเรียนแต่ละคนทราบ

ขั้นให้รางวัล

11. ครูนำคะแนนทุกคนในกลุ่มมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยไม่มีสมาชิกคนใดในกลุ่มมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 กลุ่มนั้นจะได้รับการยกย่องชมเชยได้รับเกียรติบัตรกลุ่มดีเด่นในรายวิชา ว 31102 วิทยาศาสตร์ และจะติดประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง

สื่อการเรียนรู้

1. รูปภาพระบบนิเวศ
2. หนังสือแบบเรียนวิชา 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. ใบงานที่ 1.1,1.2,1.3,1.4,1.5
4. ใบความรู้ 1.1,1.2,1.3,1.4,1.5
5. แบบฝึกหัดที่ 1.1.1, 1.1.2,1.2.1,1.2.2,1.3.1,1.3.2,1.4.1,1.4.2,1.5.1,1.5.2
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว II

การวัดผลประเมินผล

- 1.สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
- 2.สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรม
- 3.ประเมินด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสมใจ เพ็ชรสุกใส)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ใบงานที่ 1

สำหรับกลุ่มบ้าน (Home group)

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้
2. จำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้
5. อธิบายความสำคัญวัฏจักรของสารที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศได้

คำชี้แจงสำหรับกลุ่มบ้าน

1. ให้นักเรียนในกลุ่มบ้าน แบ่งสมาชิกเป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5
2. แต่ละกลุ่มแยกย้ายไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยรับงานดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มหมายเลข 1 รับใบงานที่ 1 ศึกษาเรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศได้
 - นักเรียนกลุ่มหมายเลข 2 รับใบงานที่ 2 ศึกษาเรื่อง ประเภทของระบบนิเวศได้
 - นักเรียนกลุ่มหมายเลข 3 รับใบงานที่ 3 ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้
 - นักเรียนกลุ่มหมายเลข 4 รับใบงานที่ 4 ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้
 - นักเรียนกลุ่มหมายเลข 5 รับใบงานที่ 5 ศึกษาเรื่อง วัฏจักรของสารที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศได้

ใบงานที่ 1.1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์
เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศโดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 1.1

ประกอบใบงานที่ 1.1

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศ (ecosystem) หมายถึง เป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ต่าง ๆ จะนำไปอย่างมีระบบ จึงเรียกว่า ระบบนิเวศ โครงสร้างของระบบนิเวศ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. โครงสร้างทางชีวภาพ

โครงสร้างทางชีวภาพ (Biological Structure) ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทหน้าที่ต่าง ๆ กันในระบบนิเวศ ได้แก่

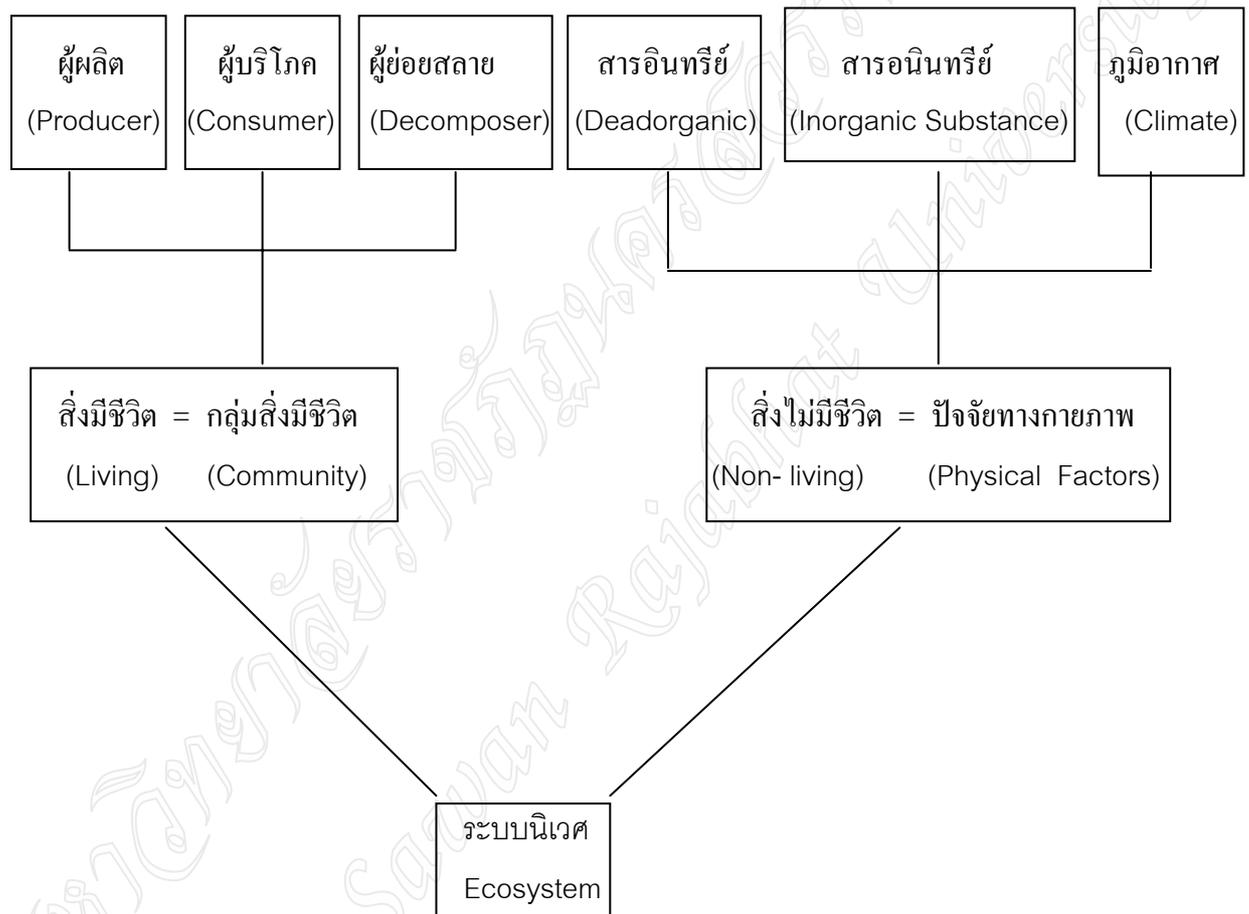
1.1 ผู้ผลิต (Producer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง ผลิตปล่อยออกซิเจนให้กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ผู้ผลิตที่พบเสมอในบริเวณสระน้ำ ได้แก่ ต้นหญ้า สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงกะโศ บัว จอก ผักตบชวา แหน กก สาหร่ายชนิดต่าง ๆ รวมทั้งผู้ผลิตขนาดเล็ก ๆ ที่ลอยไปตามผิวน้ำที่เรียกว่า แพลงก์ตอนพืช ซึ่งมีบทบาทสำคัญที่ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตอาหารขั้นต้นในระบบนิเวศ

1.2 ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตประเภทที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น ไรน้ำ หนอนจักร หนอนแดง ตัวอ่อนของแมลงชนิดต่าง ๆ กุ้ง หอย ปู ปลา เป็นต้น

1.3 ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้แต่จะได้อาหารจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ เช่น เห็ด รา และจุลินทรีย์ต่าง ๆ เป็นต้น ผู้ย่อยอินทรียสารจะทำให้พืชและสัตว์ที่ตายแล้วเกิดการเน่าเปื่อยสลายเป็นสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นถ้าไม่มีผู้ย่อยอินทรียสาร พืชและสัตว์ที่ตายแล้วจะไม่มีสารเน่าเปื่อย แต่จะทับถมกันอยู่เต็มโลก ดินก็จะเสื่อมสภาพลงเรื่อย ๆ เพราะไม่มีแร่ธาตุเพิ่มจากเดิม

2. โครงสร้างทางกายภาพ

โครงสร้างทางกายภาพ (Physiological Structure) ประกอบด้วยสิ่งที่ไม่มีชีวิตแต่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สารประกอบอนินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ ตลอดจนความชื้น อุณหภูมิและแสง



ภาพแสดงองค์ประกอบของระบบนิเวศ

จะเห็นได้ว่าทั้งโครงสร้างทางชีวภาพและโครงสร้างทางกายภาพจะมีความสัมพันธ์กันเป็นวัฏจักร มีการถ่ายทอดพลังงานและหมุนเวียนของสารตามบทบาทหน้าที่ของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลาย

ภาพระบบนิเวศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำรูปภาพระบบนิเวศและใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศพร้อมทั้งใช้รูปภาพระบบนิเวศประกอบคำอธิบาย
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 1.1.1,1.1.2 เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1.1, 1.1.2 เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 1.1.1
เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

ภาพโครงสร้างของระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันพิจารณาภาพระบบนิเวศ แล้วบันทึกรายละเอียดลงในแบบฝึกกิจกรรมจากหัวข้อต่อไปนี้

1. มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง.....

.....

3. แหล่งที่อยู่อาศัยในภาพมีลักษณะอย่างไร.....

.....

4. สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ภายในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศมีอะไรบ้าง.....

.....

5. ระบบนิเวศในภาพ ถือว่ามีความสมบูรณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้ายังไม่สมบูรณ์นักเรียนคิดว่ายังขาดอะไรบ้าง.....

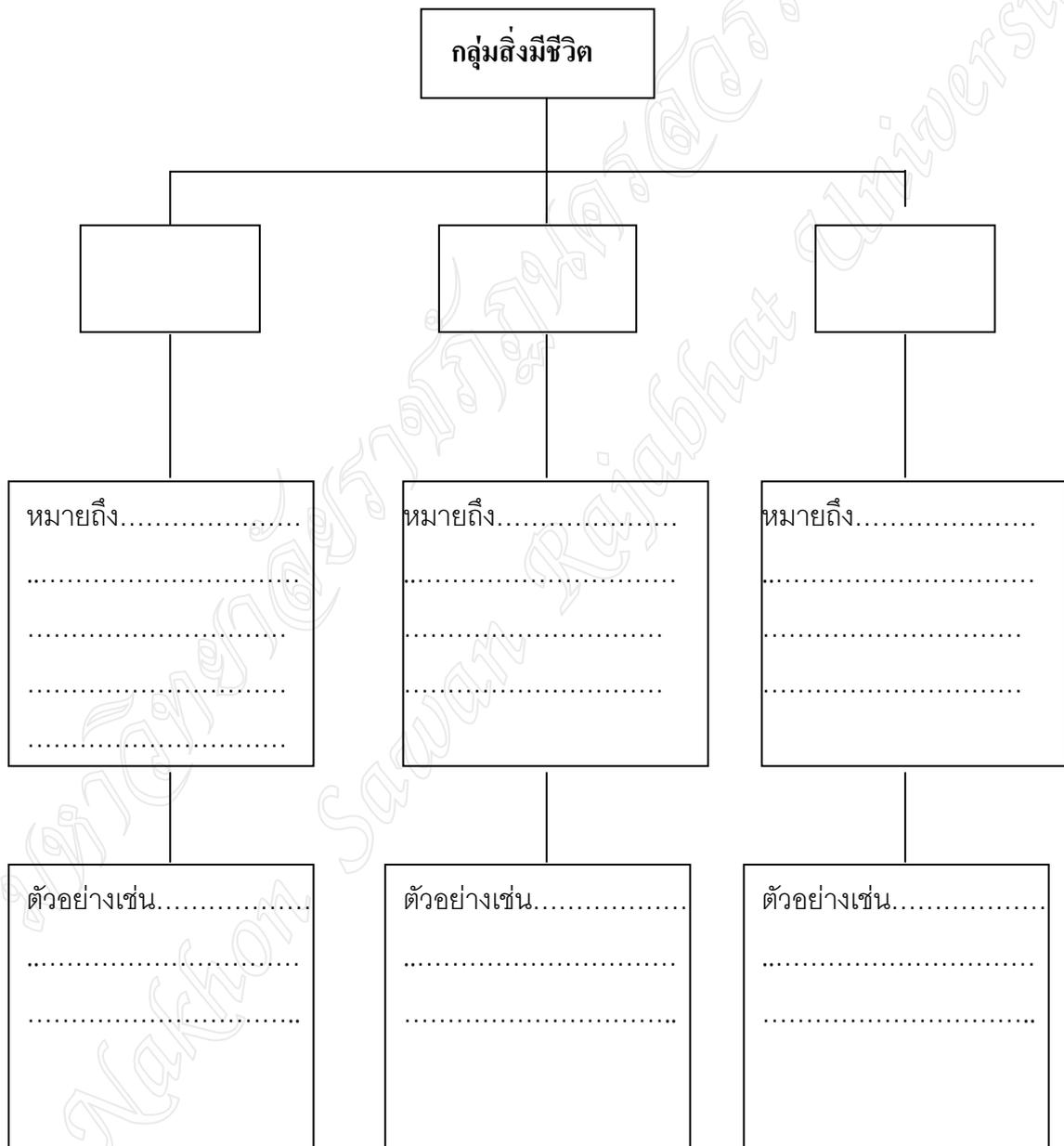
.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 1.1.2

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันสรุปบทบาทของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยเติมคำหรือข้อความลงในแผนผังที่กำหนดให้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.1.1

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

ภาพโครงสร้างของระบบนิเวศ

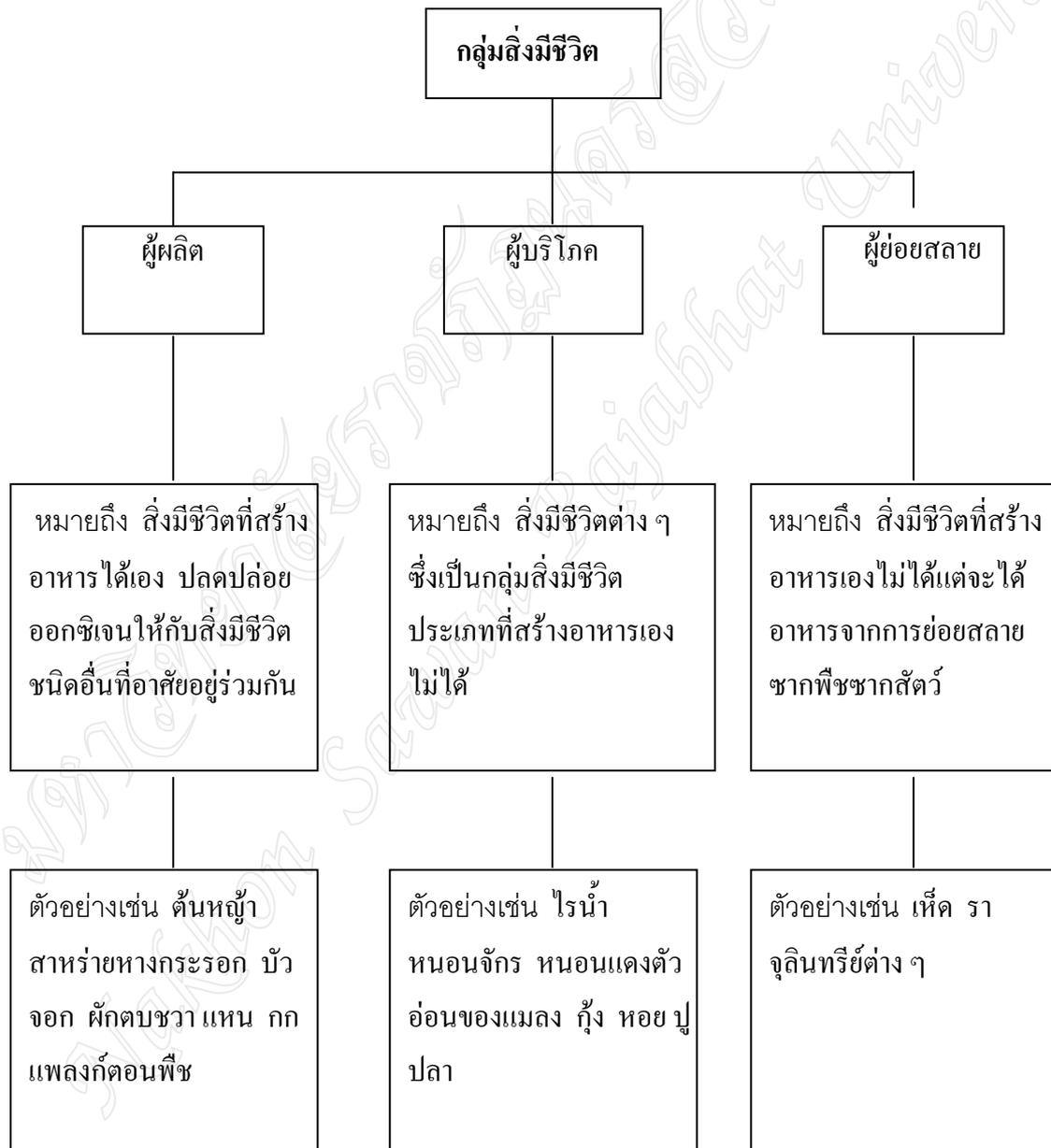
คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันพิจารณาภาพระบบนิเวศ แล้วบันทึกรายละเอียดลงในแบบฝึกกิจกรรมจากหัวข้อต่อไปนี้

1. มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง นัก หมี่ งู หนู ลิง กวาง เสือ ผีเสื้อ กิ้งก่า หนอน หอย ดักไม้ เห็ด รา
2. แหล่งที่อยู่อาศัยในภาพมีลักษณะอย่างไร อุดมสมบูรณ์ มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่หนาแน่น มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
3. สิ่งแวดล้อมอื่นๆ ภายในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศมีอะไรบ้าง สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ ความชื้น อุณหภูมิและแสง
4. ระบบนิเวศในภาพ ถือว่ามีความสมบูรณ์หรือไม่ เพราะเหตุใด และถ้ายังไม่สมบูรณ์ นักเรียนคิดว่ายังขาดอะไรบ้าง มีความสมบูรณ์แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ต่างเป็นไปอย่างมีระบบมีโครงสร้างของระบบนิเวศครบ 2 ประเภทคือ
 1. มีโครงสร้างทางชีวภาพ มีผู้ผลิต มีผู้บริโภค มีผู้ย่อยสลาย
 2. มีโครงสร้างทางกายภาพ ได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ ความชื้น อุณหภูมิและแสง

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.1.2

เรื่อง โครงสร้างของระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันสรุปบทบาทของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศโดยเติมคำหรือข้อความลงในแผนผังที่กำหนดให้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์



ใบงานที่ 1.2
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์
เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้
จำแนกประเภทของระบบนิเวศได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศโดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ 1.2
ประกอบใบงานที่ 1.2
เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

ประเภทของระบบนิเวศ

การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนิเวศต่างๆ ไม่เหมือนกัน ถ้าจะจำแนกประเภทของระบบนิเวศ โดยยึดหลักการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารเป็นเกณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.ระบบนิเวศปิด

ระบบนิเวศปิด (Closed Ecosystem) คือ ระบบนิเวศที่มีเฉพาะการถ่ายทอดพลังงานเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการถ่ายทอดสารอาหารระหว่างระบบนิเวศด้วยกัน ซึ่งในธรรมชาติจะไม่พบระบบนิเวศประเภทนี้ แต่สามารถจำลองหรือสร้างขึ้นได้โดยมนุษย์ เช่น ระบบนิเวศของตู้ปลา เป็นต้น การที่สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อยู่ในตู้เลี้ยงปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เพราะว่าระบบได้รับพลังงานอยู่ในปริมาณสมดุลกับระบบที่ใช้ไป หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการได้รับพลังงานสมดุลกับปริมาณที่ระบบใช้ไปนั่นเอง

ภาพแสดงระบบนิเวศปิด

2.ระบบนิเวศเปิด

ระบบนิเวศเปิด (Open Ecosystem) คือ ระบบนิเวศที่มีการถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานระหว่างระบบนิเวศด้วยกัน เช่น ระบบนิเวศชายฝั่งกับระบบนิเวศในบึงหรือในสระ ระบบนิเวศในป่ากับระบบนิเวศของทุ่งหญ้า เป็นต้น

3.ระบบนิเวศอิสระ

ระบบนิเวศอิสระ(Isolated Ecosystem) คือ ระบบนิเวศที่ไม่มีการถ่ายเทพลังงานและสารอาหาร เป็นระบบนิเวศอิสระที่ไม่สามารถพบในธรรมชาติและไม่สามารถจำลองหรือสร้างขึ้นได้

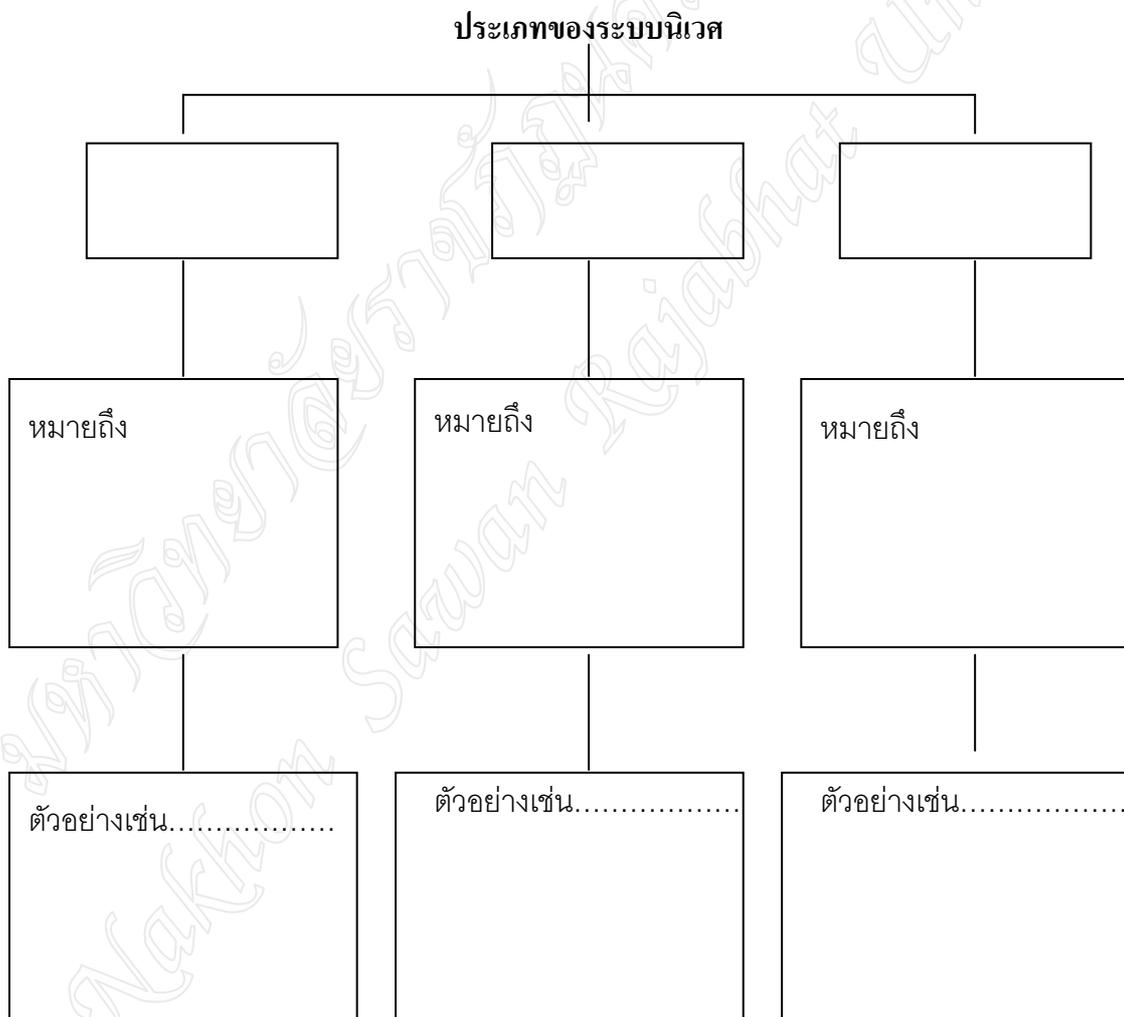
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 1.2 เรื่องประเภทของระบบนิเวศแจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่องประเภทของระบบนิเวศ
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 1.2.1,1.2.2 เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2.1, 1.2.2 เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 1.2.1

เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

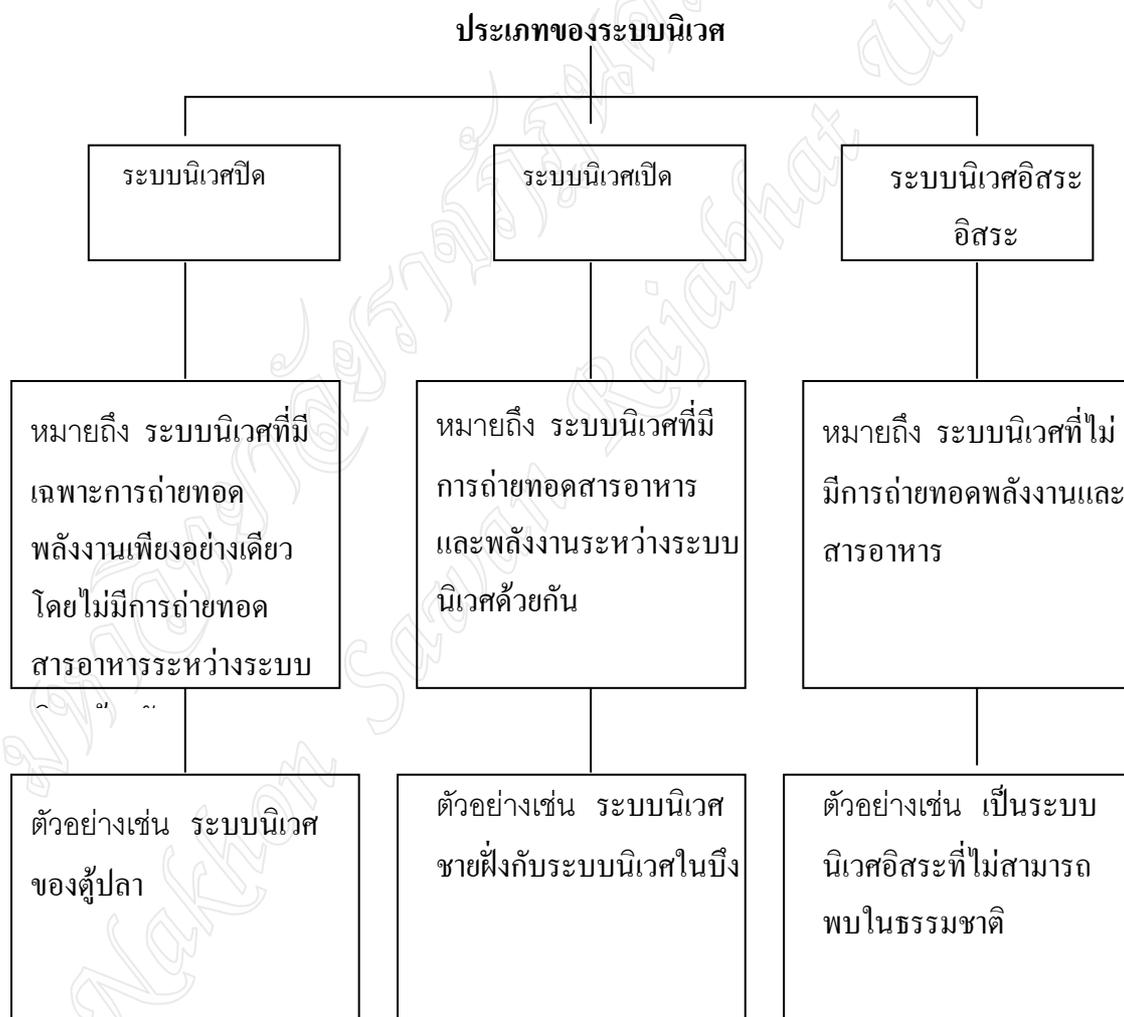
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันสรุปประเภทของระบบนิเวศและเติมคำหรือข้อความลงในแผนผังที่กำหนดให้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.2.1

เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันสรุปประเภทของระบบนิเวศและเติมคำหรือข้อความลงในแผนผังที่กำหนดให้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.2.2

เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างระบบนิเวศปิดมา 1 ระบบนิเวศ และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศปิดมาให้เข้าใจอย่างละเอียด

ระบบนิเวศของตู้ปลา การที่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่ในตู้เลี้ยงปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เพราะว่าระบบได้รับพลังงานอยู่ในปริมาณสมดุลกับระบบที่ใช้ไป หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการได้รับพลังงานสมดุลกับปริมาณที่ระบบใช้ไปนั่นเอง

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างระบบนิเวศเปิดมา 20 ระบบนิเวศ

1. ระบบนิเวศชายฝั่ง
2. ระบบนิเวศในบึง
3. ระบบนิเวศในสระน้ำ
4. ระบบนิเวศในลำคลอง
5. ระบบนิเวศในทุ่งหญ้า
6. ระบบนิเวศในป่าดงดิบ
7. ระบบนิเวศในนาข้าว
8. ระบบนิเวศในนาห้าว
9. ระบบนิเวศในไร่อ้อย
10. ระบบนิเวศระบบนิเวศป่าชายเลน
11. ระบบนิเวศภูเขา
12. ระบบนิเวศในทะเลทราย
13. ระบบนิเวศสนามหญ้า
14. ระบบนิเวศสวนสัตว์เขาดิน
15. ระบบนิเวศสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
16. ระบบนิเวศในบ่อน้ำบาดาลเสีย
17. ระบบนิเวศในสวนดอกไม้
18. ระบบนิเวศในไร่ข้าวโพด
19. ระบบนิเวศของตู้ปลา
20. ระบบนิเวศในไร่ยาสูบ

ใบงานที่ 1.3
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 1.3

ประกอบใบงานที่ 1.3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการพยายามปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมซึ่งจะช่วยให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ สภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสงสว่าง เป็นต้น ในการดำรงชีวิตของสิ่งที่มีชีวิตนอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้ว สิ่งมีชีวิตด้วยกันยังมีความสัมพันธ์กันอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการทำงานอาศัยกัน จึงอาจจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ 2 ประการคือ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

สิ่งไม่มีชีวิตที่ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่นน้ำ อากาศ แสงสว่าง ดิน และแร่ธาตุในดิน

น้ำ จะเป็นวัตถุดิบที่พืชสีเขียวใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชใช้น้ำในการลำเลียงอาหารต่างๆ ที่ใบสร้างขึ้น หรือการลำเลียงแร่ธาตุที่รากดูดจากดินไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช การงอกของเมล็ดก็ต้องอาศัยน้ำ เพราะน้ำจะให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม ทำให้เมล็ดพองตัวจนเปลือกออกได้ พืชที่ขึ้นในน้ำก็อาศัยน้ำเป็นสื่อช่วยในการถ่ายละอองเกสร และในการกระจายพันธุ์ของเมล็ด พืชจะสดชื่นก็ต่อเมื่อรากดูดเข้ามา นอกจากนี้มนุษย์และสัตว์ก็ยังใช้น้ำในการดื่มกิน และใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภคด้วย

อากาศ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เพราะสิ่งมีชีวิตต้องการก๊าซออกซิเจนไปใช้ในการหายใจ สำหรับพืชสีเขียวนอกจากใช้ก๊าซออกซิเจนสำหรับหายใจแล้วยังต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องหายใจอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีการดึงก๊าซออกซิเจนไปจากอากาศและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศอยู่ตลอดเวลาเช่นเดียวกัน แต่การที่ก๊าซออกซิเจนไม่หมดไปจากอากาศและในอากาศไม่เต็มไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะในเวลากลางวันพืชสีเขียวได้รับแสงจะมีการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยดูดเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปใช้และคายก๊าซออกซิเจนออกมาทำให้เกิดการหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ เช่น จากบ้านเรือน รถยนต์ และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่าในชั้นบรรยากาศมีก๊าซหลายชนิดและถ้าในบรรยากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากๆ อาจจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นคล้ายๆกับเราอยู่ในห้องกระจกที่ถูกปิดกั้นไว้ไม่ให้มีการถ่ายเทความร้อน เพราะโดยปกติพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ลงมาสู่โลก จะสะท้อนกลับและกระจายความร้อนไปในบรรยากาศ แต่ถ้าพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ถูกชั้นเมฆ กลุ่มควันหรือก๊าซต่างๆ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กั้นไว้ทำให้ไม่สามารถสะท้อนกลับไปในบรรยากาศได้ ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น น้ำแข็งในบริเวณขั้วโลกเกิดการละลาย และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

กลุ่มก๊าซที่ห่อหุ้ม โลกพวกนี้เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น การเผาไหม้ของพวกน้ำมัน ก๊าซ ถ่านหิน หรือเชื้อเพลิง ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตลอดจนการระเบิดของภูเขาไฟ การตัดไม้ทำลายป่า การกระทำต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้นแล้วลอยตัวเป็นชั้นห่อหุ้มโลกไว้ เปรียบเหมือนกระจกที่ห่อหุ้มโลกไว้

การสูญเสียของชั้นโอโซนที่ห่อหุ้มโลก

โอโซน (O) เป็นก๊าซออกซิเจนชนิดหนึ่งประกอบด้วย ออกซิเจน 3 อะตอมมีมากในระดับ 12-45 กิโลเมตรจากผิวโลก โอโซนจะทำหน้าที่ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้เข้าสู่โลก อันจะมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จากการสำรวจของนักวิทยาศาสตร์ พบว่าปริมาณโอโซนบริเวณขั้วโลกได้ลดลง ทำให้บรรยากาศของโลกเกิดเป็นรูขึ้น ด้วยเหตุนี้รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์จึงผ่านเข้ามาสู่โลกได้ ทำให้โลกร้อนขึ้นเรื่อยๆ การที่ชั้นของโอโซนถูกทำลายนั้นเกิดจากสารเคมีบางชนิด เช่น พวกคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (Chloro Fluoro Carbon ; CFC) ซึ่งใช้เป็นก๊าซสำหรับทำความเย็นในตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และที่ใช้ทำสเปรย์ต่าง ๆ เป็นต้น

จากการเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกและการสูญเสียของชั้น โอโซน ทำให้นักวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ประเทศเกิดความวิตกกังวลต่อปัญหาที่จะเกิดขึ้นตามมา จึงได้จัดให้มีการประชุมเพื่อหาข้อสรุปและแนวทางช่วยกันรักษาชั้นของโอโซนไม่ให้หายไป และหาวิธีการลดปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจก สำหรับประเทศไทยได้มีการรณรงค์เพื่อให้ประชาชนตระหนักถึงปัญหาที่กำลังจะเกิดขึ้น โดยรัฐบาลได้ประกาศยกเลิกการให้สัมปทานป่า ตามพระราชบัญญัติปิดป่า เพื่อสงวนรักษาป่าไม้และป้องกันปัญหาดังกล่าวอีกด้วย

แสงสว่าง เป็นแหล่งพลังงานที่พืชสีเขียวนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง จากการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นผักกาดหรือไม่ พบว่าต้นผักกาดที่อยู่ในที่มีแสงจะมีลำต้น ผอมสูง เพราะต้องแย่งกันรับแสง จึงกล่าวได้ว่า แสงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของต้นผักกาด นอกจากนี้แสงยังมีประโยชน์ต่อการมองเห็นของสัตว์ การผสมพันธุ์ของสัตว์บางชนิด เช่น กวาง นก เป็นต้น

ดินและแร่ธาตุในดิน ลักษณะของดิน เช่น ความหนาของชั้นดิน ชนิดของดินปริมาณแร่ธาตุในดินและขนาดของพื้นที่ เป็นปัจจัยสำคัญในการจำกัดชนิดและความสมบูรณ์ของพืช ในระบบนิเวศนั้น ๆ ซึ่งมีผลต่อเนื่องมาถึงสัตว์ที่อาศัยพืชในด้านการเป็นอาหารและแหล่งที่อยู่ไปงานที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

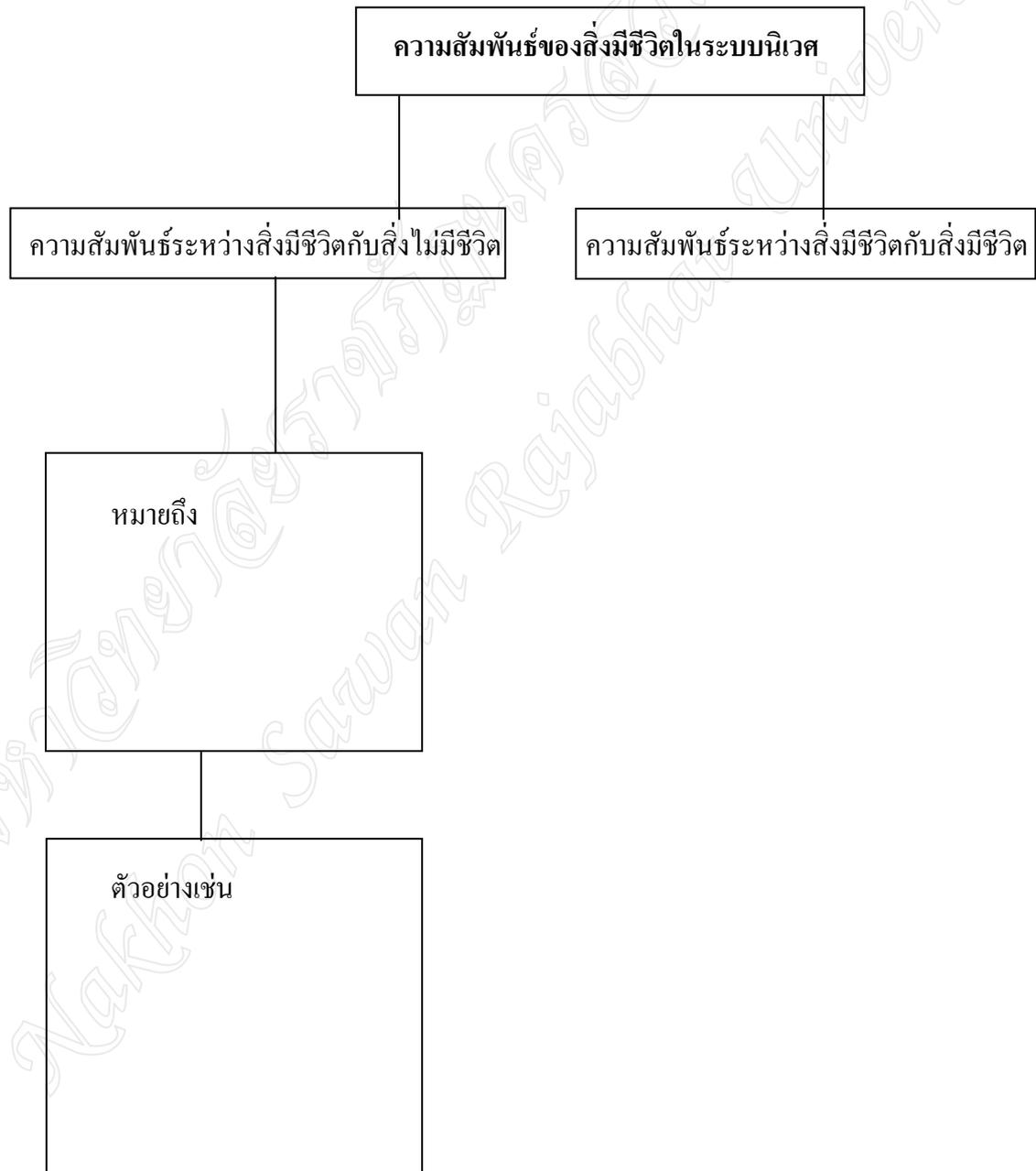
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 1.3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
5. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
6. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
7. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 1.3.1,1.3.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3.1, 1.3.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
9. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
10. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 1.3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

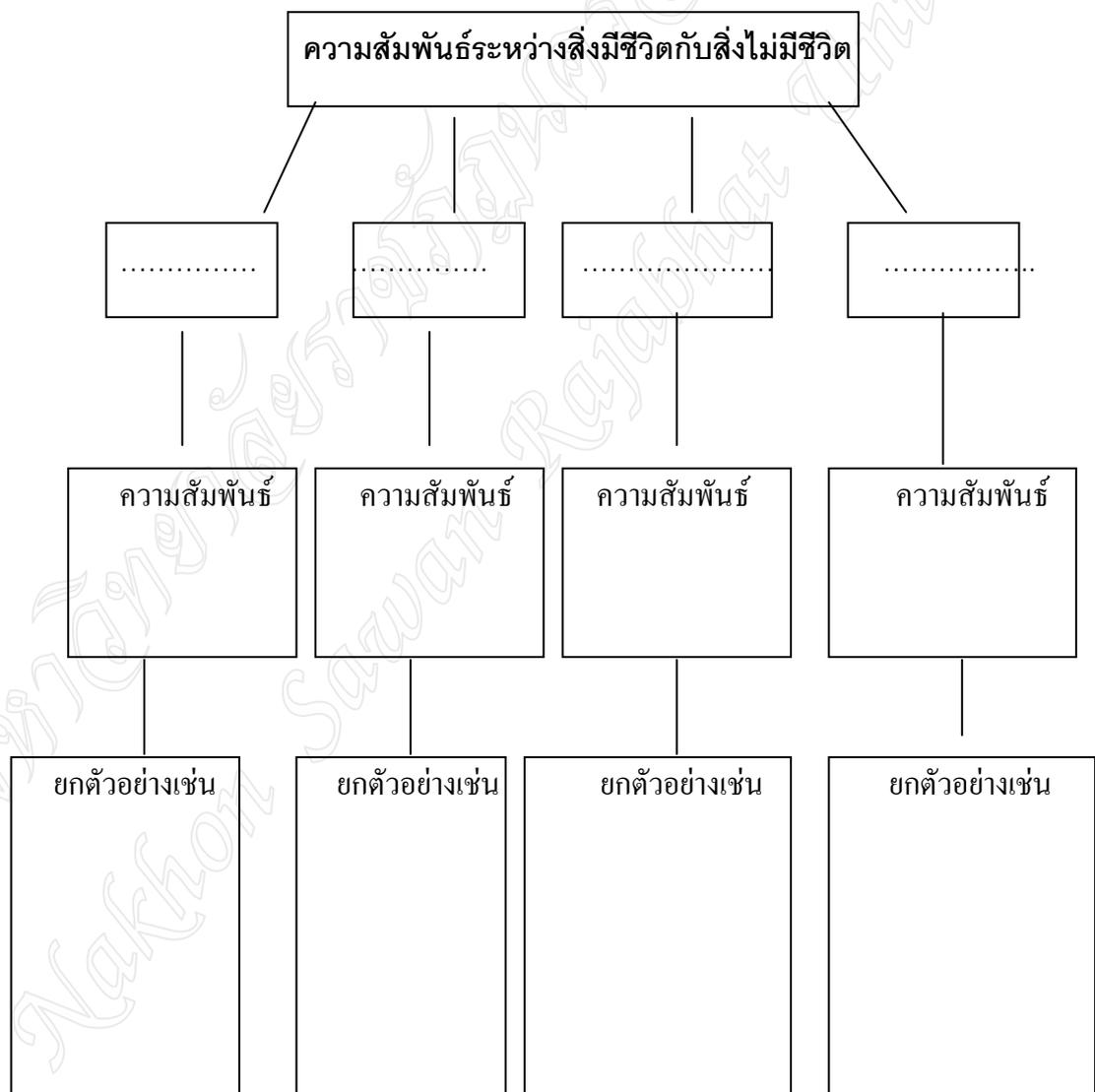
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันสรุปเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
เติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



แบบฝึกหัดที่ 1.3.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

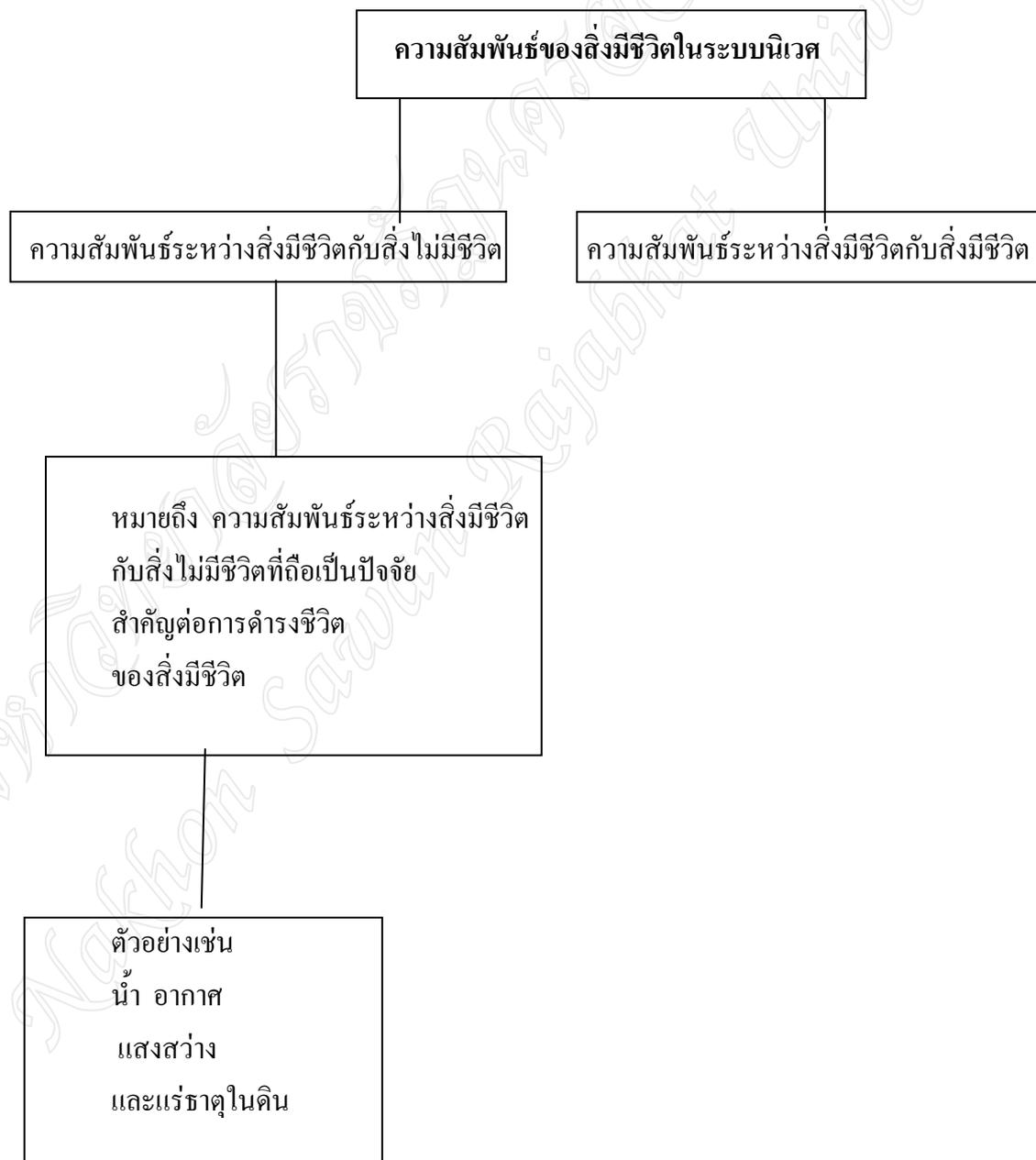
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันสรุปเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
เติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

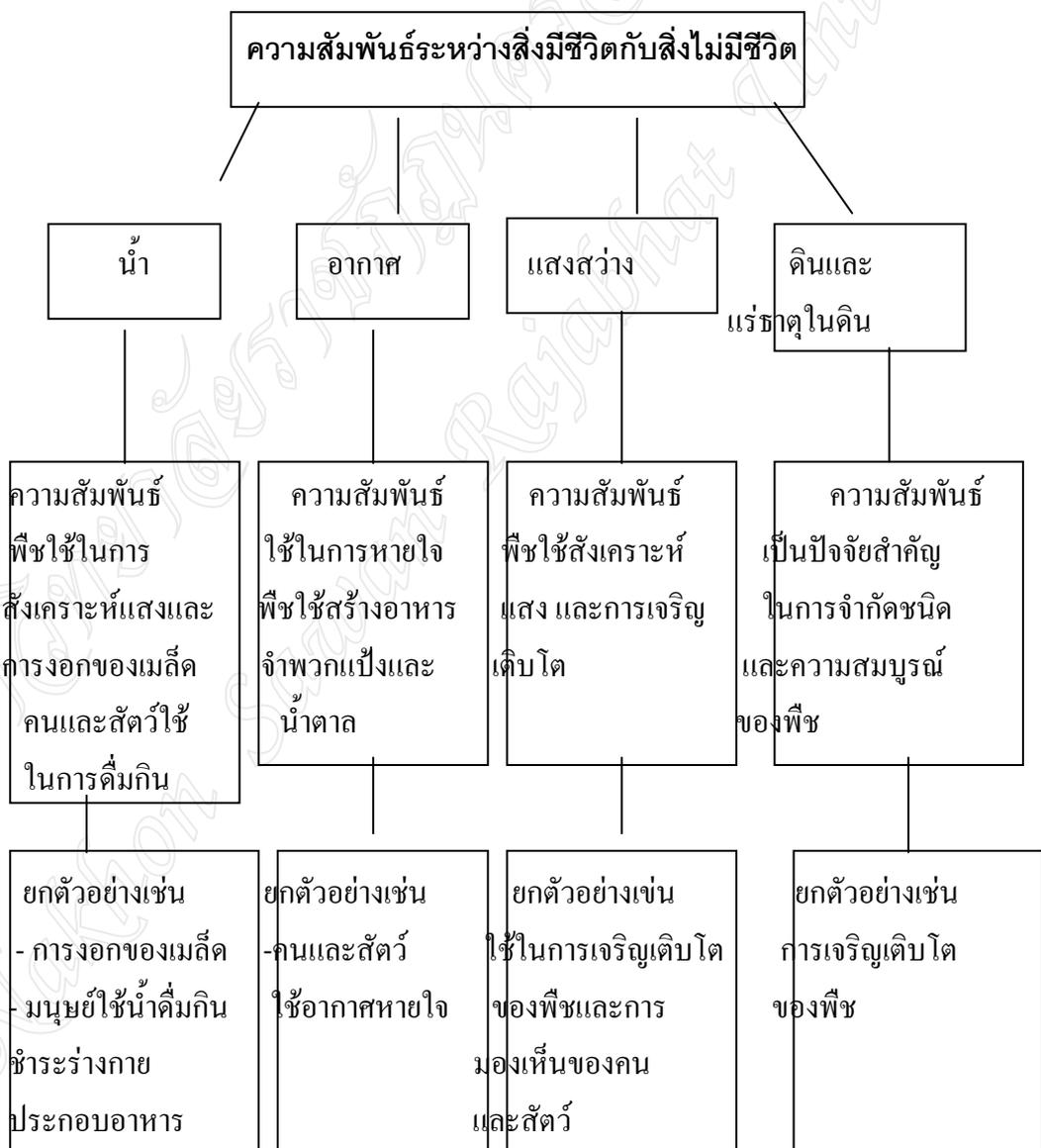
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันสรุปเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
เติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันสรุปเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
เติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



ใบงานที่ 1.4

สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 1.4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 1.4
ประกอบใบงานที่ 1.4
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการพยายามปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมซึ่งจะช่วยให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ สภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสงสว่าง เป็นต้น ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตนอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้ว สิ่งมีชีวิตด้วยกันยังมีความสัมพันธ์กันอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการทำงานอาศัยกัน จึงอาจจำแนกลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ 2 ประการคือ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต

การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนี้ ย่อมมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ในทางตรงอาจมีความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันหรือเป็นศัตรูกันก็ได้ ในทางอ้อมอาจมีความสัมพันธ์แบบเกี่ยวเนื่องกัน เช่น เสือกับหญ้า โดยเสือไม่กินหญ้าแต่เสือกินสัตว์ที่กินหญ้า เช่น กวาง วัว กระจ่าง เป็นต้น ดังนั้น เสือกับหญ้าย่อมมีความสัมพันธ์กันในทางอ้อม ในสภาพธรรมชาติอาจจะสรุปความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ดังนี้

2.1 ต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน หมายถึง ภาวะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

1 ชนิดในลักษณะที่ต่างได้รับประโยชน์จากการอยู่ร่วมกัน โดยอาจจะอยู่ร่วมกันตลอดชีวิตหรือชั่วคราวก็ได้ และถ้าแยกกันอยู่ก็ยังสามารถดำรงชีวิตได้ปกติ เช่น

1. นกกับจระเข้ โดยจระเข้จะขึ้นมานอนนิ่งริมแม่น้ำ แล้วอ้าปาก ส่วนนกจะจิกกินเศษอาหารที่เกาะติดอยู่ตามซอกฟันในปากจระเข้

2. นกเอี้ยงบนหลังควาย โดยนกเอี้ยงจะจิกแมลงบนหลังควายเป็นอาหาร ส่วนควายได้ประโยชน์จากนกเอี้ยง ซึ่งเป็นตัวให้สัญญาณโดยทำเสียงร้องหรือบินขึ้นเมื่อศัตรูเข้ามาใกล้

3. มดกับเพลี้ย มดจะนำไปเพลี้ยไปไว้ในรัง ซึ่งจะได้รับความปลอดภัยและฟักตัวออกมา เวลามดออกหาอาหารมักจะนำเพลี้ยติดตัวไปด้วย เพื่อให้เพลี้ยดูดน้ำหวานจากต้นไม้ มดก็จะได้รับอาหารจากเพลี้ยอีกทอดหนึ่ง

ภาพแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตของมดดำกับเพลี้ยที่ต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

4. แมลงกับดอกไม้ โดยแมลงช่วยผสมเกสรให้พืช ในขณะที่แมลงก็ได้น้ำหวานจากพืช ในขณะที่แมลงก็ได้น้ำหวานจากพืชเป็นอาหาร

5. รากับสาหร่าย ซึ่งอยู่รวมกันเรียกว่า **ไลเคน** (Lichen) สาหร่ายสามารถสร้างอาหารเองได้ แต่ราสร้างอาหารเองไม่ได้ ดังนั้นจึงต้องอาศัยอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้น และขณะเดียวกันสาหร่ายก็ได้ความชื้นจากราด้วย

6. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก จะมีโพรโทซัวชนิดหนึ่ง ที่สามารถย่อยเนื้อไม้ได้และทำให้ปลวกสามารถกินเนื้อไม้เป็นอาหารและโพรโทซัวก็ได้อาหารจากการย่อยอาหารไปด้วย

7. ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล (Sea Anemone) ปูเสฉวนอาศัยดอกไม้ทะเลเป็นเครื่องพรางตัว ทำให้ศัตรูมองไม่เห็น ส่วนดอกไม้ทะเลมีโอกาสได้อาหารจากที่ต่าง ๆ มากขึ้นโดยเคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ กับปูเสฉวน และก็ยังอาจได้อาหารจากที่เหลือจากปูเสฉวนด้วย

2.2 ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์

หมายถึง ภาวะความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์อะไร เช่น

1. กัลวี่ไม้กับต้นไม้ใหญ่ กัลวี่ไม้จะขึ้นบนต้นไม้ใหญ่บางชนิด โดยจะเกาะที่บริเวณผิวของเปลือกต้นไม้ ไม่ได้ซ่อนไขเข้าไปภายใน ต้นไม้ใหญ่จึงไม่เสียประโยชน์แต่ก็ไม่ได้รับประโยชน์จากกัลวี่ไม้ ส่วนกัลวี่ไม้จะได้รับความชื้นหรือแร่ธาตุบางอย่างจากเปลือกต้นไม้ใหญ่

2. พืชต่างกับต้นไม้ใหญ่ พืชต่างอาศัยร่มเงาและได้รับความชื้นจากต้นไม้ โดยต้นไม้ไม่ได้รับประโยชน์แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่เสียประโยชน์อะไร

3. ปลาฉลามกับเหาฉลาม เหาฉลามจะเกาะติดอยู่บนตัวปลาฉลามมันจะกินเศษอาหารที่ปลาฉลามกินเหลือ โดยปลาฉลามไม่ได้รับประโยชน์และไม่เสียประโยชน์

2.3 ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ หมายถึง ภาวะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยชนิดหนึ่งเป็นฝ่ายได้ประโยชน์ เรียกว่า **ผู้อาศัยหรือ ปรสิต (Parasite)**

อีกชนิดหนึ่งเป็นฝ่ายเสียประโยชน์ เรียกว่า **ผู้อาศัยหรือ โฮสต์ (Host)** โดยทั่วไปความสัมพันธ์แบบนี้จะเกิดขึ้นในลักษณะที่สิ่งมีชีวิตที่เป็น ปรสิต เกาะอาศัยอยู่บนผิวภายนอกร่างกายหรือภายในร่างกายของผู้ถูกอาศัย โดยได้อาหารต่างๆ จากผู้ถูกอาศัย เช่น

1. ต้นไม้ที่ถูกหนอนผีเสื้อกัดกินใบ หนอนผีเสื้อได้ประโยชน์จากต้นไม้โดยกัดกินใบไม้เป็นอาหาร ส่วนต้นไม้เสียประโยชน์

2. กาฝากกับต้นไม้ รากของกาฝากจะขนไปถึงท่ออาหารของต้นไม้แล้วดูดน้ำและอาหารจากต้นไม้ไปใช้ ทำให้ต้นไม้รับน้ำและอาหารไม่เพียงพออาจตายในที่สุด

3. พยาธิตัวติดกับคน พยาธิตัวติดที่อาศัยในทางเดินอาหารของคนจะดูดกินอาหารที่ย่อยแล้วทำให้คนได้รับอาหารไม่เพียงพอ อาจทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ง่ายและถ้ามีพยาธินี้จำนวนมาก อาจทำให้ทางเดินอาหารบางส่วนของคนอุดตัน เป็นอันตรายร้ายแรงได้

ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในลักษณะของการกินต่อกันเป็นทอดๆ

การเขียนโซ่อาหาร โดยใช้ลูกศรแสดง นิยมให้หัวลูกศรชี้ไปทางผู้ล่าหรือผู้กินเช่น



สายใยอาหาร (Food web) หมายถึง ความสัมพันธ์ของโซ่อาหารหลายๆ โซ่ ในระบบนิเวศถ้าสิ่งมีชีวิต มีความสัมพันธ์กับสายใยอาหาร จะมีผลทำให้ระบบนิเวศอยู่ในสภาพสมดุล หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์แบบโซ่อาหารอย่างเดียว ทั้งนี้จากผู้บริโภค ในสายใยอาหารสามารถเลือกกินอาหารได้หลายชนิด ถ้าอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งลดปริมาณลงไป ผู้บริโภคก็จะเปลี่ยนไปบริโภคอาหารชนิดอื่นได้ ทำให้ไม่มีโอกาสที่อาหารชนิดนั้นจะถูกนำไปใช้จนหมดไป

กล่าวโดยสรุป ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยอินทรียสาร ซึ่งมีความสำคัญและความสัมพันธ์กัน โดยที่ผู้ผลิตสามารถสร้างอาหารได้ และจะถูกผู้บริโภคกินต่อไปเป็นทอด ๆ เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง ก็จะถูกผู้ย่อยอินทรียสารย่อยสลายให้กลายเป็นแร่ธาตุต่าง ๆ ลงสู่ดิน และน้ำ แร่ธาตุเหล่านี้ก็จะถูกผู้ผลิตดูดกลับไปใช้ต่อไป

เมื่อศึกษาไปความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 1.4 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 1.4.1,1.4.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4.1, 1.4.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 1.4.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

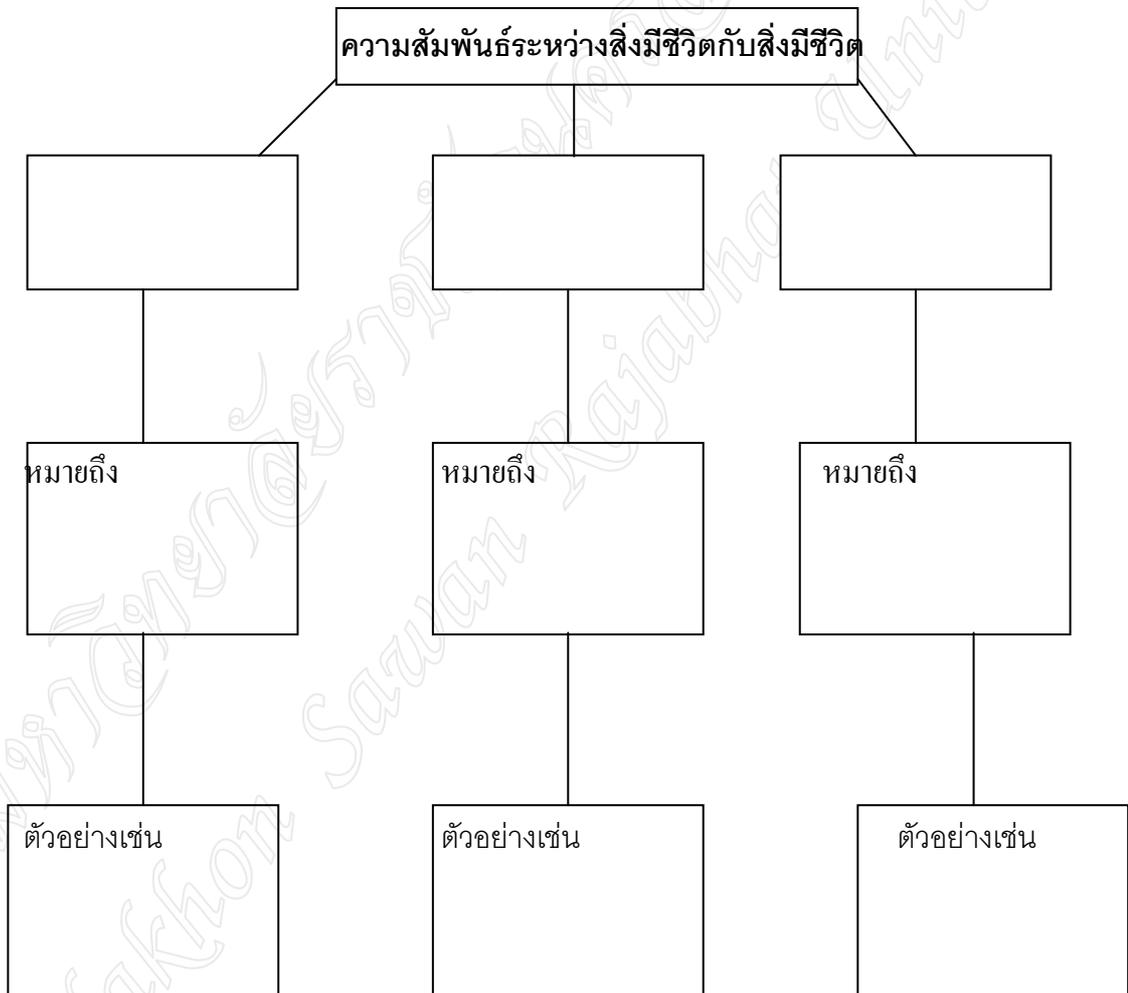
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันตอบสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แล้วเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



แบบฝึกหัดที่ 1.4.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

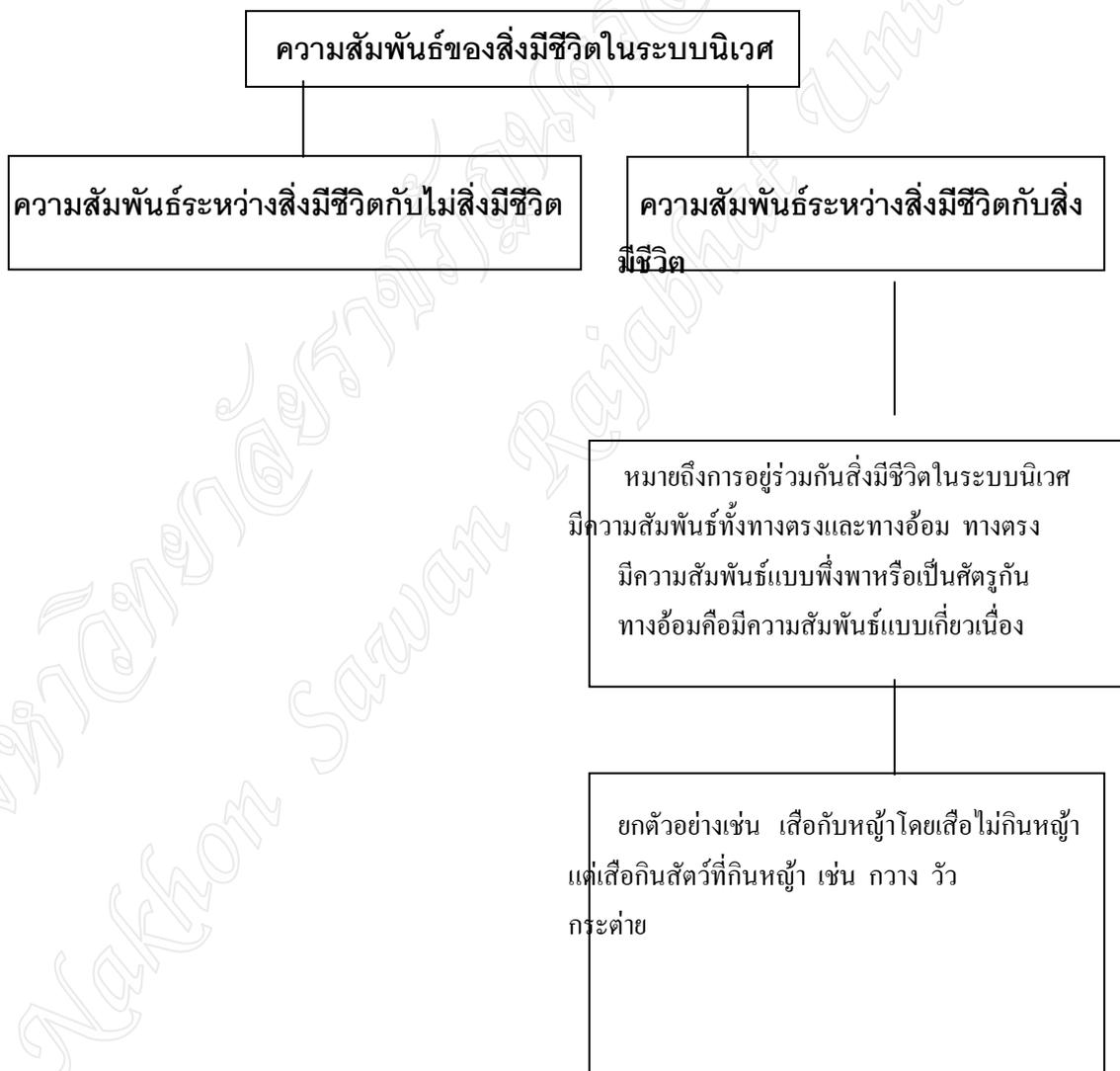
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แล้วเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.4.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

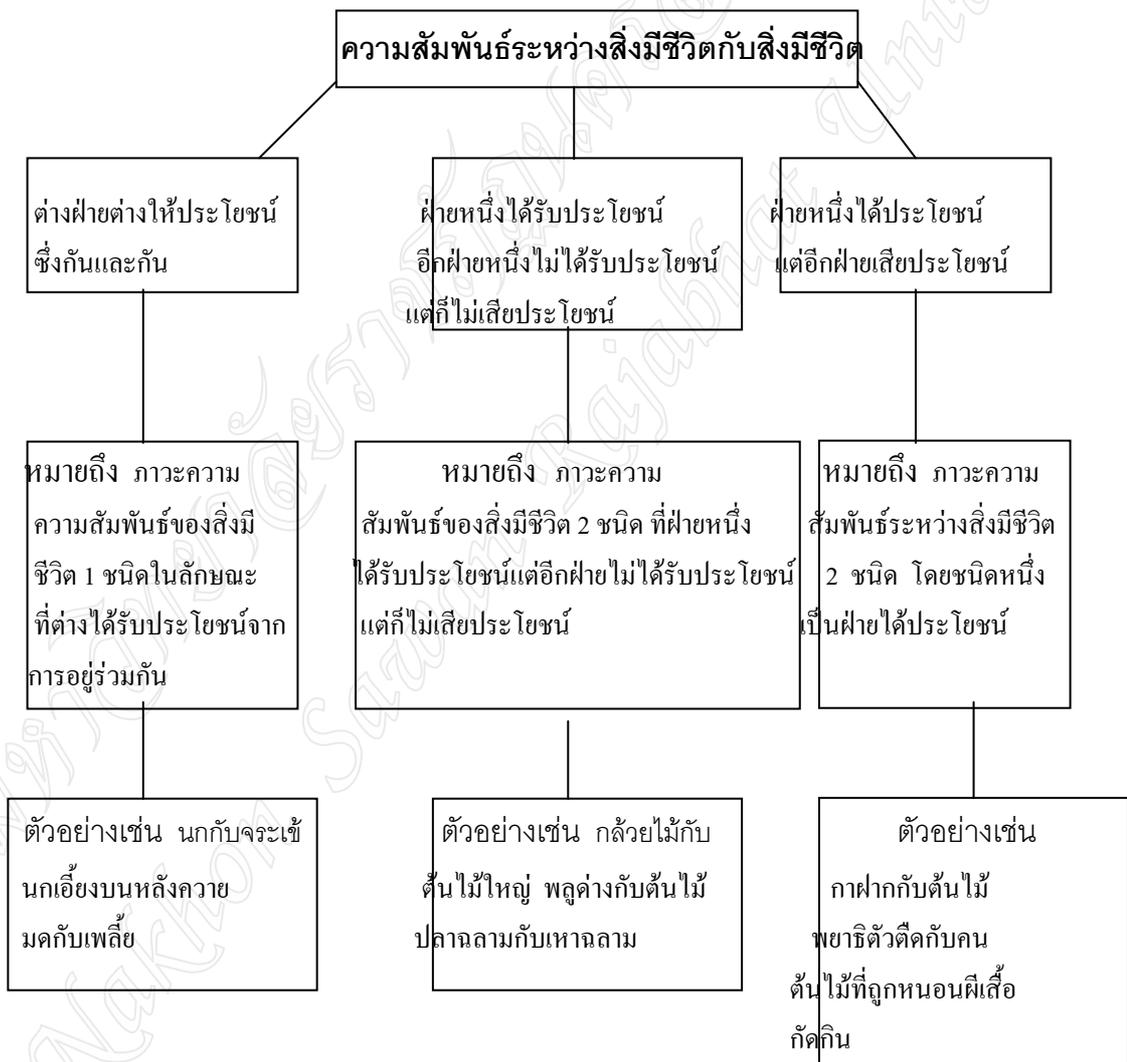
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันตอบสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แล้วเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.4.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต แล้วเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



ใบงานที่ 1.5
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสำคัญวัฏจักรของสารที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ 1.5 โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ที่ 1.5 เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 1.5
ประกอบใบงานที่ 1.5
เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ แบ่งออกเป็น 3 พวก คือ

1. การหมุนเวียนของสารประกอบพวกน้ำที่มีอยู่ทุกส่วนของโลกเรียกว่า (Hydrologic Cycle)
2. การหมุนเวียนของแร่ธาตุที่เป็นก๊าซ เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ เรียกว่า (Gaseous Cycle)
3. การหมุนเวียนของสารที่สะสมอยู่ในผิวโลก ซึ่งมีแหล่งสะสมอยู่ในสภาพตะกอนหินและดิน ได้แก่ พวกฟอสเฟอรัส กำมะถัน เรียกว่า (Sedimentary Cycle)

วัฏจักรของสารที่สำคัญในระบบนิเวศ ได้แก่

1. วัฏจักรน้ำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของเซลล์ เป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดกระบวนการต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต เช่น การลำเลียงสาร การย่อยอาหาร การถ่ายเทอุณหภูมิ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ รวมทั้งเป็นแหล่งให้ไฮโดรเจนที่สำคัญ

การหมุนเวียนของน้ำระหว่างผิวโลกและบรรยากาศ ส่วนใหญ่จะเป็นการแลกเปลี่ยนกันโดยการระเหย (Evaporation) แล้วกลั่นตัวเป็นฝนตกลงสู่ผิวโลก (Precipitation) การระเหยกลายเป็นไอของน้ำส่วนใหญ่จะอาศัยพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำในอากาศนอกจากจะมาจากการระเหยของน้ำแล้วยังมาจากการคายน้ำของพืชและการเผาไหม้ของสิ่งต่าง ๆ เมื่อไอน้ำลอยตัวสูงขึ้นก็จะรวมตัวเป็นเมฆแล้วตกลงมาเป็นฝนหมุนเวียนเป็นวัฏจักร

2. วัฏจักรคาร์บอน

คาร์บอนเป็นธาตุหลักในสารประกอบอินทรีย์ ธาตุคาร์บอนในบรรยากาศอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ และที่อยู่ในน้ำจะอยู่ในรูปของคาร์บอนเนตหรือไบคาร์บอนเนต เนื่องจากสารประกอบอินทรีย์ทุกชนิดมีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงก็就会被ย่อยสลาย ทำให้คาร์บอนบางส่วนถูกปล่อยสู่บรรยากาศในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนที่ไม่ถูกสลายจะถูกทับถมจนกลายเป็นหินและน้ำมันและเมื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงก็จะได้คาร์บอนไดออกไซด์คืนสู่บรรยากาศได้อีก

ความสัมพันธ์ระหว่างวัฏจักรน้ำกับวัฏจักรคาร์บอน

1. ผู้ผลิตในระบบนิเวศจะนำน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในกระบวนการสร้างอาหาร

ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัฏจักรของน้ำกับวัฏจักรคาร์บอน

2. เมื่อพืช สัตว์และโพรทิสต์ใช้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ในกระบวนการหายใจก็จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศ

3. จุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศ

4. ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

3. วัฏจักรไนโตรเจน

ในบรรยากาศมีก๊าซไนโตรเจนอยู่ประมาณ 78.08 เปอร์เซ็นต์ แต่สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ไม่สามารถนำก๊าซนี้มาใช้ได้โดยตรง โดยเฉพาะพืชจะใช้ได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในรูปของสารประกอบ เช่น แอมโมเนีย ไนเตรต และไนไตรต์ โดยพืชจะนำสารประกอบเหล่านี้ไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน

4. วัฏจักรออกซิเจน

ออกซิเจนมีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต ในบรรยากาศมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 20.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของก๊าซออกซิเจน หรือก๊าซโอโซนก็ได้

ภาวะสมดุลของระบบนิเวศ

สมดุลของระบบนิเวศ หมายถึง ภาวะที่สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อย จำนวนผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ได้สัดส่วนกัน การทำลายผู้บริโภคอาจทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล เพราะในระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายชนิดซึ่งมีการกินกันต่อเป็นทอด ๆ กัน ดังนั้น ถ้ามีการทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งก็จะมีผลกระทบต่อจำนวนของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดเพิ่มมากขึ้นและบางชนิดลดจำนวนลงจนไม่ได้สัดส่วนกัน

โดยทั่วไประบบนิเวศมักไม่อยู่ในภาวะสมดุลตลอดไป แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ฉะนั้นเพื่อที่จะรักษาสมดุลของระบบนิเวศ มนุษย์จึงควรช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม แต่จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ก็ต้องรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศเสมอ เช่น การปลูกต้นไม้ทดแทนที่ตัดไป ละเว้นการล่าสัตว์ ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยหรือปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง เป็นต้น

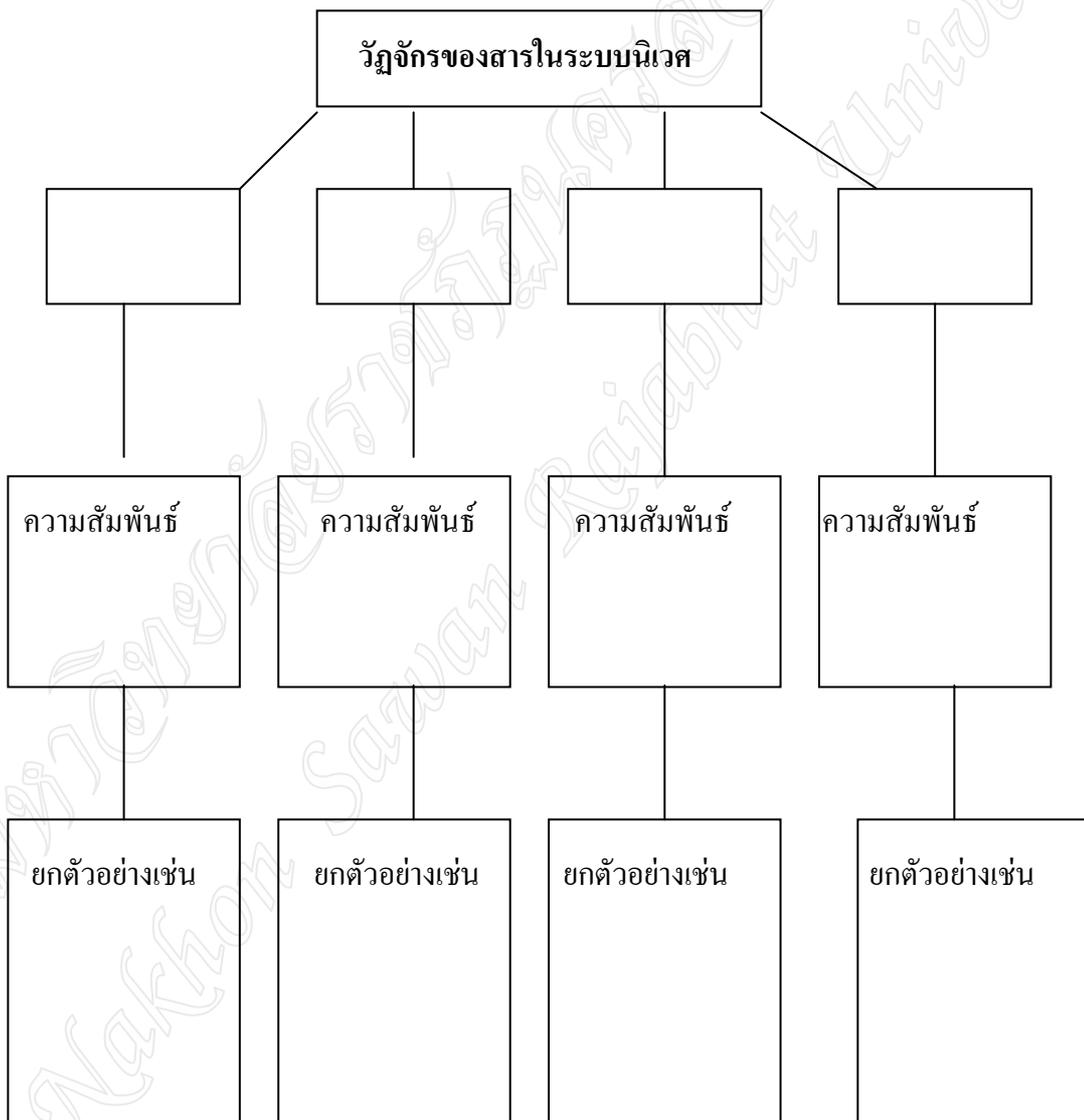
สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในระบบนิเวศมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์กันในลักษณะต่าง ๆ เช่น มดกินซากแมลงที่ตาย จิ้งจกกินแมลงเป็นอาหาร วัวกินหญ้า และต้นหญ้าเจริญเติบโตจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตเมื่อพิจารณาจากลักษณะการอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจะพบว่ามีความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน การเป็นศัตรู ไม่พึ่งพา ไม่เป็นศัตรู สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งได้ประโยชน์ แต่สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งเสียประโยชน์ หรือพบว่าสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งได้ประโยชน์ แต่สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 1.5 เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 1.5.1,1.5.2 เรื่อง เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.5.1, 1.5.2 เรื่อง เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอสรุป
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 1.5.1
เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันสรุปบทบาทของวัฏจักรของสารในระบบนิเวศและเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



แบบฝึกหัดที่ 1.5.2

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ แบ่งออกเป็น 3 พวกคือ

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัฏจักรน้ำกับวัฏจักรคาร์บอนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายความหมายของภาวะสมดุลของระบบนิเวศว่าหมายถึงอะไร

.....

.....

.....

.....

4. โดยทั่วไประบบนิเวศมักไม่อยู่ในภาวะสมดุลตลอดไปสาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศเกิดจากอะไร และให้นักเรียนบอกถึงวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศมา 2 ข้อ

.....

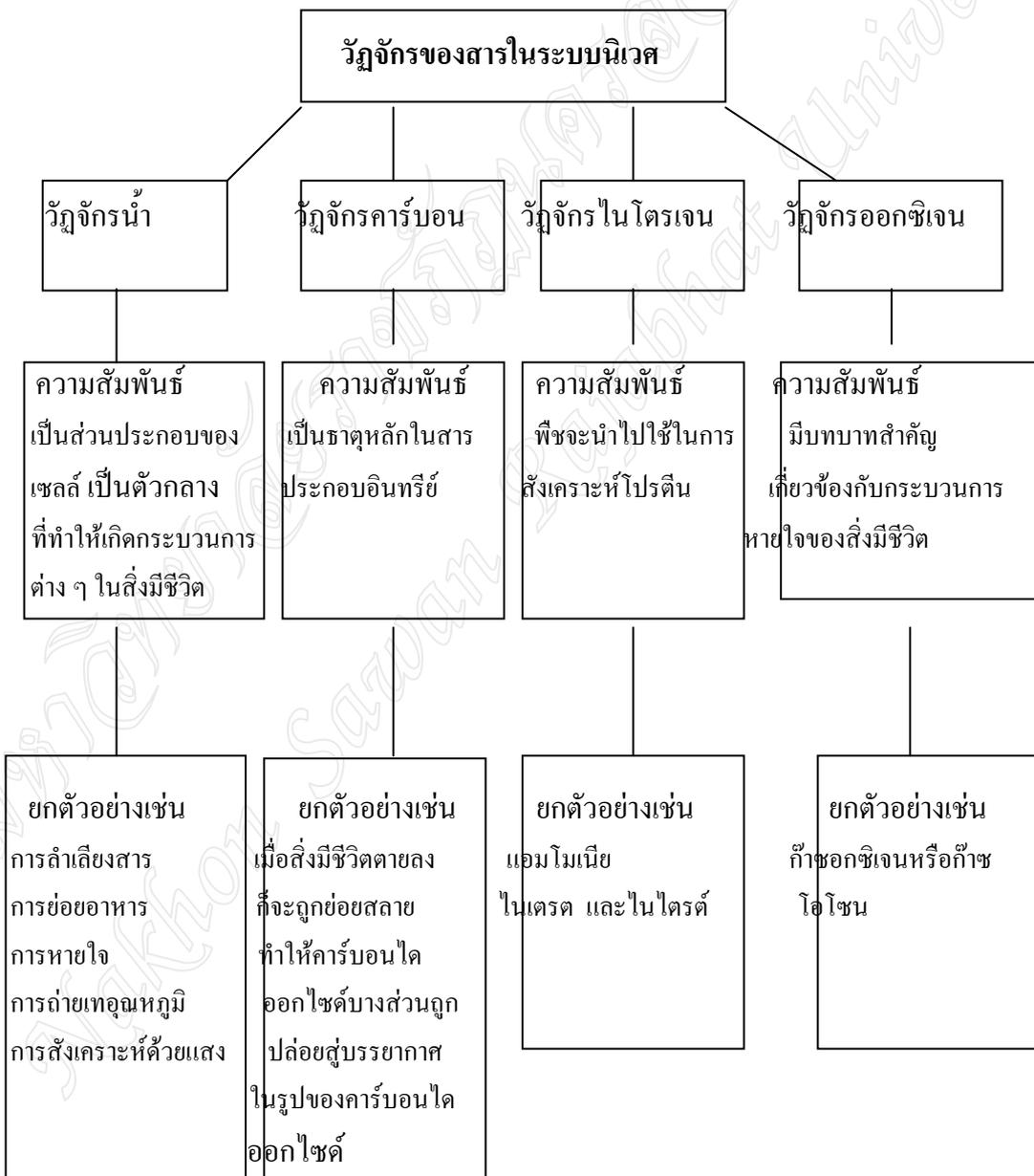
.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.5.1
เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันสรุปบทบาทของวัฏจักรของสารในระบบนิเวศและเติมข้อความลงในแผนผังต่อไปนี้ให้สมบูรณ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.5.2

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ แบ่งออกเป็น 3 พวกคือ

1. การหมุนเวียนของสารประกอบพวกน้ำที่มีอยู่ทุกส่วนของโลกเรียกว่า (Hydrologic Cycle)
2. การหมุนเวียนของแร่ธาตุที่เป็นก๊าซ เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ เรียกว่า (Gaseous Cycle)
3. การหมุนเวียนของสารที่สะสมอยู่ในผิวโลก ซึ่งมีแหล่งสะสมอยู่ในสภาพตะกอนหินและดิน ได้แก่ พวกฟอสฟอรัส กำมะถัน เรียกว่า (Sedimentary Cycle)

2. จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัฏจักรน้ำกับวัฏจักรคาร์บอนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร วัฏจักรน้ำและวัฏจักรคาร์บอนมีความสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

1. ผู้ผลิตในระบบนิเวศจะนำน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในกระบวนการสร้างอาหาร
2. เมื่อพืช สัตว์และโพรทิสต์ใช้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ในกระบวนการหายใจก็จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศ
3. จุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศ
4. ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

3. จงอธิบายความหมายของภาวะสมดุลของระบบนิเวศว่าหมายถึงอะไร

ภาวะสมดุลของระบบนิเวศ หมายถึง ภาวะที่สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อย จำนวนผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ได้สัดส่วนกัน

4. โดยทั่วไประบบนิเวศมักไม่อยู่ในภาวะสมดุลตลอดไปสาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง

เกิดจากอะไร และให้นักเรียนบอกถึงวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศมา 3 ข้อ

สาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงได้แก่ ธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์
วิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศคือ

1. การปลูกต้นไม้ทดแทนที่ตัดไป
2. ละเว้นการล่าสัตว์
3. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยหรือปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง เป็นต้น

แบบทดสอบหลังเรียน ระบบนิเวศ

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ
 - ก. สถานที่ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
 - ข. สิ่งต่างๆ ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิต
 - ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในแต่ละแห่ง
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
2. โครงสร้างของระบบนิเวศประกอบด้วยปัจจัยใหญ่ๆ 2 ประการ คือ
 - ก. ปัจจัยทางบกและน้ำ
 - ข. ปัจจัยทางน้ำและอากาศ
 - ค. ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ
 - ง. ปัจจัยทางกายภาพและเสถียรภาพ
3. ระบบนิเวศในข้อใดเป็นระบบนิเวศปิด
 - ก. ระบบนิเวศสระน้ำ
 - ข. ระบบนิเวศทุ่งนา
 - ค. ระบบนิเวศป่าชายเลน
 - ง. ระบบนิเวศของตู้เลี้ยงปลา
4. ข้อใดกล่าวถึงระบบนิเวศเปิดได้ถูกต้อง
 - ก. มีการถ่ายทอดพลังงานและการถ่ายทอดสารอาหาร
 - ข. มีการถ่ายทอดแต่พลังงานอย่างเดียว
 - ค. ไม่มีการถ่ายทอดพลังงาน
 - ง. มีการถ่ายทอดสารอาหารเพียงอย่างเดียว
5. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตที่พืชสีเขียวใช้ในการสังเคราะห์แสง ได้แก่สิ่งไม่มีชีวิตในข้อใด
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
6. พืชสีเขียวใช้ก๊าซออกซิเจนสำหรับหายใจ ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใช้ประโยชน์ในด้านใด
 - ก. สร้างอาหาร
 - ข. สร้างพลังงาน
 - ค. สร้างความเจริญเติบโต
 - ง. ช่วยควบคุมอุณหภูมิ
7. การอยู่ร่วมกันระหว่างนกเอี้ยงกับควาย เป็นการอยู่ร่วมกันแบบใด
 - ก. แบบปรสิต
 - ข. แบบอิงอาศัย
 - ค. แบบพึ่งพากัน
 - ง. แบบแก่งแย่งกัน

8. การอยู่ร่วมกันแบบปรสิต เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในลักษณะใด
- ก. ได้ประโยชน์ทั้งคู่
 - ข. เสียประโยชน์ทั้งคู่
 - ค. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์
 - ง. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้หรือไม่เสียประโยชน์
9. สัตว์ได้รับสารประกอบไนโตรเจนโดยวิธีใด
- ก. กินพืช
 - ข. กินสัตว์
 - ค. การหายใจ
 - ง. กินสิ่งเน่าเปื่อย
10. สิ่งใดที่จะขาด **ไม่ได้** ในวัฏจักรไนโตรเจน
- ก. คาร์บอน
 - ข. สาหร่าย
 - ค. พืชตระกูลถั่ว
 - ง. แบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจน
-

เฉลยแบบทดสอบ

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ก |
| 2. ค | 7. ค |
| 3. ง | 8. ค |
| 4. ก | 9. ก |
| 5. ก | 10. ง |
-

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 4 ชั่วโมง
---	--	---

วันที่ 1 ชั่วโมง
 วันที่ 1 ชั่วโมง
 วันที่ 1 ชั่วโมง
 วันที่ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อประชากร และการเปลี่ยนแปลงของขนาดของประชากรมนุษย์ โดยมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้
2. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้
3. อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้
5. บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

เนื้อหาสาระ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
3. ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
5. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นเตรียม

1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายหลักการ ขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II พร้อมกับหน้าที่บทบาทต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ โดยแจกเอกสารให้นักเรียนทุกคนศึกษาประกอบคำอธิบาย

2. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
3. ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
5. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

3. จัดกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยคัดเลือกที่ความสามารถต่างกัน คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน (ส่วนอีก 1 คน เข้าร่วมกับสมาชิกคนใดคนหนึ่งร่วมกันทำงานเสมือนเป็นสมาชิก 1 คน) เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group) หรือกลุ่มพื้นฐาน

สมาชิกในกลุ่มพื้นฐานประกอบด้วย

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 1, 12, 13, 24, 25, 6

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 2, 11, 14, 23, 26, 7

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 3, 10, 15, 22, 27, 18

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 4, 9, 16, 21, 28, 19
 กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 5, 8, 17, 20, 29, 30

ชั่วโมงที่ 2-3 ชั้นสอน

4. นำรูปภาพระบบนิเวศให้นักเรียนดู ประกอบการอธิบาย ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล
5. มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน ดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 1 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
 - นักเรียนกลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 2 การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
 - นักเรียนกลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 4 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 4 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 5 ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราวเพื่ออภิปรายซักถาม และทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) มอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- นักเรียนคนที่ 1 หัวหน้ากลุ่ม
- นักเรียนคนที่ 2 ผู้ประสาน
- นักเรียนคนที่ 3 ผู้ควบคุมเสียง
- นักเรียนคนที่ 4 รักษาเวลา
- นักเรียนคนที่ 5 ตรวจสอบและสรุปผล

7. ให้ผู้ประสานกลุ่มที่ 1-5 รับเอกสารใบงานที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากครู และช่วยกันทำกิจกรรมตามใบงาน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วส่งผลงานกลุ่มให้ครู

8. นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แยกตัวกลับไปยังกลุ่มประจำของตน ครูกำหนดว่าหลังจากทำกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มประจำ ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องทำแบบฝึกกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากสมาชิก ครูให้ผู้เชี่ยวชาญผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในข้อ 6 ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย หลังจากนั้นนักเรียนซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อ ได้อย่างถูกต้องแล้ว

ทำแบบฝึกกิจกรรมตามที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมที่ใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ชุด เมื่อทุกกลุ่ม
ทำแบบฝึกกิจกรรมเสร็จ สลับกลุ่มตรวจตามใบเฉลยแบบฝึกกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ขั้นทดสอบย่อย

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
ใช้เวลา 5 นาที สอบรายบุคคลโดยต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน เพื่อประเมินความรู้ที่เรียนมา
10. ครูตรวจคะแนน การทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกไว้และบอก
คะแนนให้นักเรียนแต่ละคนทราบ

ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ

หลังการเรียนการสอน ครูดำเนินการคิดคะแนนพัฒนาการดังนี้

11. หาคะแนนพื้นฐานโดยใช้คะแนนของนักเรียนที่เรียนวิชา ว 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผลการสอบภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เป็นคะแนนพื้นฐาน
12. ครูหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากความแตกต่างระหว่าง
คะแนนพื้นฐานกับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยครั้งนี้ ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนพัฒนาการ ดังนี้

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนพื้นฐานถึงมากกว่า 10 คะแนน	20
มากกว่ากว่าคะแนนพื้นฐาน ตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป	30

ในการเรียนครั้งต่อไปครูนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการ ค่าเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละกลุ่มเป็นคะแนนพัฒนาการของสมาชิกของกลุ่มนั้น

ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ขั้นให้รางวัล

13. ครูนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้

คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยกลุ่มที่ได้คะแนนดีเยี่ยมจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล สำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนดีมากและดี จะได้รับคำชมเชย และบันทึกสถิติไว้บนบอร์ดทุกกลุ่ม ซึ่งมีเกณฑ์การได้รับรางวัลมีดังนี้

คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับรางวัล
15-19	ดี
20-24	ดีมาก
25-30	ดีเยี่ยม

สื่อการเรียนรู้

11. รูปภาพระบบนิเวศ
12. หนังสือแบบเรียนวิชา 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
13. ใบงาน
14. ใบความรู้
5. แบบฝึกกิจกรรม
8. แบบทดสอบหลังเรียน
9. คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ II

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
3. ประเมินด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

 ลงชื่อ.....ผู้สอน
 (นางสมใจ เพ็ชรสุกใส)

ใบงาน

สำหรับกลุ่มประจำ (Home group)

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้
2. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้
3. อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้
5. บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

คำชี้แจงสำหรับกลุ่มประจำ

15. ให้นักเรียนในกลุ่มประจำ แบ่งสมาชิกเป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5
16. แต่ละกลุ่มแยกย้ายไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยรับใบงานดังนี้
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 1 รับใบงานที่ 1 ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
 ต่อประชากร
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 2 รับใบงานที่ 2 ศึกษาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 3 รับใบงานที่ 3 ศึกษาเรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 4 รับใบงานที่ 4 ศึกษาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 5 รับใบงานที่ 5 ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของ
 สิ่งมีชีวิตเสียไป

ใบงานที่ 1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 1

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยจำกัด (Limiting Factor) ที่มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือความหนาแน่นของประชากร ซึ่งพอจะจำแนกออกได้ดังนี้

1. อาหาร น้ำ และก๊าซออกซิเจน เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่เป็นตัวควบคุมขนาดของประชากรโดยตรง ถ้ามีปริมาณไม่เพียงพอก็ทำให้ขนาดของประชากรลดลงได้ดังตัวอย่างการทดลองของจอห์น (John) แห่งมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ซึ่งได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากรหนูในคอกร้างแห่งหนึ่ง โดยครั้งแรกเขาให้อาหารจำนวน 250 กรัมแก่หนูทุกวัน ซึ่งถือว่าเพียงพอสำหรับจำนวนหนูขณะนั้น ต่อมาพบหนูเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว จนอาหารที่ให้อาหารวันละ 250 กรัมไม่เพียงพอ หนูจึงเริ่มมีการอพยพออกไปเรื่อยๆ จนในที่สุดอัตราการอพยพออกเท่ากับอัตราการเกิด จากนั้นเขาทดลองใหม่คล้ายกับครั้งแรกแต่ป้องกันไม่ให้หนูอพยพออก ปรากฏว่าหนูเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนอาหารไม่เพียงพอแล้วอัตราการเกิดลดลงประชากรหนูไม่เพิ่มขึ้นอีก แสดงให้เห็นว่าการขาดแคลนอาหารมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดของประชากรหนู โดยการลดอัตราการเกิดและอัตราการอพยพออก เพื่อให้เกิดความสมดุล

2. แหล่งที่อยู่ เป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิตสำหรับกระทำกิจกรรมต่างๆ เช่น เป็นที่อยู่อาศัย สืบพันธุ์ เลี้ยงดูตัวอ่อน หาอาหาร หลบภัยจากศัตรู เป็นต้น หากแหล่งที่อยู่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลต่อตัวกำหนดความหนาแน่นของประชากรได้ ดังการทดลองของจอห์น เมลเลนครั้งต่อมา เขาให้อาหารแก่หนูอย่างเต็มที่และป้องกันไม่ให้หนูอพยพออก ผลปรากฏว่าเมื่อหนูเพิ่มจำนวนขึ้นมากจนเต็มพื้นที่ทดลองเกิดความแออัดยัดเยียด หนูก็เริ่มฆ่ากันตายเอง หนูตัวเมียไม่เลี้ยงลูกอ่อนทำให้ลูกหนูที่เกิดขึ้นใหม่ตายหมด แหล่งที่อยู่ไม่เหมาะสมมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดของประชากรหนู เพื่อให้เกิดความสมดุล ในประเทศอังกฤษก็ได้มีการทดลอง แต่ผลที่ได้ต่างกัน คือ หนูไม่ฆ่ากันเอง แต่อัตราการเกิดจะหยุดลง แหล่งที่อยู่ซึ่งแออัดเกินไปมีอิทธิพลต่อการลดอัตราการเกิดของหนูได้

3. **โรคระบาด** เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการตายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น ขนาดของประชากรจึงลดลง ประชากรที่มีความหนาแน่นมาก จะมีโอกาสที่จะติดเชื้อโรคระบาดมากขึ้นเท่านั้น

4. **ภัยธรรมชาติ** เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการตายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น โดยไม่ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากรว่าจะมากหรือน้อย เช่น พายุ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น

5. **สารพิษ** ซึ่งเกิดจากสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สร้างขึ้นเอง เช่น แบคทีเรีย รา หรือสารพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาปราบวัชพืช หรือสารเคมีชนิดต่างๆ ที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมจะส่งผลให้อัตราการตายของประชากรในบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น

6. **พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันเองในระบบนิเวศ** เช่น ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ จะทำให้ขนาดประชากรของผู้ล่าและเหยื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กันตลอดเวลา พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันในระบบนิเวศจึงถือว่าเป็นปัจจัยทางชีวภาพที่สามารถควบคุมขนาดและความหนาแน่นของประชากรได้

การแก่งแย่งอาหารหรือปัจจัยในการดำรงชีวิตของประชากรด้วยกันเอง (Competition) ก็เป็นพฤติกรรมอีกแบบหนึ่งที่ควบคุมขนาดของประชากรให้เล็กลงได้

7. **แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-เบส และสภาพดินฟ้าอากาศ** ต่างก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมของขนาดประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิต ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยเหล่านี้ในการเจริญเติบโต ถ้าปัจจัยดังกล่าวไม่เหมาะสมผู้ผลิตก็จะลดขนาดลงส่งผลให้ผู้บริโภคชนิดต่างๆ ลดขนาดลงของประชากรตามไปด้วย

จะเห็นได้ว่าประชากรของสิ่งมีชีวิตจะถูกควบคุมโดยปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพหลายๆ อย่างพร้อมๆ กันและปัจจัยจำกัดนี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศเอาไว้ต่อไป

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำรูปภาพระบบนิเวศและใบความรู้ที่ 1 เรื่องอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร พร้อมทั้งใช้รูปภาพระบบนิเวศประกอบคำอธิบาย
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1, 1.2 เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ใบงานที่ 2
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ ประกอบใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

1. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลอง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลองมักเลือกศึกษาลิงมีชีวิตขนาดเล็ก มีวงจรชีวิตสั้นๆ ไม่ซับซ้อน เช่น สาหร่ายเซลล์เดียว ยีสต์ ยูกลีนา พารามีเซียม ไรน้ำ แมลงหวี่ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลองจะเป็นแบบ Domed โดยจำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นช้าๆ ในช่วงแรก เพราะกำลังอยู่ในระยะปรับตัว ต่อมาจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเนื่องจากปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้แล้ว จนถึงระดับหนึ่งการเพิ่มจำนวนจะเริ่มลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากของเสียที่ขับถ่ายออกมาสะสมมากขึ้น ไม่มีทางกำจัดออกไปสู่ภายนอก ปริมาณอาหารก็ลดลง แหล่งที่อยู่อาศัยก็แออัด จึงทำให้อัตราการตายสูงกว่าอัตราการเกิด

2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติแตกต่างจากการเปลี่ยนแปลงของประชากรในห้องทดลอง เพราะในธรรมชาติมีการอพยพเข้าและอพยพออกมากี่ชั่วขณะด้วย ทำให้ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของประชากรมีได้หลายแบบดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal Fluctuations) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรที่สัตว์มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาล จากการศึกษาพบว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง พวกอาร์โทรพอดส่วนใหญ่จะมีการผสมพันธุ์และผลิตลูกหลานในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ทำให้มีอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรสูงมากในช่วงนี้ และประชากรจะลดขนาดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว สำหรับภูมิประเทศที่มีอุณหภูมิในแต่ละฤดูกาลไม่ต่างกันมากนัก ก็มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเช่นกัน เช่น กุ้งแช่บ๊วยจะมีไข่แก่ในชววงเดือนมิถุนายนและตุลาคม ส่วนกุ้งกุลาดายจะมีไข่แก่ในช่วงเดือนมีนาคมและกรกฎาคม แมลงบัวในจังหวัดเชียงรายมีขนาดและทำตัวขำในชววงเดือนกันยายน ยุงในโคลัมเบียจะมีจำนวนมากในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน เป็นต้น

2) การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่ไม่แน่นอน (Random Fluctuations) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลไป เช่น การเกิดโรคระบาด การเกิดภัยธรรมชาติ การกระทำของมนุษย์ เป็นต้น ทำให้ขนาดของประชากรเพิ่มขึ้นและลดลงไม่แน่นอน เช่น การเกิดน้ำท่วมเนื่องจากการสร้างเขื่อนหรือการตัดไม้ทำลายป่า ทำจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไม่เป็นสัดส่วนที่แน่นอน

3) เปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่แน่นอน (Cyclic Fluctuations) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง เช่น การเปลี่ยนแปลงของประชากรแมวป่าและกระต่ายป่า ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นและลดลงในเวลาไล่เลี่ยกันโดยเมื่อประชากรของกระต่ายป่าเพิ่มขึ้นประชากรแมวป่าจะเพิ่มตามเพราะมีอาหารอุดมสมบูรณ์จนถึงระดับหนึ่งประชากรกระต่ายป่าจะถูกล่าจนลดจำนวนลง ส่งผลให้ประชากรแบบนี้จะเป็นวัฏจักรเรื่อยไป

5.3 ประชากรมนุษย์

การศึกษาเกี่ยวกับประชากรมนุษย์ในประวัติศาสตร์เริ่มตั้งแต่สมัยพลาโต (Plato) นักปราชญ์ชาวกรีก เขามีแนวคิดที่ว่า จำนวนมนุษย์และที่อยู่อาศัยจะต้องได้สัดส่วนพอเหมาะกันและจำนวนมนุษย์ในแต่ละที่อยู่อาศัยควรจะคงที่ในระดับที่ไม่มากหรือน้อยจนเกินไปโดยมีการควบคุมจำนวนประชากรให้พอเหมาะด้วยวิธีการต่างๆ กัน เช่น ในขณะที่มีจำนวนประชากรน้อยก็ให้รางวัลเพื่อจูงใจให้เพิ่มอัตราการเกิด และเมื่อมีประชากรมากเกินไปก็ให้ประชากรส่วนหนึ่งออกไปตั้งอาณานิคมใหม่ เพื่อลดอัตราการเพิ่มประชากร แนวคิดของพลาโตถือว่าเป็นแนวทางสำคัญในทางการศึกษาประชากรด้วยวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ในเวลาต่อมาโดยโทมัส มัลธัส (Thomas Malthus) ซึ่งเป็นนักบวชนิกายคาทอลิกและเป็นเศรษฐศาสตร์ ชาวอังกฤษ ได้เขียนเรื่องเกี่ยวกับประชากรชื่อ Principle of Population ใน ค.ศ. 1798 เพื่อให้เกิดความตื่นตัวในการปรับปรุงการอยู่กินของมนุษย์ โดยการแสดงหลักฐานให้เห็นว่าอาหารและเครื่องยังชีพเป็นปัจจัยจำกัดจำนวนประชากรได้ในอนาคตทั้งนี้เพราะจำนวนประชากรมีอัตราการเพิ่มสูงกว่าอาหารและเครื่องยังชีพต่างๆ กล่าวคือ

1) อาหารและเครื่องยังชีพมีอัตราการเพิ่มแบบอันดับเลขาคณิต (Arithmetic Progression) เช่น 1
→ 2 → 3 → 4 → 5.....n

2) ประชากรมีอัตราการเพิ่มแบบอันดับเลขาคณิต(Geometric Progression) เช่น 1 → 2 → 4
→ 8 → 16.....n

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่ม โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1, 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Rajabhat Surabhat University

.....

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี
Nakhon Sawan Rajabhat University

ใบงานที่ 3
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบใบงานที่ 3 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

โครงสร้างของประชากร

โครงสร้างของประชากร

โครงสร้างของประชากร หมายถึงจำนวนประชากรในช่วงอายุต่างๆ กัน ซึ่งแบ่งอย่างกว้างๆ ออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะก่อนสืบพันธุ์ (Prereproductive Age) หมายถึง ประชากรในวัยแรกเกิดจนถึงวัยก่อนสืบพันธุ์ซึ่งให้กำเนิดประชากรไม่ได้
2. ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Age) หมายถึง ประชากรที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้
3. ระยะหลังสืบพันธุ์ (Postreproductive Age) หมายถึง ประชากรที่ผ่านวัยวัยเจริญพันธุ์มาแล้วจนถึงสิ้นอายุไข

อายุตามการทำงานออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- 1) วัยเด็ก มีตั้งแต่แรกเกิดถึง 14 ปี
- 2) วัยทำงาน มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ถึง 59 ปี
- 3) วัยชรา ตั้งแต่อายุ 60 ปี ขึ้นไป

พบว่ามีพีระมิดอายุลักษณะแตกต่างกันถึง 5 แบบ คือ

แบบที่ 1 เป็นพีระมิดที่มีฐานกว้างและค่อยๆ แคบเข้าไปหายอด แสดงว่ามีประชากรในวัยเด็กมากที่สุดประชากรวัยทำงานและวัยชราลดลงตามลำดับเนื่องจากมีอัตราการตายสูง พีระมิดอายุแบบนี้พบในประเทศที่ด้อยพัฒนา เช่น ประเทศทวีปแอฟริกาเหนือและอินเดียเป็นต้น

แบบที่ 2 เป็นพีระมิดที่มีฐานกว้างกว่าแบบที่ 1 แล้วค่อยๆ เรียวเล็กลงไปหมด แสดงว่ายังมีอัตราการเกิดสูงอยู่แต่อัตราการตายลดลง พบ

ในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ไทย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา บราซิล เม็กซิโก เป็นต้น

แบบที่ 3 มีลักษณะคล้ายรังผึ้งเพราะส่วนฐานแคบเข้าสู่คส่วนของประชากรในแต่ละอายุไม่ต่างกันมากมีประชากรในวัยทำงานค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรวัยอื่นๆ แสดงว่ามีอัตราการเกิดและอัตราการตายต่ำ พบในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศในทวีปยุโรป

แบบที่ 4 มีลักษณะระฆังเปลี่ยนแปลงมาจากแบบที่ 3 กล่าวคือ มีอัตราการเกิดสูงขึ้นกว่าเดิม แต่อัตราการตายยังเหมือนเดิม ทำให้มีประชากรเด็กเพิ่มมากขึ้น พบในประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนาดาปัจจุบัน

แบบที่ 5 เป็นพีระมิดที่ฐานแคบมาก แสดงว่ามีอัตราการตายต่ำ และอัตราการเกิดต่ำกว่าอัตราการตาย ทำให้ประชากรในวัยเด็กน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรวัยอื่นๆ พบในประเทศญี่ปุ่นปัจจุบัน

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1, 3.2 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.3.1

เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.3.1

เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ใบงานที่ 4
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ ประกอบใบงานที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

เนื่องจากสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ที่จะต้องปรับตัวเพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดได้ สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวได้ดีก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีวิวัฒนาการการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural Selection Theory) ของชาร์ลส์ ดาร์วิน ในการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ นั้น จะเป็นไปตามลำดับขั้น คือ จะเริ่มต้นจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตแบบง่ายๆ ก่อนแล้วค่อยๆ ซับซ้อนขึ้น ในที่สุดก็จะได้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมไม่เปลี่ยนแปลงต่อไปอีก

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต (Succession) คือ การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ ทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพเป็นตัวควบคุมและมีผลทำให้เกิดสมดุลตามธรรมชาติ

1. **การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ (Primary Succession)** คือ การการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน เช่น มีพีชขึ้นบนเกาะที่ดินเกิดใหม่หรือบริเวณที่เกิดภูเขาไฟใหม่ๆ ซึ่งยังไม่มีมีการครอบครองของสิ่งมีชีวิตมาก่อน

2. **การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ (Secondary Succession)** คือ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน สัตว์หรือภัยธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. **ระยะเริ่มต้นการตั้งถิ่นฐานหรือระยะบุกเบิก (PIONEER STAGE)** ชนิดของสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มต้นอาจจะเข้ามาโดยธรรมชาติ เช่น น้ำหรือลมพามาหรือสัตว์เป็นผู้นำมาก็ได้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปนานๆ ชนิดของสิ่งมีชีวิตก็จะมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่อาจมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่อาจมีบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ ก็จะตายไป

2. **ระยะปรับพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน (SITE MODIFICATION)** เมื่อสิ่งมีชีวิตเข้าไปครอบครองพื้นที่จะทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ เพราะสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีการดึงเอาแร่ธาตุ

มาใช้และปล่อยสารที่เกิดจากกระบวนการมาตาบอลิซึมออกสู่สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เมื่อ สิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยตายลงก็ทับถมกันทำให้มีสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ เพิ่มขึ้น

3. ระยะเวลาที่มีการแทนที่ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ (Specier replacement) เมื่อสภาวะแวดล้อมเดิมได้เปลี่ยนแปลงไปโดยอิทธิพลของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเวลานั้น เช่น การแก่งแย่งและทำลายกัน ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่เคยอาศัยอยู่ไม่สามารถเจริญอยู่ได้สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่มีความเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมที่ถูกละทิ้งไปนี้จะเข้ามาแทนที่

4. กลุ่มมีชีวิตขั้นสูงสุด (CLimax Community) คือ การที่กลุ่มของสิ่งมีชีวิตเคลื่อนย้ายเข้ามาแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นแล้วสามารถอยู่รวมกันได้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมและคงสภาพเช่นนี้เป็นระยะเวลานานหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงก็น้อยมาก

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ถ้าจำแนกตามแหล่งที่เกิดก็แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในสภาพแห้งแล้ง เรียกว่า Xerosere เช่น ที่ก้อนหินกองทรายหรือลาวา หลังจากที่ยื่นลง ซึ่งมักพบสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆตามลำดับ ได้แก่

(1) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะช่วยเปลี่ยนสภาพของก้อนหิน ทรายหรือลาวา ให้สามารถรับความชื้นได้บ้าง

(2) ครัสโตส ไลเคนส์ (Crustose Lichens) เป็นไลเคนส์ชนิดที่สามารถติดอยู่กับก้อนหินได้ มีลักษณะเป็นแผ่นบางและจะจับกรดออกมาทำให้หินผุกร่อนกลายเป็นดิน

(3) โฟลิโอส ไลเคนส์ (Foliose lichens) จะเจริญได้เมื่อเนื้อหินเริ่มกลายเป็นดิน ช่วยเพิ่มปริมาณดินให้มากจนเก็บความชื้นมาก ซึ่งเหมาะต่อการเจริญของมอส

(4) มอส (Moss) เกิดขึ้นเมื่อหินได้เปลี่ยนสภาพไปมาจนมีสภาพเป็นดินมากขึ้น มีอินทรีย์วัตถุและความชื้นเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นสภาพที่พืชชั้นต่ำพวกมอสเจริญได้ดี

(5) ไม้ล้มลุก หญ้าหรือเฟิน พืชพวกนี้จะเข้ามาแทนที่เมื่อมอสได้ตายไปแล้วนอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตใดจะมากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความชื้นและปริมาณแสงอีกด้วย

(6) ไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม จะเข้ามาแทนที่ไม้ล้มลุก หญ้าหรือเฟินและการเจริญของพืชในช่วงนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมนั้นๆ อาจมีสัตว์ชนิดต่างๆ อพยพเข้าไปอยู่อาศัย เช่น สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นต้น

2) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ (Htdrosere) เช่น การที่แหล่งน้ำตื้นเงินจนในที่สุดมีกลุ่มของมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน เช่น พืชและสัตว์ชนิดต่างๆ อาศัยอยู่จนตอนการตื้นเงินของแหล่งน้ำมีดังนี้

(1) ระยะเวลาบุกเบิก (Pioneer Stage) จะมีพวกสาหร่าย แบคทีเรีย โพรโทซัว และแพลงก์ตอนอาศัยอยู่กันสละ รวมทั้งอาจมีพืชที่ลอยน้ำได้ เช่น จอก แหน ผักตบชวา ไข่น้ำ เป็นต้น

(2) ระยะเวลาที่มีพืชใต้น้ำ (Submerged Vegetative) จะเกิดหลังระยะแรกประมาณ 2-3 ปี หรือเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตในระยะแรกเริ่มตายลงและทับถมกันเป็นอาหารของพืชใต้น้ำ ได้แก่ พวกลำสาหร่ายชนิดต่างๆ เช่น สาหร่ายไฟ สาหร่ายพวงชะโต สาหร่ายข้าวเหนียว นอกจากนี้ ยังมีพวกตัวอ่อนของแมลงที่มากินสาหร่ายอีกด้วย

(3) ระยะเวลาที่พืชโผล่เหนือน้ำ (Emerging Vegetative Stage) เมื่อพื้นล่างของแหล่งน้ำมีแร่ธาตุอาหารพืชมากขึ้น โดยการทับถมของอินทรียสารทำให้แหล่งน้ำนั้นเริ่มตื้นขึ้นจึงจะมีพืชที่มีลำต้นเจริญขึ้นเหนือน้ำ ได้แก่ พากหญ้า อ้อ เตย กก ตลอดจนมีสัตว์บางชนิด เช่น กุ้ง แมลง ปลิง ปลา และกบ เป็นต้น

(4) ระยะเวลาที่เกิดที่ลุ่มน้ำขัง (Temporary Pound stage หรือ Marsh) ระยะนี้ระยะนี้เมื่อแหล่งน้ำเริ่มแห้งลงและตื้นขึ้นมากจนความสูงต่ำของพื้นดินไม่เท่ากันจึงทำให้มีน้ำขังเป็นบางแห่งในฤดูฝน ซึ่งพืชและสัตว์ต้องการปรับตัวที่ดีพอจึงจะสามารถอยู่ในสภาพเช่นนี้ได้ ในการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ โพรโทซัว จะเข้าเกราะ (Cyst) พวกสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกก็จะอาศัยอยู่ในรู ในระยะนี้มีพืชเพิ่มขึ้นบางชนิด เช่น พากโสนและไม้ล้มลุกที่ชอบในที่ชื้นแฉะ

(5) ระยะเวลาที่ไม่มีน้ำ (Beech and Maple Forest) ระยะนี้จะไม่มียน้ำแต่จะเป็นพื้นดินทั้งหมด มีพวกไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นเกิดขึ้น ไม้ยืนต้นที่เกิดขึ้นในระยะแรกมักเป็นพวกที่ชอบน้ำ เช่น ต้นจิก ต้นกุ่มน้ำ เป็นต้น

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) พลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 4.1, 4.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอ
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.4

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat Surin Rajabhat University

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.4.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ใบงานที่ 5
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษา ใบความรู้เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 5

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติในกลุ่มของสิ่งมีชีวิตชั้นสุดท้ายเสียไป

1) สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่

(1) การเกิดไฟไหม้ป่า ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ถูกทำลายไป ในที่สุดก็จะทำให้มีกลุ่มมีชีวิตใหม่มาแทนที่

(2) การเกิดน้ำท่วม ถ้าหากท่วมเป็นเวลานานทำให้ซากพืชที่ตายไปเปลี่ยนสภาพของดินให้มีค่าเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนไป หลังจากนั้นน้ำท่วมก็จะมีพืชกลุ่มอื่นที่ชอบสภาพของดินแบบใหม่มาแทนที่

(3) ความเข้มของแสง เนื่องจากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นในป่าที่มีพืชขนาดใหญ่ปกคลุมอยู่ ทำให้ความเข้มของแสงที่พืชแต่ละต้นได้รับไม่เท่ากัน โดยที่ต้นไม้ใหญ่จะบังแสงต้นไม้เล็ก ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้

(4) จุลินทรีย์ในดิน เช่น แบคทีเรีย รวมทั้งเห็ดรา มีบทบาทในการย่อยสลายซึ่งมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฉะนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของดินก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตใหม่มาแทนที่ได้

2) สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่

(1) การทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ในการเพาะปลูก

(2) การโค่นป่าเพื่อนำเอาไปใช้ในการทำวัสดุก่อสร้างหรือใช้เป็นเชื้อเพลิง

(3) การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำทำให้ป่าไม้ที่อยู่บริเวณเหนือเขื่อนถูกทำลายเป็นจำนวนมาก

(4) การถางป่าทำไร่เลื่อนลอย

(5) การทำลายป่าเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นสถานที่พักผ่อน

มนุษย์กับความสมดุลธรรมชาติ

มนุษย์มีบทบาทสำคัญที่ทำให้สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากมนุษย์มีความรู้สึกรู้จักคิดหรือจดจำเหนือสัตว์อื่น สามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับตนเองได้ซึ่งการมีอิทธิพลเหนือสิ่งแวดล้อมในหลายๆ ทางนี้ อาจส่งผลกระทบต่อธรรมชาติหรือทำให้เสียสมดุลของระบบนิเวศได้ เช่น ทำให้เกิดมลพิษ (Pollution) ของอากาศ น้ำ เสียง ความร้อนและรังสี เป็นต้น

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)

1. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 5 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป แจกให้กับเพื่อนในกลุ่ม ทุกคน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป
3. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
4. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 5.1, 5.2 เรื่อง เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป
6. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
7. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.5.1

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.5.2**เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป****คำสั่ง** ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมในข้อใดที่เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐาน ควบคุมขนาดของประชากรโดยตรง
 - ก. ที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหาร น้ำ และก๊าซออกซิเจน
 - ค. โรคระบาด
 - ง. ภัยธรรมชาติ
2. ถ้าประชากรมีความหนาแน่นมาก จะทำให้เกิดภาวะเสี่ยงในข้อใดมากที่สุด
 - ก. เกิดภัยธรรมชาติ
 - ข. แหล่งที่อยู่ไม่พอเพียง
 - ค. เกิดโรคระบาด
 - ง. เกิดสารพิษ
3. ปัจจัยที่กำหนดให้เกิดความเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรคือ ข้อใด
 - ก. อาหารและที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหารและประสิทธิผลถึงผู้ล่า
 - ค. กลุ่มของประชากรอื่นในที่อยู่อาศัยเดียวกัน
 - ง. อัตราการเกิดและการตาย อัตราอพยพเข้าและอพยพออก
4. การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่ไม่แน่นอนเป็นอย่างไร
 - ก. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ
 - ข. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรที่สัตว์มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาล
 - ค. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลไป
 - ง. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเป็นช่วงเวลาที่แน่นอน
5. โครงสร้างของประชากร หมายถึงข้อใด
 - ก. หมายถึง จำนวนประชากรในช่วงอายุต่าง ๆ กัน
 - ข. หมายถึง จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง
 - ค. หมายถึง จำนวนประชากรที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์
 - ง. หมายถึง จำนวนประชากรที่ผ่านวัยเจริญพันธุ์มาแล้ว

6. ประชากรที่อยู่ในระยะสืบพันธุ์ ตรงกับข้อใด

- ก. ประชากรในวัยแรกเกิดจนถึงวัยก่อนสืบพันธุ์
- ข. ประชากรที่ผ่านวัยเจริญพันธุ์มาแล้ว
- ค. ประชากรที่สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้
- ง. ประชากรที่ไม่สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้

7. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของของสิ่งมีชีวิต หมายถึงข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน
- ข. การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต
- ค. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างมีระเบียบแบบแผน

8. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ คือข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน
- ข. การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต
- ค. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างมีระเบียบแบบแผน

9. สาเหตุสำคัญที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปคืออะไร

- ก. สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ
- ข. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์
- ค. สาเหตุที่เกิดจากมนุษย์และธรรมชาติ
- ง. เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่สมดุล

10. ข้อใด **ไม่ใช่** สิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์

- ก. เขื่อนเก็บน้ำ
- ข. การปลูกป่า
- ค. การที่ป่าถูกทำลาย
- ง. การเกิดจุลินทรีย์ในดิน

.....

เฉลยแบบทดสอบ

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ค |
| 2. ค | 7. ข |
| 3. ง | 8. ค |
| 4. ค | 9. ค |
| 5. ก | 10. ง |
-

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 4 ชั่วโมง
--	--	---

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบัน สามารถจำแนกเป็นประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การที่จะใช้ทรัพยากรให้คงอยู่ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบันก่อให้เกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องหาแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มลพิษของสิ่งแวดล้อมและการแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
2. อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้
4. บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้
5. บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้

เนื้อหาสาระ

1. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
4. สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
5. วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นเตรียม

1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายหลักการ ขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II พร้อมกับหน้าที่บทบาทต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ โดยแจกเอกสารให้นักเรียนทุกคนศึกษาประกอบคำอธิบาย

2. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
4. สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
5. วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

3. จัดกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยคัดเลือกที่ความสามารถต่างกัน คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน (ส่วนอีก 1 คน เข้าร่วมกับสมาชิกคนใดคนหนึ่งร่วมกันทำงานเสมือนเป็นสมาชิก 1 คน) เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group) หรือกลุ่มพื้นฐาน

สมาชิกในกลุ่มพื้นฐานประกอบด้วย

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 1, 12, 13, 24, 25, 6

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 2, 11, 14, 23, 26, 7

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 3, 10, 15, 22, 27, 18

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 4, 9, 16, 21, 28, 19

กลุ่มพื้นฐานกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 5, 8, 17, 20, 29, 30

ชั่วโมงที่ 2-3

ชั้นสอน

4. นำรูปภาพระบบนิเวศให้นักเรียนดู ประกอบการอธิบาย ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล
5. มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน ดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 1 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
 - นักเรียนกลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 2 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
 - นักเรียนกลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
 - นักเรียนกลุ่มที่ 4 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
 - นักเรียนกลุ่มที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 5 เรื่อง วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราวเพื่ออภิปรายซักถาม และทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) มอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- นักเรียนคนที่ 1 หัวหน้ากลุ่ม
- นักเรียนคนที่ 2 ผู้ประสาน
- นักเรียนคนที่ 3 ผู้ควบคุมเสียง
- นักเรียนคนที่ 4 รักษาเวลา
- นักเรียนคนที่ 5 ตรวจสอบและสรุปผล

7. ให้ผู้ประสานกลุ่มที่ 1 – 5 รับเอกสารใบงานที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากครู และช่วยกันทำกิจกรรมตามใบงาน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วส่งผลงานกลุ่มให้ครู

8. นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แยกตัวกลับไปยังกลุ่มประจำของตน ครูกำหนดว่าหลังจากทำกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มประจำ ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องทำแบบฝึกกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากสมาชิก ครูให้ผู้เชี่ยวชาญผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในข้อ 6 ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย หลังจากนั้นนักเรียนซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้องแล้ว ทำแบบฝึกกิจกรรมตามที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมที่ใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ชุด เมื่อทุกกลุ่มทำแบบฝึกกิจกรรมเสร็จ สลับกลุ่มตรวจสอบใบเฉลยแบบฝึกกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ขั้นทดสอบย่อย

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที สอบรายบุคคลโดยต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน เพื่อประเมินความรู้ที่เรียนมา

10. ครูตรวจคะแนน การทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกไว้และบอกคะแนนให้นักเรียนแต่ละคนทราบ

ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ

หลังการเรียนการสอน ครูดำเนินการคิดคะแนนพัฒนาการดังนี้

11. หาคะแนนพื้นฐานโดยใช้คะแนนของนักเรียนที่เรียนวิชา ว 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผลการสอบภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เป็นคะแนนพื้นฐาน

12. ครูหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐานกับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยครั้งนี้ ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนพัฒนาการ ดังนี้

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 1-10 คะแนน	10
เท่ากับคะแนนพื้นฐานถึงมากกว่า 10 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป	30

ในการเรียนครั้งต่อไปครูนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการ ค่าเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละกลุ่มเป็นคะแนนพัฒนาการของสมาชิกของกลุ่มนั้น

ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ขั้นให้รางวัล

13. ครูนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยกลุ่มที่ได้คะแนนดีเยี่ยมจะได้รับการยกย่องและรับรางวัล สำหรับกลุ่มที่ได้คะแนนดีมากและดี จะได้รับคำชมเชย และบันทึกสถิติไว้บนบอร์ดทุกกลุ่ม ซึ่งมีเกณฑ์การได้รับรางวัลมีดังนี้

คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับรางวัล
15-20	ดี
20-25	ดีมาก
25-31	ดีเยี่ยม

สื่อการเรียนรู้

1. รูปภาพระบบนิเวศ
2. หนังสือแบบเรียนวิชา 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. ใบงาน
4. ใบความรู้
5. แบบฝึกกิจกรรม
5. แบบทดสอบหลังเรียน
6. คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ II

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
3. ประเมินด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสมใจ เพ็ชรสุกใส)

ใบงาน

สำหรับกลุ่มประจำ (Home group)

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
2. อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้
4. บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้
5. บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้

คำชี้แจงสำหรับกลุ่มประจำ

1. ให้นักเรียนในกลุ่มประจำ แบ่งสมาชิกเป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5
2. แต่ละกลุ่มแยกย้ายไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยรับใบงานดังนี้
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 1 รับใบงานที่ 1 ศึกษาเรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 2 รับใบงานที่ 2 ศึกษาเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 3 รับใบงานที่ 3 ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 4 รับใบงานที่ 4 ศึกษาเรื่อง มลพิษของสิ่งแวดล้อม
 นักเรียนกลุ่มหมายเลข 5 รับใบงานที่ 5 ศึกษาเรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

ใบงานที่ 1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง** เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาใช้แล้วนับวันแต่จะหมดเปลืองไป โดยธรรมชาติไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันสั้นๆ ได้แก่ น้ำมัน แร่ธาตุ เพชร พลอย ถ่านหิน เป็นต้น

2. **ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน** คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่ธรรมชาติสามารถสร้างทดแทนขึ้นมาได้เมื่อถูกนำไปใช้ เช่น น้ำ ป่าไม้ ดิน อากาศ เป็นต้น

การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

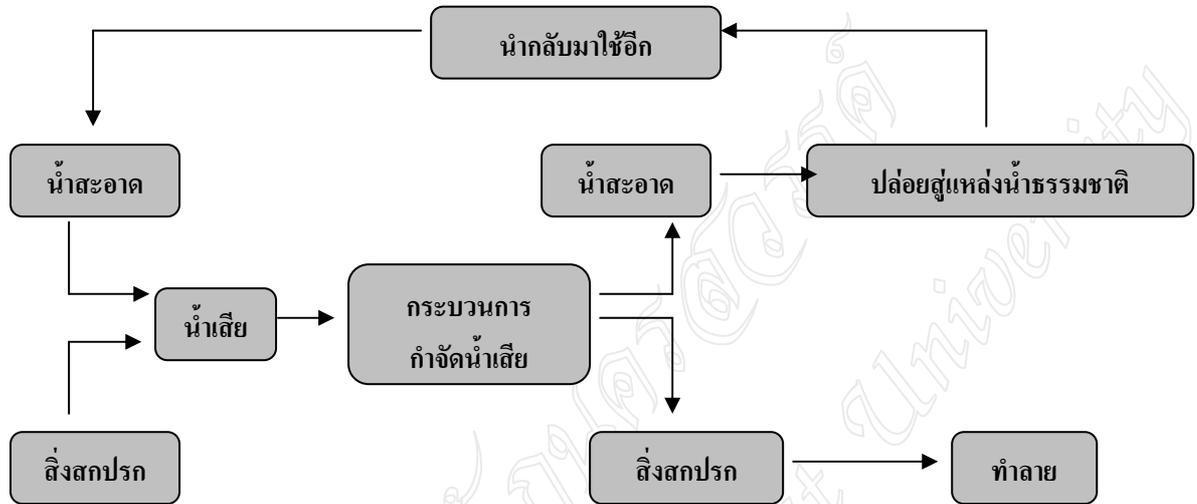
1. **การใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า** การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่คุ้มค่าที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1) ทรัพยากรที่ใช้สิ้นเปลือง เช่น น้ำมัน แร่ธาตุ เพชร พลอย ถ่านหิน ทุกวันนี้มนุษย์ได้ประดิษฐ์เครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกสบายขึ้นมากมายและทรัพยากรธรรมชาติก็เป็นส่วนประกอบของเครื่องมือเหล่านั้น เช่น น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ในการทำให้รถยนต์สามารถวิ่งได้ และวันนี้ปัญหาที่เกิดจากการใช้น้ำมันไม่คุ้มค่า เกิดจากมนุษย์ทั้งสิ้น เช่น เวลาจอดรถไม่ดับเครื่อง ทำให้เครื่องยนต์ใช้น้ำมันไปอย่างไม่คุ้มค่า เพชร พลอย ก็เช่นเดียวกัน จะทำออกมาเป็นเครื่องประดับ ต้องมีการเจียรระไนตามรูปแบบที่กำหนด เศษเพชร พลอย ก็ทิ้งไปเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า เป็นต้น

2) ทรัพยากรหมุนเวียน เช่น น้ำและดิน น้ำที่ใช้อุปโภคบริโภค น้ำที่ผ่านการใช้ในกิจกรรมหนึ่งๆ ก็กลายเป็นน้ำเสีย และจะทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลองไปโดยเปล่าประโยชน์แต่น้ำที่เสียแล้วนั้นเราสามารถนำมาบำบัดให้เป็นน้ำที่สามารถใช้ได้อีกครั้งได้ดินก็เช่นเดียวกัน ดินที่เสื่อมสภาพที่เกิดจากการใช้ปุ๋ย สารเคมี การปลูกพืชซ้ำๆ กันหลายๆ ปี ก็ถูกปล่อยให้ย่อยเป็นดินที่ว่างเปล่าเป็นการใช้ดินอย่างไม่คุ้มค่า

การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เราควรนำทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่ใช้แล้วมาดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ให้กับมนุษย์เอง เช่น ดินที่เสียแล้วอาจจะนำมาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผา หรือผลิตภัณฑ์จากดิน เซรามิค แร่ เพชร พลอย ที่เป็นเศษเล็กๆ ก็นำมาผสมกันทำเป็นเครื่องประดับได้อีกหรือเป็นส่วนผสมของอุปกรณ์ อำนวยความสะดวก หรืออุปกรณ์ในครัวเรือน

ขั้นตอนการกำจัดน้ำเสียโดยทั่วไป มีดังนี้



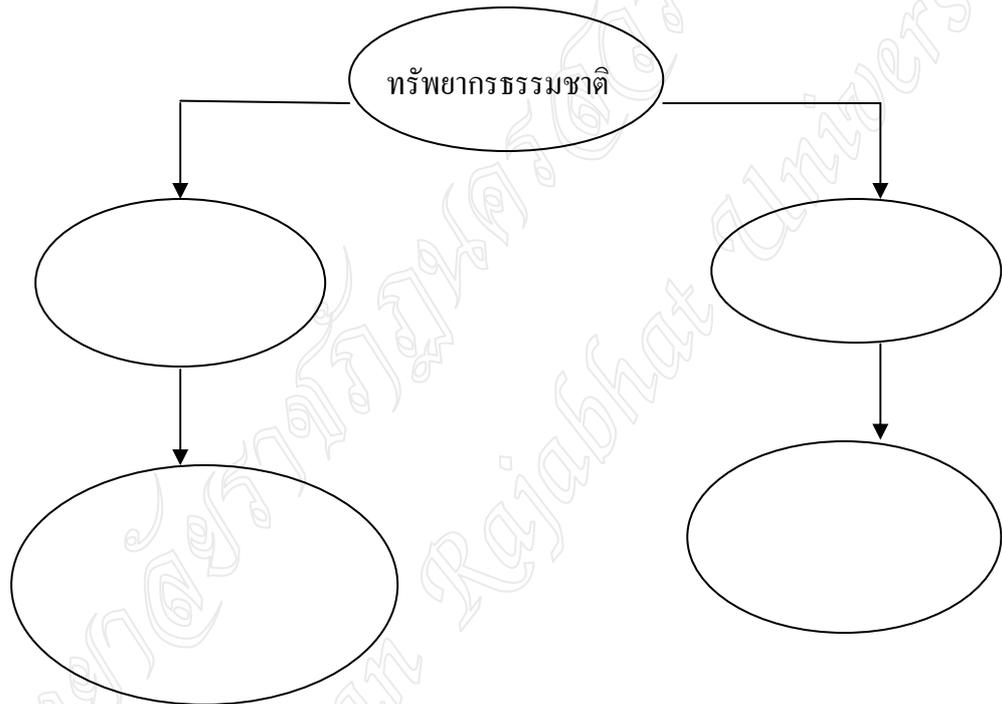
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำรูปภาพระบบนิเวศและใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พร้อมทั้งใช้รูปภาพระบบนิเวศประกอบคำอธิบาย
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1, 1.2 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอ
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้

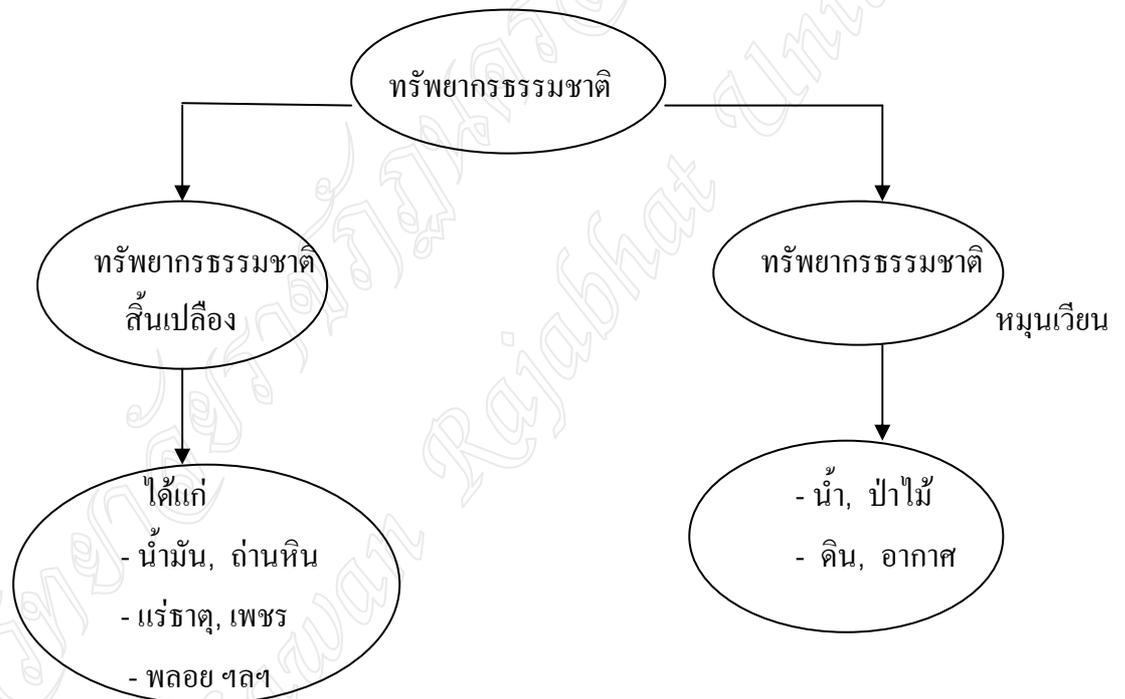


เฉลยคำตอบ

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

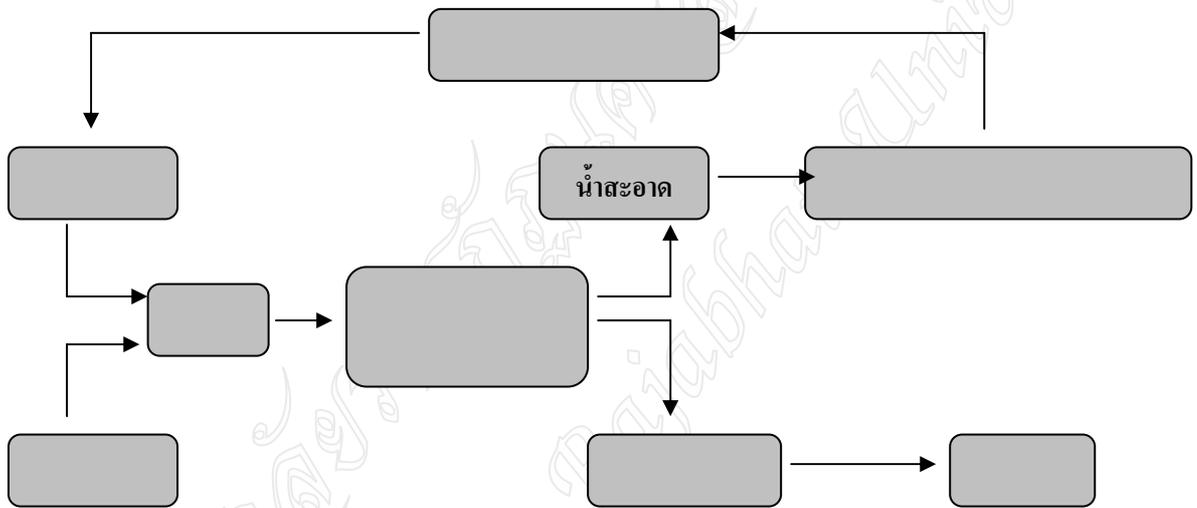
คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

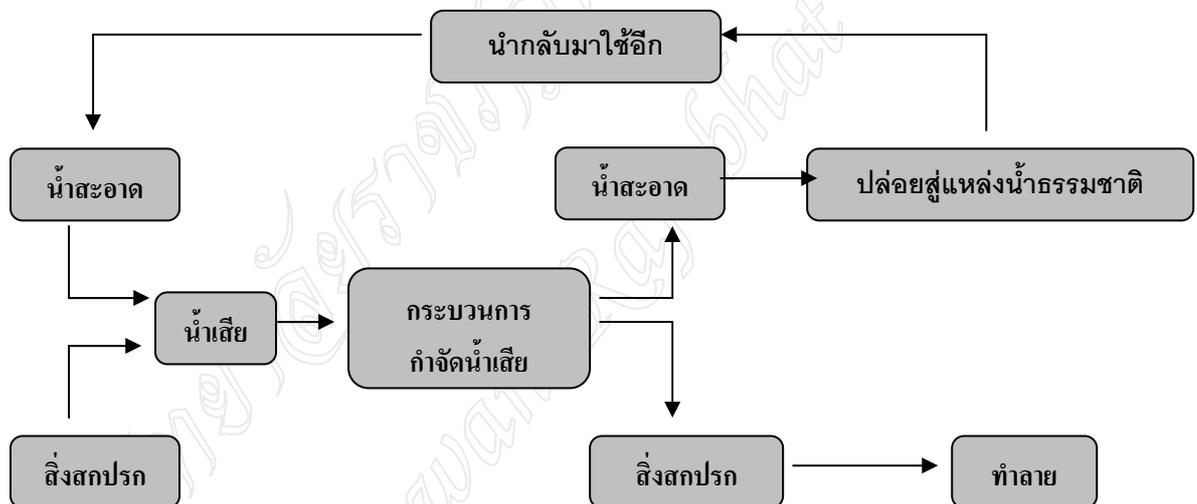


เฉลยคำตอบ

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



ใบงานที่ 2
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ในระบบนิเวศแต่ละระบบจะประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งต่างก็เป็นสิ่งแวดล้อมซึ่งกันและกัน ต้องพึ่งพาอาศัยและมีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตและการดำรงเผ่าพันธุ์ สำหรับมนุษย์แทนที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม แต่กลับพยายามปรับสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของตน รู้จักนำดิน น้ำ อากาศ แสงแดด แร่ธาตุ ป่าไม้ และสัตว์ป่า ซึ่งเป็นธรรมชาติ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต ดังนั้นหากมนุษย์นำเอาทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้มาใช้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้เจริญก้าวหน้า โดยลืมนึกถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาจทำให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายหรือสูญสิ้นไปได้ ทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์ต้องพัฒนาและอนุรักษ์มีหลายประเภทดังนี้

1. ดิน เกิดจากการผุพังทับถมของหิน แร่ ซากพืชและซากสัตว์ ดินเป็นที่ยึดเกาะแหล่งอาหารและน้ำของพืช ดินเป็นทรัพยากรชั้นพื้นฐานและเป็นรากฐานของสภาวะแวดล้อมต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปัญหาการใช้ดินในลักษณะที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติได้แก่

- 1) การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารของพืชในดิน
- 2) การพังทลายและการสูญเสียหน้าดิน

สาเหตุ

- 1) การตัดไม้ทำลายป่า เพื่อทำอุตสาหกรรม การบุกเบิกป่าเพื่อการเกษตรกรรม
- 2) ทำการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง เช่น การทำไร่เลื่อนลอย เป็นต้น เป็นการทำลายพืชที่ปกคลุมดิน
- 3) การใช้ดินเพื่อการเกษตรโดยไม่คำนึงถึงสภาพดิน ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน และขาดการบำรุงดิน
- 4) ใช้ปุ๋ยและวัตถุมีพิษในการเกษตรไม่ถูกต้องทั้งปริมาณและวิธีการ
- 5) การตัดหน้าดินไปใช้เพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างและถมพื้นที่

แนวทางในการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์ดิน คือ การใช้ประโยชน์จากดินอย่างฉลาด ใช้ที่ดินจำนวนน้อย แต่เกิดประโยชน์มากที่สุด การอนุรักษ์ทำได้ดังนี้

- 1) ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน
- 2) ปลูกพืชหมุนเวียน โดยปลูกพืชชนิดต่างๆ สลับกัน เช่น พืชตระกูลถั่วซึ่งเป็นพืชที่ทำประโยชน์ให้แกดินโดยการสร้างไนโตรเจนขึ้นที่ราก
- 3) เพิ่มพูนอาหารแกดินและไถพรวนดินให้ถูกต้อง
- 4) ปลูกป่า เพื่อทดแทนป่าเดิมที่ถูกทำลาย เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้ดินพังทลายได้ง่าย

2. **น้ำ** เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าโลกปราศจากน้ำแล้วสิ่งมีชีวิตต่างๆ ก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนนโยบายและมาตรการ การจัดการทรัพยากรน้ำ

ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรน้ำ ดังนี้

- 1) การขาดแคลนน้ำและการใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
- 2) คุณภาพของน้ำเสื่อมโทรม

สาเหตุ

- 1) การเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการใช้น้ำมากขึ้น
- 2) การใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
- 3) การทำลายป่าไม้
- 4) เกิดมลภาวะทางน้ำ เนื่องจากการทิ้งสิ่งโสโครกต่างๆ การทิ้งขยะมูลฝอย และปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำลำคลอง

แนวทางการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์น้ำ คือ การรู้จักนำน้ำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าและป้องกันไม่ให้เกิดการเน่าเสียของน้ำ การอนุรักษ์น้ำทำได้ดังนี้

- 1) รักษาคุณภาพของน้ำ เพื่อแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ
- 2) ฟื้นฟูและปรับปรุงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรม จากสิ่งปฏิกูลโรงงานอุตสาหกรรม การทำเหมืองแร่ และการเกษตรกรรม เป็นต้น
- 3) ควบคุมการทิ้งขยะมูลฝอยและการปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ลำคลอง
- 4) เร่งรัดให้โรงงานอุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสีย ไม่ปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำ

3. ป่าไม้ เป็นทรัพยากรอันมีค่ายิ่ง ป่าไม้ช่วยอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น เป็นอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค เป็นแหล่งให้ความชุ่มชื้น แหล่งต้นน้ำลำธาร แหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนสำหรับมนุษย์และสัตว์ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดความรุนแรงของลมพายุ ชะลอการเกิดน้ำท่วมอย่างฉับพลัน เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ตลอดจนเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

แนวทางการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์ป่าไม้ คือ การป้องกันและรักษาป่าไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ถ้าระบบนิเวศป่าไม้ถูกทำลาย ย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ ด้วยการอนุรักษ์ป่าไม้ทำได้ ดังนี้

- 1) การสงวนรักษาป่าไม้ โดยการอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร หรือประกาศพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติเพิ่มขึ้น
- 2) การปลูกและบำรุงป่า โดยการปลูกสร้างสวนป่าขึ้นทดแทนป่าที่ถูกทำลาย
- 3) ลดความต้องการใช้ไม้และการผลิตไม้ภายในประเทศ ส่งเสริมให้รู้จักคุณค่าและการนำไม้มาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า
- 4) ยกเลิกสัมปทานป่าไม้ รัฐบาลได้ประกาศยกเลิกสัมปทานป่าไม้โดยประกาศเป็นพระราชกำหนดบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม 2523 เป็นต้นมา

4. สัตว์ป่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ให้ประโยชน์แก่มนุษย์ในด้านเศรษฐกิจความสวยงามตามธรรมชาติ ความรู้ในด้านชีววิทยา สัตว์ป่าถ้าหากไม่มีการสงวนรักษาและบำรุงพันธุ์ไว้ก็อาจสูญพันธุ์ได้ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์หรือลดลง ดังนี้

- 1) สาเหตุจากธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟป่า แผ่นดินไหว เป็นต้น
- 2) สาเหตุจากมนุษย์ เช่น การล่าสัตว์เพื่อนำมาเป็นอาหาร เครื่องประดับและเกมกีฬา เป็นต้น
- 3) การทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อน สร้างถนน เป็นต้น

แนวทางการแก้ปัญหา

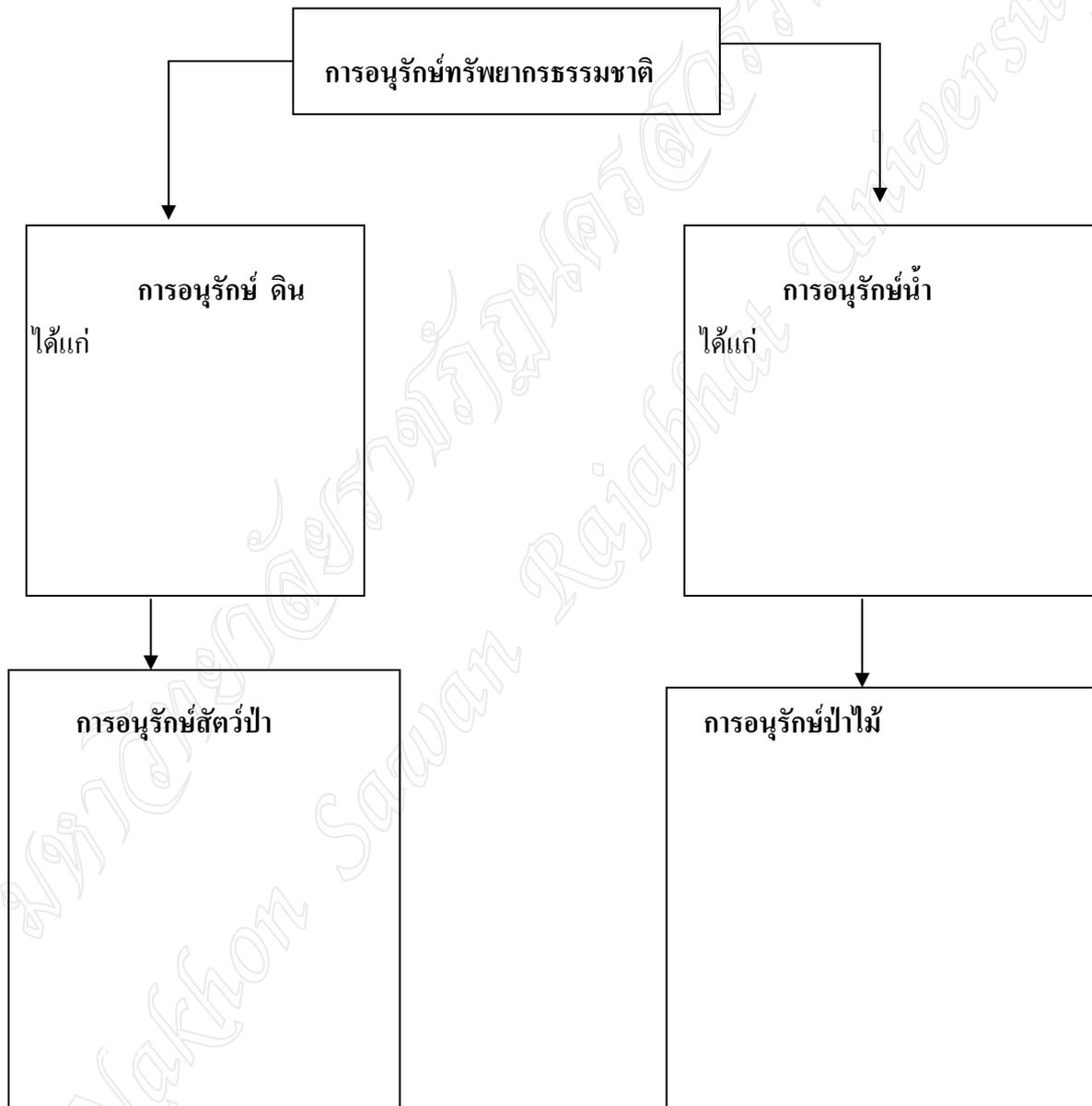
การอนุรักษ์สัตว์ป่า คือ การรักษาสัตว์ป่าไว้ให้คงอยู่และเพิ่มพูนให้มากขึ้น การนำสัตว์ป่ามาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การอนุรักษ์สัตว์ป่าทำได้ดังนี้

- 1) ป้องกันแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า โดยไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- 2) ป้องกันการลักลอบล่าสัตว์ โดยตราพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าขึ้น
- 3) ดำเนินการฟื้นฟูจำนวนของพันธุ์สัตว์ที่ถูกทำลายไป โดยการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติขึ้น

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้

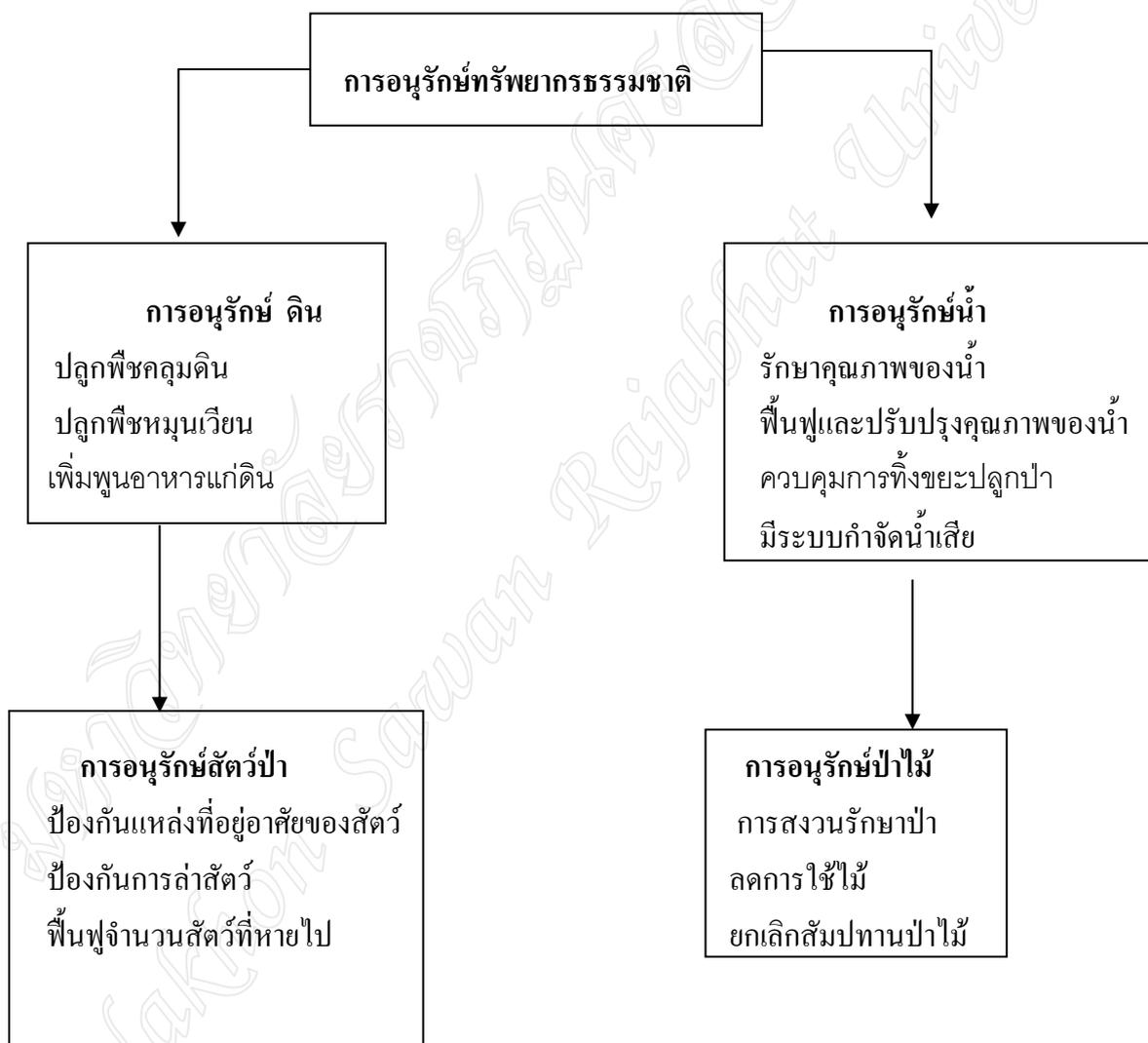


เฉลยคำตอบ

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันเติมข้อความต่างๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรดินถูกทำลายและเสียไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรน้ำถูกทำลายและเสียไป

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์หรือลดจำนวนลง

.....

.....

.....

.....

.....

คำเฉลย

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรดินถูกทำลายและเสียไป
 1. การตัดไม้ทำลายป่า
 2. ทำไร่เลื่อนลอย
 3. ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน
 4. ใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตร
 5. การค้ำหน้าดินไปใช้
2. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรน้ำถูกทำลายและเสียไป
 1. การเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว
 2. การใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
 3. การทำลายป่าไม้
 4. การเกิดมลภาวะทางน้ำ
3. จงบอกอธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์หรือลดจำนวนลง
 1. สาเหตุจากธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟป่า แผ่นดินไหว
 2. สาเหตุจากมนุษย์ เช่น การล่าสัตว์
 3. สาเหตุจากการทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อน

ใบงานที่ 3
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบใบงานที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะมีการปรับตัวตามสภาวะแวดล้อม ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในอดีตสภาพแวดล้อมบนโลกมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติอย่างช้าๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวได้ทันและมีชีวิตอยู่รอดได้ แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก อากาศที่เคยสะอาดสดชื่นก็เต็มไปด้วยก๊าซพิษควันดำและกลิ่นเหม็น แม่น้ำ ลำธาร ก็เต็มไปด้วยสิ่งปฏิกูลและสารเคมี สภาพภูมิอากาศก็เปลี่ยนแปลงไป เกิดภาวะฝนแล้งหรือน้ำท่วม ภูเขาที่เคยอุดมสมบูรณ์ด้วยป่าไม้และสัตว์ป่าก็ลดน้อยลง แปรสภาพเป็นไร่นาหรือเขื่อนกักน้ำ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น ส่งผลให้มวลมนุษย์ต้องได้รับความทุกข์ยากลำบาก ทั้งด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจ หากไม่มีการวางแผนแก้ไขอย่างรอบคอบและรัดกุมแล้วสภาพแวดล้อมในอนาคตอาจเสียสภาพเดิมไปอย่างสิ้นเชิงและไม่สามารถปรับคืนสู่สภาพปกติได้ กลายเป็นสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีพ จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้

มนุษย์ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ และใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อม ทั้งด้านที่เป็นวัตถุดิบและนำมาผลิตเพื่อเป็นปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิต ขณะเดียวกันกิจกรรมต่างๆ ในสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อม ทั้งในด้านคุณภาพ คือ ใช้อองค์ประกอบต่างๆ ในสภาวะแวดล้อมนั้น และด้านปริมาณคือทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้ แร่ธาตุ น้ำมัน ที่นำมาเป็นวัตถุดิบและแปรรูปเพื่อเป็นปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิต

การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมธรรมชาติเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วโลก ทั้งนี้มีปัจจัย 2 ประการ คือ การเพิ่มจำนวนประชากร และการขยายเศรษฐกิจ ทำให้ต้องการขยายการใช้ที่ดิน ขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เนื่องจากต้องการผลิตมาก และรวดเร็ว

1) การเพิ่มจำนวนประชากรและการขยายเศรษฐกิจ ทำให้ต้องการขยายการใช้ที่ดิน ขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อต้องการผลผลิตที่รวดเร็ว และปริมาณมากพอต่อความต้องการ

2) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ โดยขาดความระมัดระวังอย่างรอบคอบ ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติลดลงและสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่ได้ตั้งใจ เช่น การใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมทางการเกษตร การบุกเบิกพื้นที่ขยายตัวทางอุตสาหกรรม การทำเหมือง การสร้างเขื่อน การใช้เครื่องจักรกลต่างๆ กิจกรรมเหล่านี้ต้องใช้ทรัพยากรอย่างมาก ถ้าไม่มีการวางแผนที่รอบคอบย่อมส่งผลให้เกิดปัญหาสภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรม

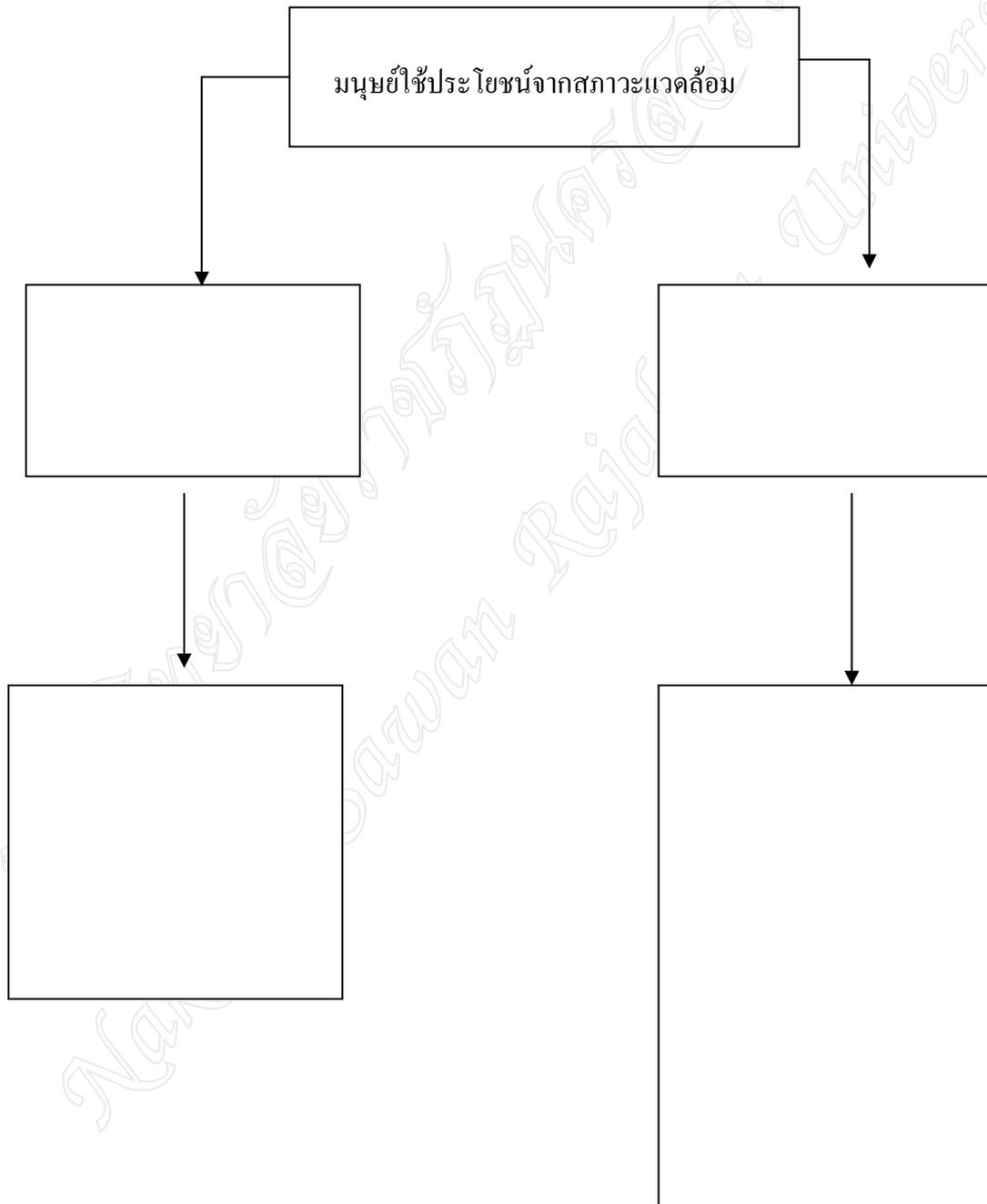
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1, 3.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้

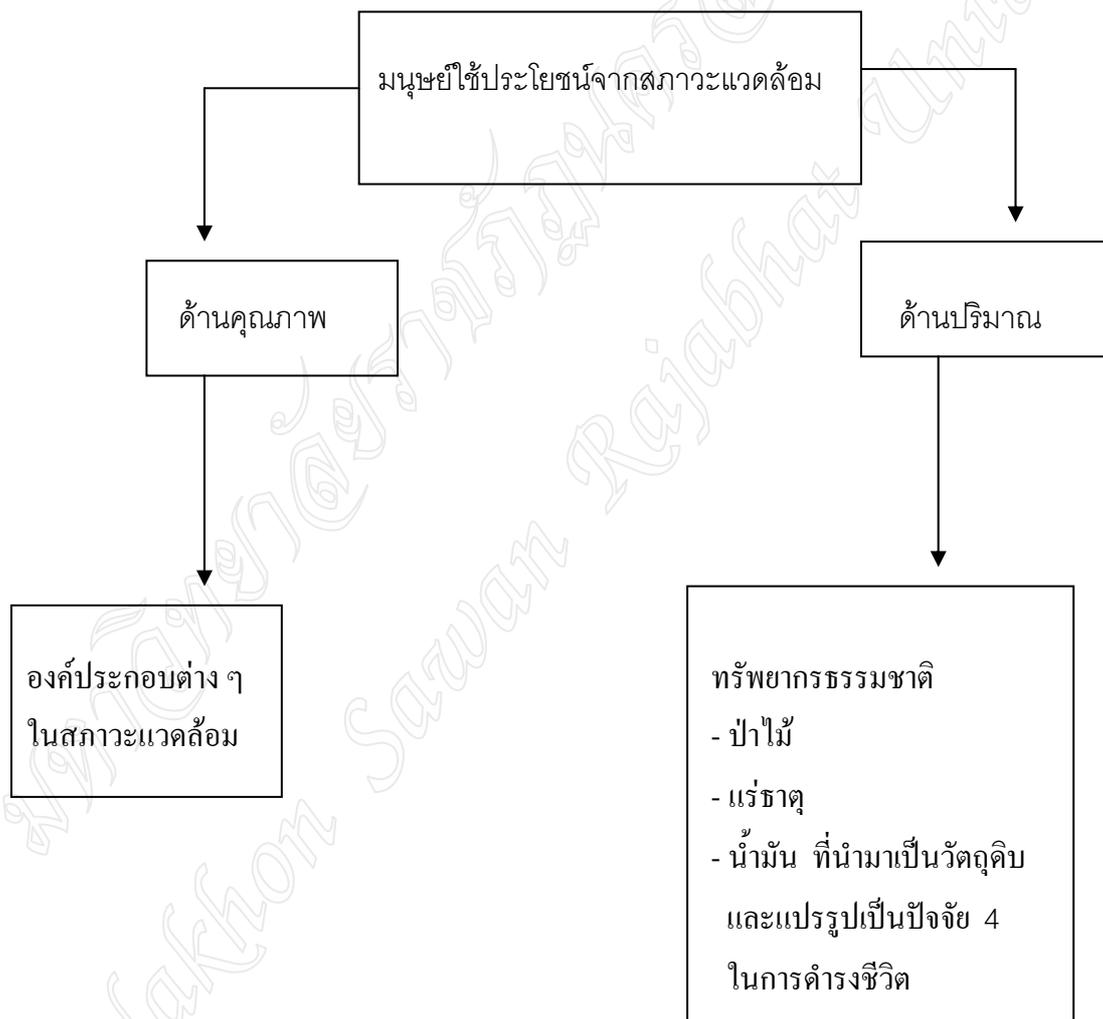


คำเฉลย

แบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกกิจกรรมที่ 3.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติคือ

ปัจจัยข้อที่ 1 คือ การเพิ่มจำนวนประชากร และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้ต้องการขยายการใช้ที่ดิน ขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อต้องการผลผลิตที่รวดเร็ว และปริมาณมากพอต่อความต้องการ

ปัจจัยข้อที่ 2 คือ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยขาดความระมัดระวังอย่างรอบคอบ ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติลดลง และสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป โดยไม่ตั้งใจ เช่น การใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมทางการเกษตร การบุกเบิกพื้นที่ เพื่อการขยายตัว ฯลฯ

สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 4

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะมีการปรับตัวตามสภาวะแวดล้อม ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในอดีตสภาพแวดล้อมบนโลกมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติอย่างช้าๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวได้ทันและมีชีวิตอยู่รอดได้ แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้เรียกว่า เกิด Pollution ซึ่งในปัจจุบันใช้คำว่ามลพิษหรือภาวะมลพิษ

สำหรับสารหรือสิ่งที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษขึ้นนั้นเรียกว่า สารมลพิษ (Pollutant) ซึ่งนักนิเวศวิทยาได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) สารพิษที่สลายตัวได้ (Biodegradable Pollutant) หมายถึง สารที่สามารถทำให้สลายตัวได้โดยกระบวนการตามธรรมชาติหรือวิธีการทางชีววิทยา หรือวิธีการทางวิศวกรรม
- 2) สารมลพิษที่สลายตัวไม่ได้ (Nondegradable Pollutant) หมายถึง สารที่ไม่สลายตัวหรือสลายตัวตามธรรมชาติได้ช้ามาก

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน คือ

- 1) การนำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้อย่างเกินขอบเขตขาดความระมัดระวังและการควบคุมที่ดีพอ เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืชมากเกินไปทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในดินซึ่งอาจแพร่กระจายไปสู่แม่น้ำลำคลองและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ สารพิษอาจตกค้างอยู่ในผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับด้านอุตสาหกรรมนั้นมีการผลิตวัสดุที่ทันสมัยแต่ก็ทำให้เกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เช่น ตะกั่วปรอท สารหนู ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น
- 2) การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วเพราะวิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์เจริญก้าวหน้าทำให้อัตราการตายของมนุษย์ลดลง ประชากรที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตมากขึ้น จนต้องบุกกรุกและทำลายธรรมชาติอย่างรวดเร็ว มีการใช้พื้นที่ในการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม โดยขาดการวางแผนอย่างถูกต้องทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงจนเกิดมลภาวะขั้นในที่สุด

- 3) การดำเนินชีวิตของมนุษย์สืบเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาการขยายตัวของชุมชนในเมืองใหญ่ๆ ประชากรขาดแคลนที่อยู่อาศัยและสถานที่พักผ่อน

หย่อนใจ การสาธารณสุขโลกและบริการทางสังคมไม่ทั่วถึง เกิดปัญหาด้านการจราจรมีสิ่งปลูก ขยะมูลฝอย และของเสียต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางด้านคุณภาพชีวิตของมนุษย์ซึ่งมีผลทำให้ สุขภาพจิตเสื่อมลงได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Rajabhat Sakon Sakon Rajabhat University

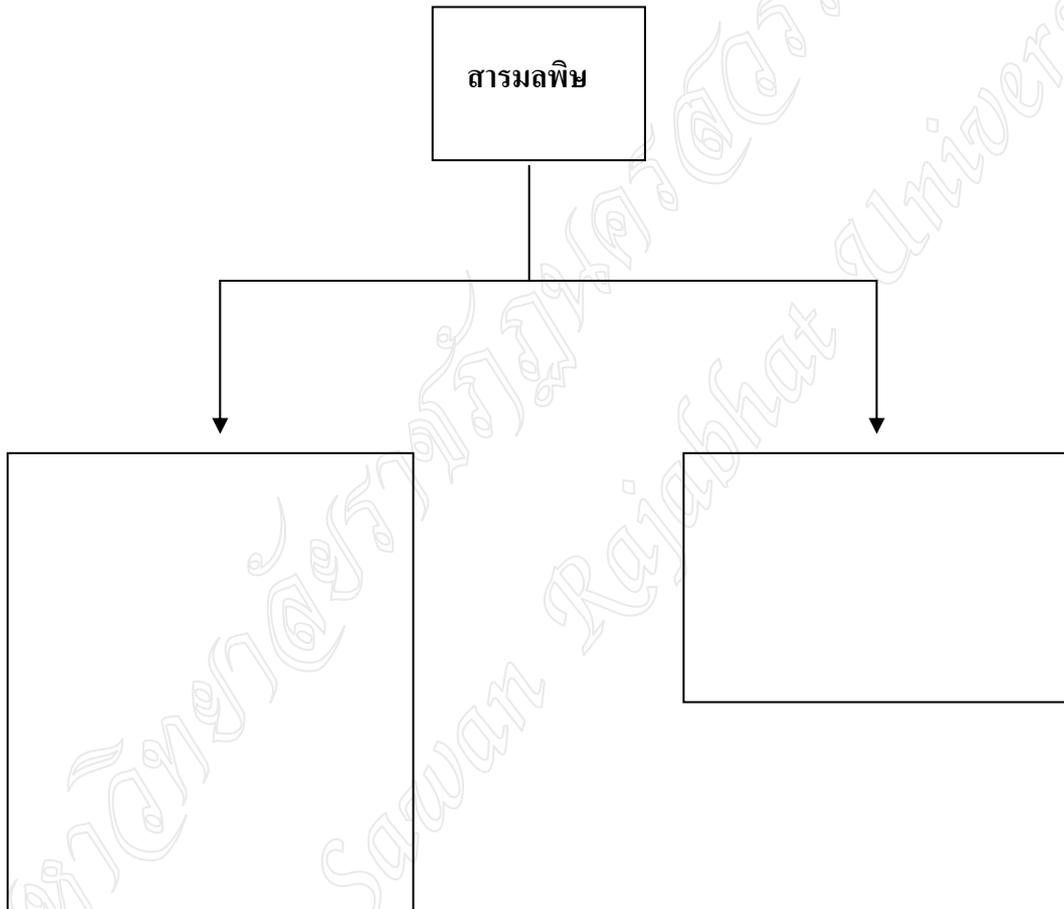
เมื่อศึกษาไปความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)

2. ให้นักเรียนนำไปความรู้ที่ 4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม แจกให้กับเพื่อน ในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) พลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 4.1, 4.2 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอ
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้

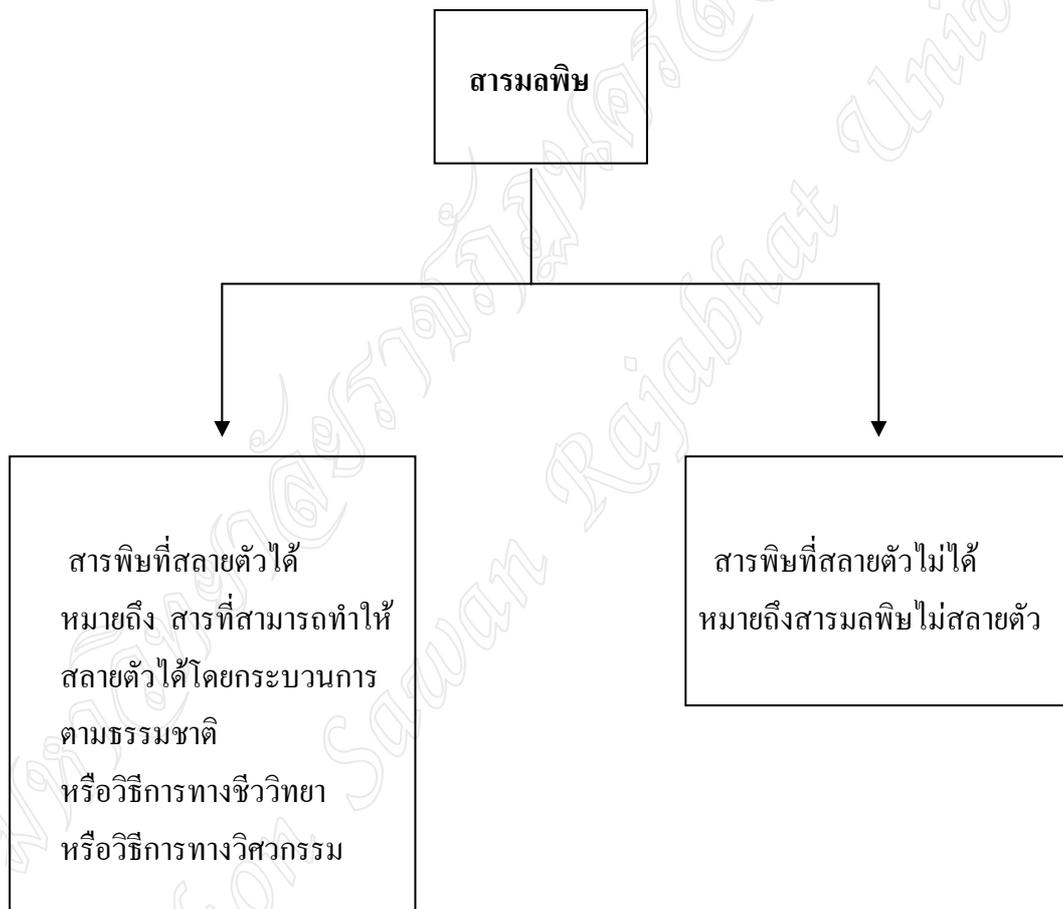


คำเฉลย

แบบฝึกกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกกิจกรรมที่ 4.2

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันคืออะไรบ้างจงอธิบายอย่างละเอียด

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน คือ

1) การนำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้กันอย่างเกินขอบเขต ขาดความระมัดระวังและการควบคุมที่ดีพอ เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืชมากเกินไปทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในดินซึ่งอาจแพร่กระจายไปสู่แม่น้ำลำคลองและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ สารพิษอาจตกค้างอยู่ในผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับด้านอุตสาหกรรมนั้นมีการผลิตวัสดุที่ทันสมัยแต่ก็ทำให้เกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เช่น ตะกั่วปรอท สารหนู ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น

2) การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วเพราะวิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์เจริญก้าวหน้าทำให้อัตราการตายของมนุษย์ลดลง ประชากรที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตมากขึ้น จนต้องบุกรุกและทำลายธรรมชาติอย่างรวดเร็ว มีการใช้พื้นที่ในการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม โดยขาดการวางแผนอย่างถูกต้องทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงจนเกิดมลภาวะขั้นในที่สุด

3) การดำเนินชีวิตของมนุษย์สืบเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาการขยายตัวของชุมชนในเมืองใหญ่ๆ ประชากรขาดแคลนที่อยู่อาศัยและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การสาธารณสุขและบริการทางสังคมไม่ทั่วถึง เกิดปัญหาด้านการจราจรมีสิ่งปฏิกูล ขยะมูลฝอย และของเสียต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางด้านคุณภาพชีวิตของมนุษย์ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพจิตเสื่อมลงได้

ใบงานที่ 5

สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้118-

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษา ใบความรู้เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้

ประกอบใบงานที่ 5

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

การแก้ไขปัญหามลพิษ

1. การอนุรักษ์ธรรมชาติ คือ กรรมวิธีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติที่มี มาใช้ ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าได้นานที่สุด ซึ่งอาจทำได้โดย

1. การนำสิ่งที่เหลือใช้มาหลอมใช้ใหม่
2. การหาแหล่งใหม่ๆ มาทดแทนของเก่าอย่างสม่ำเสมอ
3. ใช้ให้ถูกต้องตามความต้องการและเกิดประโยชน์มากที่สุด
4. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาช่วย

1) การแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำ เพื่อให้น้ำในธรรมชาติมีความสะอาดมีคุณภาพไม่มี สารพิษเจือปนและมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของมนุษย์จึงต้องอนุรักษ์เอาไว้ด้วยวิธีต่างๆ ต่อไปนี้

1. ต้องสงวนรักษาป่าไม้ที่สมบูรณ์ไว้ เพราะป่าเป็นต้นน้ำลำธารที่สามารถดูดซับ ความชื้นและอุ้มน้ำเอาไว้ได้ หากมีการโค่นป่าไม้มากเกินไปจะก่อให้เกิดความแห้งแล้ง ฝนตกไม่ตรงตาม ฤดูกาลและอาจก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและการพังทลายของหน้าดินตามมาด้วย

2. ต้องจัดการระบบชลประทานที่ดี เพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำและจัดสรรไปใช้ ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้ตลอดปี อาจโดยการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝายหรือคลองส่งน้ำ ตามแต่สภาพภูมิ ประเทศและความต้องการของชุมชนในแต่ละพื้นที่

3. ต้องมีการคุ้มครองความสะอาดของแหล่งน้ำ เพื่อสามารถใช้ประโยชน์ได้ ตลอดเวลา โดยไม่ทิ้งปฏิกูล ขยะมูลฝอยและของเสียหรือน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ลงสู่แหล่งน้ำ ธรรมชาติ หรือมีกฎหมายให้โรงงานอุตสาหกรรมมีโรงบำบัดน้ำเสียก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติด้วย

2) การแก้ไขปัญหามลพิษทางดิน มลพิษทางดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากการ กระทำของมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษทางดินได้ดังนี้

1. ผู้ใช้สารเคมีหรือวัตถุมีพิษในการเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมต้องมีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารเคมี การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีเมื่อเข้าสู่สภาพแวดล้อม การเลือกใช้สาร ที่เหมาะสม การปฏิบัติตนเพื่อไม่ให้ร่างกายได้รับสารพิษ ตลอดจนการป้องกันและกำจัดสารพิษเหล่านี้ ไม่ให้เข้าสู่สภาพแวดล้อม

2. ควรเห็นความสำคัญของการเพิ่มผลผลิตโดยการกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์โดยชีว วิธีแทนการใช้สารเคมีหรือวัตถุมีพิษด้วย

3. ควรเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสารพิษโดยทั่วไป ให้ประชาชนเข้าใจและปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมการใช้วัตถุมีพิษด้วยเทคโนโลยีด้านต่างๆ ของนานา

4. ควรวางมาตรการในการใช้ที่ดินให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เช่น ไม่มีการทำไร่เลื่อนลอย ห้ามการตัดไม้ทำลายป่า การควบคุมการตัดหน้าดินขาย การจัดสรรที่เพื่อการเกษตร การอุตสาหกรรม หรือเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้เหมาะสม การป้องกันความเสื่อมโทรมของดินโดยการปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกพืชกันลมเพื่อป้องกันการสูญเสียหน้าดิน เป็นต้น

5. รู้จักนำความผิดพลาดจากการใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ ของนานาอารยประเทศมาปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของประเทศ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหามลพิษดังเช่นประเทศอื่น

6. ควรตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี โดยเพิ่มระบบควบคุมและป้องกันภัยอย่างเข้มงวดและจริงจัง

7. การรักษาแร่ธาตุในดิน โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศมาใช้ประโยชน์ เป็นการประกอบไนเตรตลงในดินหรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก เพื่อให้ดินคงความสมบูรณ์ มีธาตุอาหารในดินที่เพียงพอกับความต้องการของพืช

3. การแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

1. การควบคุมแหล่งกำเนิดเสียง โดยการเลือกใช้เครื่องจักรที่มีเสียงดังไม่มากนัก หรือปรับปรุงแก้ไขเครื่องใช้ที่มีเสียงดังให้มีระดับเสียงลดลงจนไม่เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และมีการ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องจักรกลต่างๆ อย่างจริงจัง ตลอดจนออกกฎหมายควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงไม่ให้มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. การควบคุมทางผ่านของเสียง โดยการใช้ฉนวนหรืออุปกรณ์ช่วยลดเสียงสะท้อน เช่น การใช้แผ่นไฟเบอร์กลาสส์ กระจังอะคูสติคบุผนังฝ้า หรือเพดานของโรงงาน ใช้ผ้าหนา ผ้าใยแก้ว หรือแผ่นไวนิล-ตะกั่ว หุ้มทางผ่านของเสียง หรือติดเครื่องเก็บเสียงชนิดพิเศษที่ท่อไอเสียเครื่องรถยนต์ ตลอดจนการติดตั้งเครื่องจักรกลบนที่กันสะเทือนและป้องกันเสียงได้

3. การป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียง เพื่อรักษาสุขภาพทางกายและจิตใจของคนงาน โดยการลดระยะเวลาในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเสียงในแต่ละวัน อาจจะมีการสลับงานหรือแยกงานที่เกี่ยวข้องกับเสียงให้เป็นสัดส่วน และมีเครื่องช่วยป้องกันเสียงดังในเวลานานๆ ได้

4) การแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

การควบคุมป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศให้ประสบผลสำเร็จ ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างจริงจังจากประชาชนและหน่วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถบอกปริมาณของมลพิษในอากาศจนอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ มีวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนและเขม่าควันที่เกิดจากการเผาไหม้ โดยการควบคุมการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์หรือใช้เครื่องยนต์มีออกไซด์ของเหล็ก นิกเกิล วานาเดียม และโคบอลต์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรคาร์บอน ทำปฏิกิริยากับอนุมูลต่ำได้ดีขึ้น การเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีควันออกมาน้อยหรือไม่มีควันเลย เช่น การใช้กระแสไฟฟ้าแทนปิโตรเลียม ก็ช่วยลดมลพิษในอากาศได้ได้มากเช่นกัน

2. การลดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีกำมะถันน้อยๆ หรือไม่มีเลย หรือกำจัดกำมะถันก่อน หรืออาจใช้วิธีการทางกายภาพ เพื่อแปรสภาพก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นสารประกอบซัลเฟตที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

3. การลดปริมาณฝุ่นละอองและอนุภาคของโลหะ ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยการออกแบบเครื่องที่ช่วยกำจัดอนุภาคของฝุ่นละอองประเภทต่างๆ

4. การกำจัดและควบคุมกลิ่น โดยการเผาสารที่เป็นต้นเหตุของกลิ่นให้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ ในกรณีที่เกิดจากแบคทีเรียและเชื้อราอาจใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ตทำลายได้หรืออาจใช้ถ่านสะตุ (Activated Carbon) เป็นตัวดูดซับ

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

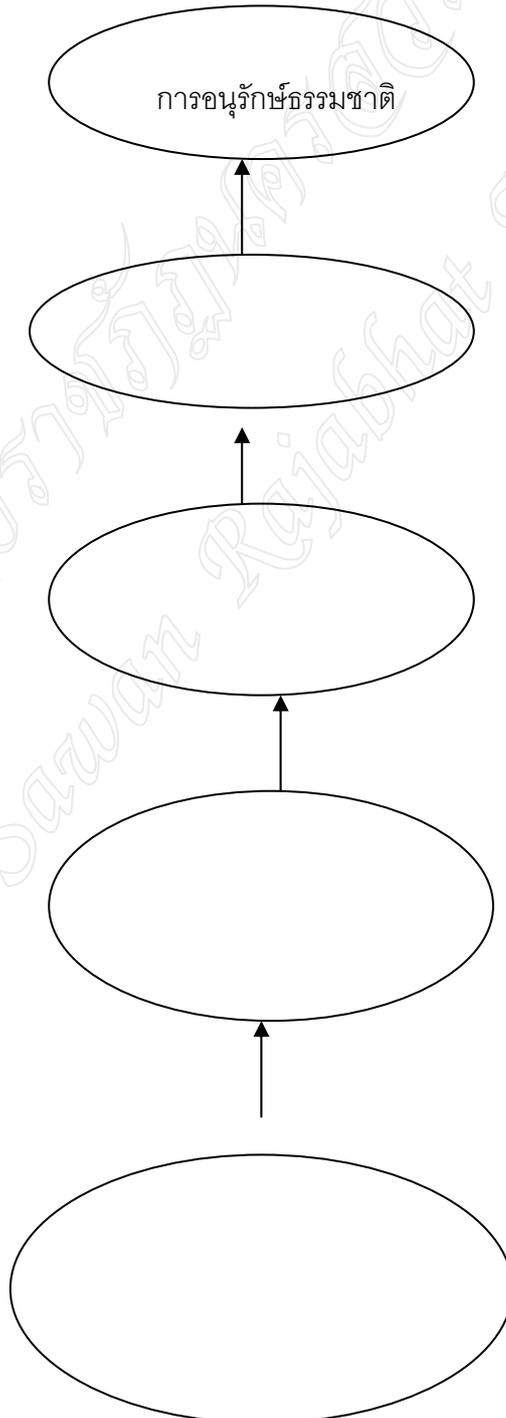
ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)

1. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ
3. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
4. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 5.1, 5.2 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ
6. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
7. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้

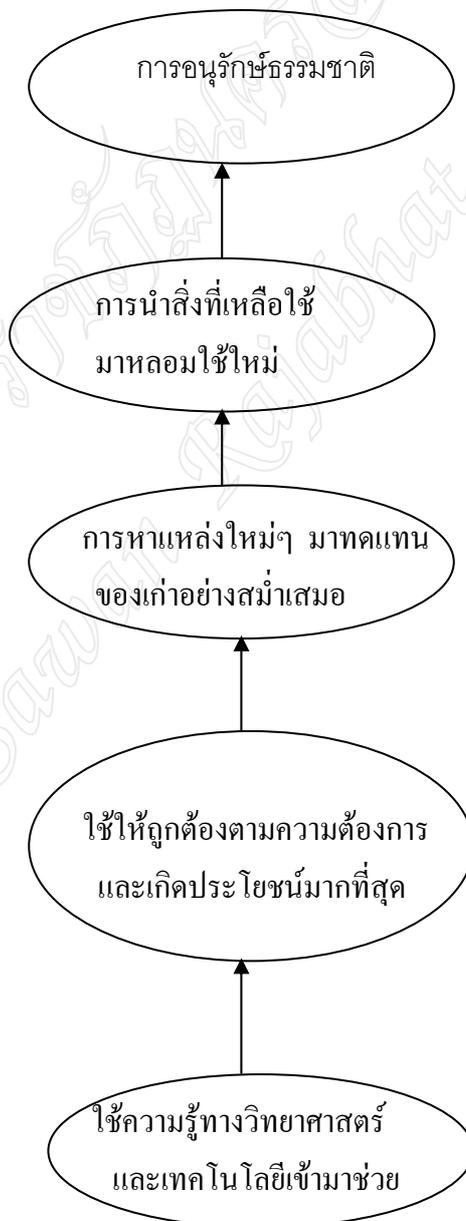


คำเฉลย

แบบฝึกกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำ

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางดิน

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. น้ำ ดิน อากาศ จัดเป็นทรัพยากรประเภทใด
 - ก. ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน
 - ข. ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง
 - ค. ทรัพยากรธรรมชาติ
 - ง. ทรัพยากรธรรมชาติที่ต้องอนุรักษ์
2. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่คุ้มค่าส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. เกิดจากการสร้างเขื่อนเก็บน้ำ
 - ข. เกิดจากไฟไหม้ป่า
 - ค. เกิดจากภัยธรรมชาติ
 - ง. เกิดจากการกระทำของมนุษย์
3. ทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดถ้าไม่อนุรักษ์ไว้จะหมดไปและหาทดแทนไม่ได้
 - ก. ดิน
 - ข. น้ำ
 - ค. ทะเล
 - ง. สัตว์ป่า
4. การอนุรักษ์ธรรมชาติหมายถึงข้อใด
 - ก. การรู้จักดูแลและนำทรัพยากรธรรมชาติไปใช้อย่างคุ้มค่า
 - ข. การรักษาธรรมชาติไม่ให้หมดไป
 - ค. การทดแทนทรัพยากรไม่ให้หมดไป
 - ง. การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
5. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมทางธรรมชาติได้แก่ข้อใด
 - ก. การเพิ่มจำนวนประชากร
 - ข. ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
 - ค. การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการนำเทคโนโลยีมาใช้
 - ง. การเพิ่มจำนวนประชากรและความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์
6. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานะแวดล้อมเพื่ออะไร
 - ก. ต้องการปัจจัย 4
 - ข. เพื่อความอยู่รอด
 - ค. เพื่อจะได้มีเพื่อน
 - ง. เพื่อดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 4 ชั่วโมง
---	--	---

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อประชากร และการเปลี่ยนแปลงของขนาดของประชากรมนุษย์ โดยมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต และปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้
2. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้
3. อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้
5. บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

เนื้อหาสาระ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
3. ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
5. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นเตรียม

1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายหลักการ ขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ II พร้อมกับหน้าที่บทบาทต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ โดยแจกเอกสารให้นักเรียนทุกคนศึกษาประกอบคำอธิบาย

2. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
3. ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
5. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

3. จัดกลุ่มนักเรียนเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะเด็กที่ความสามารถต่างกัน คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)

สมาชิกในกลุ่มบ้านประกอบด้วย

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 1, 7, 13, 19, 25

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 2, 8, 14, 20, 26

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 3, 9, 15, 21, 27

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 4, 10, 16, 22, 28

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 5, 11, 17, 23, 29

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 6, 12, 18, 24, 30

ชั่วโมงที่ 2-3

ขั้นสอน

4. นำรูปภาพระบบนิเวศให้นักเรียนดู ประกอบการอธิบาย ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล
5. มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน ดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 1 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
 - นักเรียนกลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 2 การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
 - นักเรียนกลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 4 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 4 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
 - นักเรียนกลุ่มที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 5 ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราว เพื่ออภิปรายซักถาม และทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) มอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- | | |
|-------------------|------------------|
| นักเรียนคนที่ 1 | หัวหน้ากลุ่ม |
| นักเรียนคนที่ 2 | ผู้ประสาน |
| นักเรียนคนที่ 3 | ผู้ควบคุมเสียง |
| นักเรียนคนที่ 4 | รักษาเวลา |
| นักเรียนคนที่ 5,6 | ตรวจสอบและสรุปผล |

7. ให้ผู้ประสานกลุ่มที่ 1 – 5 รับเอกสารใบงานที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากครู และช่วยกันทำกิจกรรมตามใบงาน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วส่งผลงานกลุ่มให้ครู

8. นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แยกตัวกลับไปยังกลุ่มบ้านของตน ครูกำหนดว่าหลังจากทำกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มบ้าน ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องทำแบบหัด เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากสมาชิก ครูให้ผู้เชี่ยวชาญผลิตคำอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในข้อ 6 ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย หลังจากนั้นนักเรียนซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง แล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดตามที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกหัดที่ใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ชุด เมื่อ ทุกกลุ่มทำแบบฝึกหัดเสร็จ สลับกลุ่มตรวจตามใบเฉลยแบบฝึกหัดกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นทดสอบย่อย

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที สอบรายบุคคลโดยต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน เพื่อประเมินความรู้ที่เรียนมา

2. ครูตรวจคะแนน การทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกไว้และบอกคะแนนให้นักเรียนแต่ละคนทราบ

ขั้นให้รางวัล

3. ครูนำคะแนนการทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หากค่าเฉลี่ย กลุ่มที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่องและรับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีรายวิชา ว 31101 วิชาวิทยาศาสตร์ และติดประกาศที่ป้ายประกาศของห้อง

สื่อการเรียนรู้

1. รูปภาพระบบนิเวศ
2. หนังสือแบบเรียนวิชา 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. ใบงานที่ 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5
4. ใบความรู้ที่ 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5
5. แบบฝึกหัดที่ 2.1.1,2.1.2,2.2.1,2.2.2,2.3.1,2.3.2,2.4.1,2.4.2,2.5.1,2.5.2
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ II

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
3. ประเมินด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสมใจ เพ็ชรสุกใส)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

ใบงานที่ 2

สำหรับกลุ่มบ้าน (Home group)

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้
2. อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้
3. อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้
5. บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

คำชี้แจงสำหรับกลุ่มบ้าน

1. ให้นักเรียนในกลุ่มบ้าน แบ่งสมาชิกเป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5
10. แต่ละกลุ่มแยกย้ายไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยรับใบงานดังนี้
นักเรียนกลุ่มหมายเลข 1 รับใบงานที่ 1 ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
ต่อประชากร
นักเรียนกลุ่มหมายเลข 2 รับใบงานที่ 2 ศึกษาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร
นักเรียนกลุ่มหมายเลข 3 รับใบงานที่ 3 ศึกษาเรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์
นักเรียนกลุ่มหมายเลข 4 รับใบงานที่ 4 ศึกษาเรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
นักเรียนกลุ่มหมายเลข 5 รับใบงานที่ 5 ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของ
สิ่งมีชีวิตเสียไป

ใบงานที่ 2.1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากรได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 2.1

ประกอบใบงานที่ 2.1

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยจำกัด (Limiting Factor) ที่มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือความหนาแน่นของประชากร ซึ่งพอจะจำแนกออกได้ดังนี้

1. **อาหาร น้ำ และก๊าซออกซิเจน** เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่เป็นตัวควบคุมขนาดของประชากรโดยตรง ถ้ามีปริมาณไม่เพียงพอก็ทำให้ขนาดของประชากรลดลงได้ ดังตัวอย่างการทดลองของจอห์น (John) แห่งมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ซึ่งได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากรหนูในคอกร้างแห่งหนึ่ง โดยครั้งแรกเขาให้อาหารจำนวน 250 กรัม แก่หนูทุกวันซึ่งถือว่าเพียงพอสำหรับจำนวนหนูขณะนั้น ต่อมาพบหนูเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วจนอาหารที่ให้อาหารวันละ 250 กรัมไม่เพียงพอ หนูจึงเริ่ม มีการอพยพออกไปเรื่อยๆ จนในที่สุดอัตราการอพยพออกเท่ากับอัตราอัตราการเกิด จากนั้นเขาทดลองใหม่คล้ายกับครั้งแรกแต่ป้องกันไม่ให้หนูอพยพออก ปรากฏว่าหนูเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนอาหารไม่เพียงพอแล้วอัตราการเกิดลดลงประชากรหนูไม่เพิ่มขึ้นอีก แสดงให้เห็นว่าการขาดแคลนอาหารมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดของประชากรหนูโดยการลดอัตราการเกิดและอัตราการอพยพออก เพื่อให้เกิดความสมดุล

2. **แหล่งที่อยู่** เป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิตสำหรับกระทำกิจกรรมต่างๆ เช่น เป็นที่อยู่อาศัย สืบพันธุ์ เลี้ยงดูตัวอ่อน หาอาหาร หลบภัยจากศัตรู เป็นต้น หากแหล่งที่อยู่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลต่อตัวกำหนดความหนาแน่นของประชากรได้ ดังการทดลองของจอห์น เมเลนครั้งต่อมาเขาให้อาหารแก่หนูอย่างเต็มที่และป้องกันไม่ให้หนูอพยพออก ผลปรากฏว่าเมื่อหนูเพิ่มจำนวนขึ้นมากจนเต็ม พื้นที่ที่ทดลองเกิดความแออัดขัดแย้ง หนูก็เริ่มฆ่ากันตายเอง หนูตัวเมียไม่เลี้ยงดูลูกอ่อนทำให้ลูกหนูที่เกิดขึ้นใหม่ตายหมด แหล่งที่อยู่ไม่เหมาะสม มีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดของประชากรหนู เพื่อให้เกิดความสมดุล ในประเทศอังกฤษก็ได้มีการทดลอง แต่ผลที่ได้ต่างกันคือ หนูไม่ฆ่ากันเอง แต่อัตราการเกิด จะหยุดลง แหล่งที่อยู่ซึ่งแออัดเกินไปมีอิทธิพลต่อการลดอัตราการเกิดของหนูได้

3. **โรคระบาด** เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการตายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น ขนาดของประชากรจึงลดลง ประชากรยังมีความหนาแน่นมาก จะมีโอกาสที่จะติดเชื้อโรคระบาดมากขึ้นเท่านั้น

4. **ภัยธรรมชาติ** เป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการตายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น โดยไม่ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากรว่าจะมากหรือน้อย เช่น พายุ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น

5. **สารพิษ** ซึ่งเกิดจากสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สร้างขึ้นเอง เช่น แบคทีเรีย รา หรือสารพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาปราบวัชพืช หรือสารเคมีชนิดต่างๆ ที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมจะส่งผลให้อัตราการตายของประชากรในบริเวณนั้นเพิ่มขึ้น

6. พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันเองในระบบนิเวศ เช่น ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ จะทำให้ขนาดประชากรของผู้ล่าและเหยื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กันตลอดเวลา พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันในระบบนิเวศจึงถือว่าเป็นปัจจัยทางชีวภาพที่สามารถควบคุมขนาดและความหนาแน่น ของประชากรได้

การแก่งแย่งอาหารหรือปัจจัยในการดำรงชีวิตของประชากรด้วยกันเอง (Competition) ก็เป็นพฤติกรรมอีกแบบหนึ่งที่ควบคุมขนาดของประชากรให้เล็กลงได้

7. แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-เบส และสภาพดินฟ้าอากาศ ต่าง ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมของขนาดประชากรโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิต ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยเหล่านี้ในการเจริญเติบโตถ้าปัจจัยดังกล่าวไม่เหมาะสมผู้ผลิตก็จะลดขนาดลงส่งผลให้ผู้บริโภคชนิดต่างๆ ลดขนาดลงของประชากรตามไปด้วย

จะเห็นได้ว่าประชากรของสิ่งมีชีวิตจะถูกควบคุมโดยปัจจัยทางชีวภาพ และปัจจัยทางกายภาพหลายๆ อย่างพร้อมๆ กันและปัจจัยจำกัดนี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศเอาไว้ต่อไป

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำรูปภาพระบบนิเวศและใบความรู้ที่ 2.1 เรื่องอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร พร้อมทั้งใช้รูปภาพระบบนิเวศประกอบคำอธิบาย
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบหัดที่ 2.1.1, 2.1.2 เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1.1, 2.1.2 เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 2.1.1

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 แบ่งกลุ่มให้สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดในเวลา 3 นาที
 อหิวาตกโรค น้ำท่วม พายุหมุน แก๊ส ไข่เลือดออก แผ่นดินไหว ยาปราบวัชพืช ไข่หวัดนก
 ภูเขาไฟระเบิด สารเคมี นีห์นู ซึนามิ มาลาเรีย คีดีตี

โรคระบาด	ภัยธรรมชาติ	สารพิษ

แบบฝึกหัดที่ 2.1.2

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 จัดตู้ปลาสวยงามให้เหมาะสมกับระบบนิเวศ และ ความสวยงาม

1. ก้อนหิน
2. ดินดำ
3. ต้นไม้น้ำ
4. ดินน้ำมัน
5. ปลา
6. ลูกปลา
7. ดินสอพอง
8. ไข่เดือน
9. น้ำ
10. ระบบอากาศ
11. แอร์
12. ไฟฟ้า
13. ก้อนกรวดสี
14. เรือ
15. ฟ้าคลุม



ตู้ปลา

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1.1

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

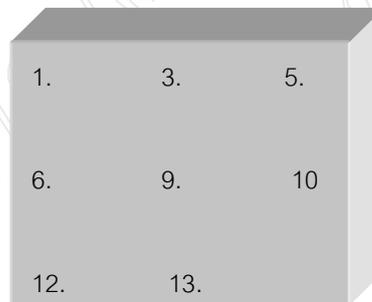
คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 แบ่งกลุ่มให้สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำหนดในเวลา 3 นาที
 อหิวาตกโรค น้ำท่วม พายุหมุน แก๊ส ไข่เลือดออก แผ่นดินไหว ยาปราบวัชพืช ไข่หวัดนก
 ภูเขาไฟระเบิด สารเคมี ฉี่หนู ซึนามิ มาลาเรีย คีดีตี

โรคระบาด	ภัยธรรมชาติ	สารพิษ
อหิวาตกโรค	น้ำท่วม	แก๊ส
ไข่เลือดออก	พายุหมุน	ยาปราบวัชพืช
ฉี่หนู	แผ่นดินไหว	สารเคมี
ไข่หวัดนก	ภูเขาไฟระเบิด	คีดีตี.
มาลาเรีย	ซึนามิ	

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1.2

เรื่อง อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 จัดตู้ปลาสวยงามให้เหมาะสมกับระบบนิเวศ
และ ความสวยงาม



ตู้ปลา

ใบงานที่ 2.2
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากรได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 2.2

ประกอบใบงานที่ 2.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

1. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลอง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลองมักเลือกศึกษาสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีวงจรชีวิตสั้นๆ ไม่ซับซ้อน เช่น สาหร่ายเซลล์เดียว ยีสต์ ยูกลีนา พารามีเซียม ไร่น้ำ แมลงหวี่ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลองจะเป็นแบบ *Domed* โดยจำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นช้าๆ ในช่วงแรก เพราะกำลังอยู่ในระยะปรับตัว ต่อมาจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเนื่องจากปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ได้แล้ว จนถึงระดับหนึ่งการเพิ่มจำนวนจะเริ่มลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากของเสียที่ขับถ่ายออกมาสะสมมากขึ้น ไม่มีทางกำจัดออกไปสู่ภายนอก ปริมาณอาหารก็ลดลง แหล่งที่อยู่อาศัยก็แออัด จึงทำให้อัตราการตาย สูงกว่าอัตราการเกิด

2. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติแตกต่างจากการเปลี่ยนแปลงของประชากรในห้องทดลอง เพราะในธรรมชาติมีการอพยพเข้าและอพยพออกมาเกี่ยวข้องด้วย ทำให้ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของประชากรมีได้หลายแบบดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (*Seasonal Fluctuations*) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรที่สัตว์มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาล จากการศึกษาพบว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง พวกอาร์โทรพอด ส่วนใหญ่จะมีการผสมพันธุ์และผลิตลูกหลานในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ทำให้มีอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรสูงมากในช่วงนี้ และประชากรจะลดขนาดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว สำหรับภูมิประเทศที่มีอุณหภูมิในแต่ละฤดูกาลไม่ต่างกันมากนัก ก็มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเช่นกัน เช่น กุ้งแช่เบียวจะมีไข่แก่ในช่วงเดือนมิถุนายนและตุลาคม ส่วนกุ้งกุลาดายจะมีไข่แก่ในช่วงเดือนมีนาคมและกรกฎาคม แมลงบัวในจังหวัดเขียงรายมีกระบาดและทำลายต้นข้าวในช่วงเดือนกันยายน ถึงในโคลัมเบียจะมีจำนวนมากในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน เป็นต้น

2) การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่ไม่แน่นอน (*Random Fluctuations*) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลไป เช่น การเกิดโรคระบาด การเกิดภัยธรรมชาติ การกระทำของมนุษย์ เป็นต้น ทำให้ขนาดของประชากรเพิ่มขึ้นและลดลง อย่างไม่แน่นอน เช่น การเกิดน้ำท่วมเนื่องจากการสร้างเขื่อนหรือการตัดไม้ทำลายป่า ทำจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไม่เป็นสัดส่วนที่แน่นอน

3) เปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่แน่นอน (Cyclic Fluctuations) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง เช่น การเปลี่ยนแปลงของประชากรแมวป่าและกระต่ายป่า ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นและลดลงในเวลาใกล้เคียงกัน โดยเมื่อประชากรของกระต่ายป่าเพิ่มขึ้นประชากรแมวป่า จะเพิ่มตามเพราะมีอาหารอุดมสมบูรณ์จนถึงระดับหนึ่งประชากรกระต่ายป่าจะถูกล่าจนลดจำนวนลง ส่งผลให้ประชากรแบบนี้จะเป็นวัฏจักรเรื่อยไป

5.3 ประชากรมนุษย์

การศึกษาเกี่ยวกับประชากรมนุษย์ในประวัติศาสตร์เริ่มตั้งแต่สมัยพลาโต (Plato) นักปราชญ์ชาวกรีก เขามีแนวคิดที่ว่า จำนวนมนุษย์และที่อยู่อาศัยจะต้องได้สัดส่วนพอเหมาะกันและจำนวนมนุษย์ในแต่ละที่อยู่อาศัยควรจะคงที่ในระดับที่ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป โดยมีการควบคุมจำนวนประชากรให้พอเหมาะด้วยวิธีการต่างๆ กัน เช่น ในขณะที่มีจำนวนประชากรน้อยก็ให้รางวัลเพื่อจูงใจให้เพิ่มอัตราการเกิด และเมื่อมีประชากรมากเกินไปก็ให้ประชากรส่วนหนึ่งออกไปตั้งอาณานิคมใหม่ เพื่อลดอัตราการเพิ่มประชากร แนวคิดของพลาโตถือว่าเป็นแนวทางสำคัญในทางการศึกษาประชากรด้วยวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ในเวลาต่อมาโดยโทมัส มัลธัส (Thomas Malthus) ซึ่งเป็นนักบวชนิกายคาทอลิกและเป็นเศรษฐศาสตร์ ชาวอังกฤษ ได้เขียนเรื่องเกี่ยวกับประชากรชื่อ Principle of Population ใน ค.ศ. 1798 เพื่อให้เกิดความตื่นตัวในการปรับปรุงการอยู่กินของมนุษย์ โดยการแสดงหลักฐานให้เห็นว่าอาหารและเครื่องยังชีพ เป็นปัจจัยจำกัดจำนวนประชากรได้ในอนาคตทั้งนี้เพราะจำนวนประชากรมีอัตราการเพิ่มสูงกว่าอาหาร และเครื่องยังชีพต่างๆ กล่าวคือ

1) อาหารและเครื่องยังชีพมีอัตราการเพิ่มแบบอันดับเลขาคณิต (Arithmetic Progression)

เช่น $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \dots n$

2) ประชากรมีอัตราการเพิ่มแบบอันดับเลขาคณิต (Geometric Progression)

เช่น $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16 \dots n$

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่ม โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 2.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) พลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบหัดที่ 2.2.1, 2.2.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 2.2.1, 2.2.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้อง โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 2.2.1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 จับคู่ข้อที่มีความหมายสัมพันธ์กันจากข้อที่กำหนด

- ก. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลอง
- ข. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ
1. ประชากรค่อยๆ เพิ่มอย่างช้าๆ
 2. ประชากรมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล
 3. ประชากรลดลงตามฤดูกาล
 4. ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็วเมื่อปรับตัว
เข้ากับสภาพแวดล้อม
 5. จำนวนลดลงเมื่อมีของเสียสะสมมาก
 6. ผลผลิตถูกหลานในช่วงใบไม้ผลิและฤดูร้อน
 7. เลือกศึกษาสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก
 8. การล่าเหยื่อ
 9. ประชากรมีการอพยพเข้าและอพยพออก
 10. ขนาดของประชากรจะเป็นแบบ Domed

แบบฝึกหัดที่ 2.2.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาข้อมูลจากฐานตัวเลขที่กำหนด แล้วจัดแบ่งกลุ่มตามแนวความคิดของพลาโต(Plato)

1. ประชากร จำนวน 10 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
2. ประชากร จำนวน 15 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
3. ประชากร จำนวน 24 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
4. ประชากร จำนวน 30 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
5. ประชากร จำนวน 56 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.2.1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 จับคู่ข้อที่มีความหมายสัมพันธ์กันจากข้อที่กำหนด

- ก. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลอง
- ข. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ
1. ประชากรค่อยๆ เพิ่มอย่างช้าๆ ก.....
 2. ประชากรมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ข.....
 3. ประชากรลดลงตามฤดูกาล ข.....
 4. ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็วเมื่อปรับตัว
เข้ากับสภาพแวดล้อม ก.....
 5. จำนวนลดลงเมื่อมีของเสียสะสมมาก ก.....
 6. ผลผลิตถูกหลานในช่วงใบไม้ผลิและฤดูร้อน ข.....
 7. เลือกศึกษาสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก ก.....
 8. การล่าเหยื่อ ข.....
 9. ประชากรมีการอพยพเข้าและอพยพออก ข.....
 10. ขนาดของประชากรจะเป็นแบบ Domed ก.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.2.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของขนาดประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาข้อมูลจากฐานตัวเลขที่กำหนด แล้วจัดแบ่งกลุ่มตามแนวความคิดของพลาโต(Plato)

1. ประชากร จำนวน 10 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
 - 1.1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน
 - 1.2 แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. ประชากร จำนวน 15 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
 - 2.1 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
3. ประชากร จำนวน 24 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
 - 3.1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน
 - 3.2 แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
 - 3.3 แบ่งออกเป็น 12 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
4. ประชากร จำนวน 30 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
 - 4.1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน
 - 4.2 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน
 - 4.3 แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน
 - 4.4 แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
5. ประชากร จำนวน 56 กลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กัน ได้กี่กลุ่ม กลุ่มละเท่าไร
 - 5.1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน
 - 5.2 แบ่งออกเป็น 28 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
 - 5.3 แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน
 - 5.4 แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน
 - 5.5 แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน
 - 5.6 แบ่งออกเป็น 14 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

ใบงานที่ 3.1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์
เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายถึงลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.1
ประกอบใบงานที่ 3.1
เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

โครงสร้างของประชากร

โครงสร้างของประชากร

โครงสร้างของประชากร หมายถึงจำนวนประชากรในช่วงอายุต่างๆ กัน ซึ่งแบ่งอย่างกว้างๆ ออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะก่อนสืบพันธุ์ (Prereproductive Age) หมายถึง ประชากรในวัยแรกเกิดจนถึงวัยก่อนสืบพันธุ์ซึ่งให้กำเนิดประชากรไม่ได้
2. ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Age) หมายถึง ประชากรที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้
3. ระยะหลังสืบพันธุ์ (Postreproductive Age) หมายถึง ประชากรที่ผ่านวัยวัยเจริญพันธุ์มาแล้วจนถึงสิ้นอายุไขอายุตามการทำงานออกเป็น 3 กลุ่ม คือ
 - 1) วัยเด็ก มีตั้งแต่แรกเกิดถึง 14 ปี
 - 2) วัยทำงาน มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ถึง 59 ปี
 - 3) วัยชรา ตั้งแต่อายุ 60 ปี ขึ้นไป
 พบว่ามีพีระมิดอายุลักษณะแตกต่างกันถึง 5 แบบ คือ

แบบที่ 1 เป็นพีระมิดที่มีฐานกว้างและค่อยๆ แคบเข้าไปหายอด แสดงว่ามีประชากรในวัยเด็กมากที่สุดประชากรวัยทำงานและวัยชราลดลงตามลำดับเนื่องจากมีอัตราการตายสูง พีระมิดอายุแบบนี้พบในประเทศที่ด้อยพัฒนา เช่น ประเทศทวีปแอฟริกาเหนือและอินเดียเป็นต้น

แบบที่ 2 เป็นพีระมิดที่มีฐานกว้างกว่าแบบที่ 1 แล้วค่อยๆ เรียวเล็กลงไปหมด แสดงว่ายังมีอัตราการเกิดสูงอยู่แต่อัตราการตายลดลง พบในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ไทย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา บราซิล เม็กซิโก เป็นต้น

แบบที่ 3 มีลักษณะคล้ายรั้งสี่เหลี่ยมเพราะส่วนฐานแคบเข้าสัดส่วนของประชากรในแต่ละอายุไม่ต่างกันมากมีประชากรในวัยทำงานค่อนข้างมาก

เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรวัยอื่นๆ แสดงว่ามีอัตราการเกิดและอัตราการตายต่ำ พบในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศในทวีปยุโรป

แบบที่ 4 มีลักษณะระฆังเปลี่ยนแปลงมาจากแบบที่ 3 กล่าวคือ มีอัตราการเกิดสูงขึ้นกว่าเดิม แต่อัตราการตายยังเหมือนเดิม ทำให้มีประชากรเด็กเพิ่มมากขึ้น พบในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาปัจจุบัน

แบบที่ 5 เป็นพีระมิดที่ฐานแคบมาก แสดงว่ามีอัตราการตายต่ำ และอัตราการเกิดต่ำกว่าอัตราการตาย ทำให้ประชากรในวัยเด็กน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรวัยอื่นๆ พบในประเทศญี่ปุ่นปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
6. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1.1,3.1.2 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 3.1.1, 3.1.2 เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์
8. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
9. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 3.1.1**เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์**

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 แบ่งกลุ่มตามโครงสร้างของประชากร

ระยะที่ 1.....

ระยะที่ 2.....

ระยะที่ 3.....

แบบฝึกหัดที่ 3.1.2

เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ค้นหาคำตอบช่วงอายุการทำงานตามกลุ่มต่างๆ

1. วัยเด็ก
2. วัยทำงาน.....
3. วัยชรา.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1.1**เรื่อง ลักษณะของโครงสร้างของประชากรมนุษย์**

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 แบ่งกลุ่มตามโครงสร้างของประชากร

ระยะที่ 1..... ระยะก่อนสืบพันธุ์.....

ระยะที่ 2..... ระยะสืบพันธุ์.....

ระยะที่ 3..... ระยะหลังสืบพันธุ์.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1.2**เรื่อง ลักษณะโครงสร้างของประชากรมนุษย์**

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ค้นหาคำตอบช่วงอายุการทำงานตามกลุ่มต่างๆ

1. วัยเด็กตั้งแต่แรกเกิด ถึง 14 ปี.....
2. วัยทำงาน.... ตั้งแต่ 15 ปี ถึง 59 ปี.....
3. วัยชรา.....ตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไป.....

ใบงานที่ 4.1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 4.1

ประกอบใบงานที่ 4.1

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

เนื่องจากสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ที่จะต้องปรับตัวเพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดได้ สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวได้ดีก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีวิวัฒนาการการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural Selection Theory) ของชาร์ลส์ ดาร์วิน ในการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ นั้น จะเป็นไปตามลำดับขั้น คือ จะเริ่มต้นจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตแบบง่ายๆ ก่อนแล้วค่อยๆ ซับซ้อนขึ้นในที่สุดก็จะได้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมไม่เปลี่ยนแปลงต่อไปอีก

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต (Succession) คือ การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในธรรมชาติ ทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัย ทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพเป็นตัวควบคุมและมีผลทำให้เกิดสมดุลตามธรรมชาติ

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ (Primary Succession) คือ การการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน เช่น มีพีชขึ้นบนเกาะที่ดินเกิดใหม่หรือบริเวณที่เกิดภูเขาไฟใหม่ๆ ซึ่งยังไม่มีมีการครอบครองของสิ่งมีชีวิตมาก่อน

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ (Secondary Succession) คือ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน สัตว์หรือภัยธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตจะเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นการตั้งถิ่นฐานหรือระยะบุกเบิก (PIONEER STAGE) ชนิดของสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มต้นอาจจะเข้ามาโดยธรรมชาติ เช่น น้ำหรือลมพามาหรือสัตว์เป็นผู้นำมาก็ได้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปนานๆ ชนิดของสิ่งมีชีวิตก็จะมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่อาจมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่อาจมีบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ ก็จะตายไป

2. ระยะปรับพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน (SITE MODIFICATION) เมื่อสิ่งมีชีวิตเข้าไปครอบครองจะทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ เพราะสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีการดึงเอาแร่ธาตุมาใช้และปล่อยสารที่เกิดจาก

กระบวนการมาตาบอลิซึมออกสู่สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เมื่อ สิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยตายลงก็ทับถมกันทำให้มีสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ เพิ่มขึ้น

3. ระยะเวลาที่มีการแทนที่ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ (Specier replacement) เมื่อสภาวะแวดล้อมเดิมได้เปลี่ยนแปลงไปโดยอิทธิพลของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในเวลานั้น เช่น การแก่งแย่งและทำลายกันทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่เคยอาศัยอยู่ไม่สามารถเจริญอยู่ได้ สิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่มีความเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมที่ถูกเปลี่ยนไปนี้จะเข้ามาแทนที่

4. กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสูงสุด (CLimax Community) คือ การที่กลุ่มของสิ่งมีชีวิตเคลื่อนย้ายเข้ามาแทนที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอื่นแล้วสามารถอยู่รวมกันได้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมและคงสภาพเช่นนี้เป็นระยะเวลานานหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงก็น้อยมาก

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ ถ้าจำแนกตามแหล่งที่เกิดก็แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในสภาพแห้งแล้ง เรียกว่า Xerosere เช่น ที่ก้อนหินกองทรายหรือลาวา หลังจากที่ยื่นลง ซึ่งมักพบสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆตามลำดับ ได้แก่

(1) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะช่วยเปลี่ยนสภาพของก้อนหิน ทรายหรือลาวา ให้สามารถรับความชื้นได้บ้าง

(2) ครัสโทส ไลเคนส์ (Crustose Lichens) เป็นไลเคนส์ชนิดที่สามารถติดอยู่กับก้อนหินได้ มีลักษณะเป็นแผ่นบางและจะจับกรดออกมาทำให้หินผุกร่อนกลายเป็นดิน

(3) โฟลิโอส ไลเคนส์ (Foliose lichens) จะเจริญได้เมื่อเนื้อหินเริ่มกลายเป็นดิน ช่วยเพิ่มปริมาณดินให้มากจนเก็บความชื้นมาก ซึ่งเหมาะต่อการเจริญของมอส

(4) มอส (Moss) เกิดขึ้นเมื่อหินได้เปลี่ยนสภาพไปมาจนมีสภาพเป็นดินมากขึ้น มีอินทรีย์วัตถุ และความชื้นเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นสภาพที่พืชชั้นต่ำพวกมอสเจริญได้ดี

(5) ไม้ล้มลุก หญ้าหรือเฟิน พืชพวกนี้จะเข้ามาแทนที่เมื่อมอสได้ตายไปแล้วนอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตใดจะมากหรือน้อยยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความชื้นและปริมาณแสงอีกด้วย

(6) ไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม จะเข้ามาแทนที่ไม้ล้มลุก หญ้าหรือเฟินและการเจริญของพืชในช่วงนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมนั้นๆ อาจมีสัตว์ชนิดต่างๆ อพยพเข้าไปอยู่อาศัย เช่น สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นต้น

2) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ (Htdrosere) เช่น การที่แหล่งน้ำตื้นเงินจนในที่สุดมีกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน เช่น พืชและสัตว์ชนิดต่างๆ อาศัยอยู่จนตอนการตื้นเงินของแหล่งน้ำมีดังนี้

(1) ระยะบุกเบิก (Pioneer Stage) จะมีพวกสาหร่าย แบคทีเรีย โพรโทซัว และแพลงก์ตอน อาศัยอยู่กันสรวรรวมทั้งอาจมีพืชที่ลอยน้ำได้ เช่น จอก แหน ผักตบชวา ใบบัว เป็นต้น

(2) ระยะเวลาที่มีพืชใต้น้ำ (Submerged Vegetative) จะเกิดหลังระยะแรกประมาณ 2-3 ปี หรือเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตในระยะแรกเริ่มตายลงและทับถมกันเป็นอาหารของพืชใต้น้ำ ได้แก่ พวกสาหร่ายชนิดต่างๆ เช่น สาหร่ายไฟ สาหร่ายพวงชะโต สาหร่ายข้าวเหนียว นอกจากนี้ ยังมีพวกตัวอ่อนของแมลงที่มากินสาหร่ายอีกด้วย

(3) ระยะเวลาที่พืชโผล่เหนือน้ำ (Emerging Vegetative Stage) เมื่อพื้นล่างของแหล่งน้ำมีแร่ธาตุอาหารพืชมากขึ้น โดยการทับถมของอินทรียสาร ทำให้แหล่งน้ำนั้นเริ่มตื้นเขินก็จะมีพืชที่มีลำต้นเจริญขึ้นเหนือน้ำ ได้แก่ พวกหญ้า อ้อ เตย กก ตลอดจนมีสัตว์บางชนิด เช่น กุ้ง แมลง ปลิง ปลา และกบ เป็นต้น

(4) ระยะเวลาที่เกิดที่ลุ่มน้ำขัง (Temporary Pound stage หรือ Marsh) ระยะนี้เมื่อแหล่งน้ำเริ่มแห้งลงและตื้นเขินมากขึ้นความสูงต่ำของพื้นดินไม่เท่ากันจึงทำให้มีน้ำขังเป็นบางแห่งในฤดูฝน ซึ่งพืชและสัตว์ต้องการปรับตัวที่ดีพอจึงจะสามารถอยู่ในสภาพเช่นนี้ได้ ในการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ โพรโทซัว จะเข้าเกราะ (Cyst) พวกสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกก็จะอาศัยอยู่ในรู ในระยะนี้มีพืชเพิ่มขึ้นบางชนิด เช่น พวกโสนและไม้ล้มลุกที่ชอบในที่ชื้นแฉะ

(5) ระยะเวลาที่ไม้ยืนต้น (Beech and Maple Forest) ระยะนี้จะไม่มียาน้ำแต่จะเป็นพื้นดินทั้งหมด มีพวกไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นเกิดขึ้น ไม้ยืนต้นที่เกิดขึ้นในระยะแรกมักเป็นพวกที่ชอบน้ำ เช่น ต้นจิก ต้นกุ่มน้ำ เป็นต้น

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) พลัดกันตั้งคำถาม – ตอบจนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 4.1.1,4.1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 4.1.1, 4.1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 4.1.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 จงช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่หมายถึง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิหมายถึง

.....

.....

.....

.....

.....

3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ หมายถึง

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4.1.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 จงช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่หมายถึง

การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในธรรมชาติ ทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีปัจจัยต่าง ๆ ทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพเป็นตัวควบคุมและมีผลทำให้เกิดสมดุลตามธรรมชาติ

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิหมายถึง

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน เช่น มีพีชขึ้นบนเกาะที่ดินเกิดใหม่หรือบริเวณที่เกิดภูเขาไฟใหม่ ๆ ซึ่งยังไม่มี การครอบครองของสิ่งมีชีวิตมาก่อน

3. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ หมายถึง

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ แต่ถูกทำลายไปโดยคน สัตว์หรือภัยธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วมเป็นต้น

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4.1.2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
จงอธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่จำแนกตามที่เกิดอย่างละเอียด
การเปลี่ยนแปลงแทนที่ ถ้าจำแนกตามแหล่งที่เกิดก็แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในสภาพแห้งแล้ง เรียกว่า Xerosere เช่น ที่ก้อนหินกองทราย
หรือลาวา หลังจากที่ย่นลง ซึ่งมักพบสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆตามลำดับ ได้แก่

- (1) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะช่วยเปลี่ยนสภาพของก้อนหินให้สามารถรับความชื้นได้
- (2) ครัสโทส ไลเคนส์ (Crustose Lichens) เป็นไลเคนส์ชนิดที่สามารถติดอยู่กับ
ก้อนหินได้ จะจับกรดอกมาทำให้หินผุกร่อนกลายเป็นดิน
- (3) โพลีโอส ไลเคนส์ (Foliose lichens) จะเจริญได้เมื่อเนื้อหินเริ่มกลายเป็นดิน
- (4) มอส (Moss) เกิดขึ้นเมื่อหินได้เปลี่ยนสภาพไปมาจนมีสภาพเป็นดินมากขึ้น
มีอินทรีย์วัตถุ และความชื้นเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นสภาพที่พืชชั้นต่ำพวกมอสเจริญได้ดี
- (5) ไม้ล้มลุก หญ้าหรือเฟิน พืชพวกนี้จะเข้ามาแทนที่เมื่อมอสได้ตายไปแล้ว
- (6) ไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม จะเข้ามาแทนที่ไม้ล้มลุก

2) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ (Htdrosere)

- (1) ระยะบุกเบิก (Pioneer Stage) จะมีพวกสาหร่าย แบคทีเรีย โพรโทซัว และ
แพลงก์ตอน อาศัยอยู่กันสละ
- (2) ระยะที่มีพืชใต้น้ำ (Submerged Vegetative) จะเกิดหลังระยะแรกประมาณ 2-3 ปี
หรือเกิดเมื่อสิ่งมีชีวิตในระยะแรกเริ่มตายลงและทับถมกันเป็นอาหารของพืชใต้น้ำ
- (3) ระยะที่พืชโผล่เหนือหน้า (Emerging Vegetative Stage) เมื่อพื้นล่างของแหล่งน้ำ
มีแร่ธาตุอาหารพืชมากขึ้น โดยการทับถมของอินทรีย์สาร ทำให้แหล่งน้ำนั้นเริ่มตื้นเขินก็จะมีพืชที่มีลำต้น
เจริญขึ้นเหนือหน้า ได้แก่ พวกหญ้า อ้อ

(4) ระยะเวลาที่เกิดที่ลุ่มน้ำขัง (Temporary Pound stage หรือ Marsh) ระยะเวลาเมื่อแหล่งน้ำเริ่มแห้งลงและตื้นเขินมากขึ้นความสูงต่ำของพื้นดินไม่เท่ากันจึงทำให้มีน้ำขังเป็นบางแห่งในฤดูฝน ซึ่งพืชและสัตว์ต้องการปรับตัวที่ดีพอจึงจะสามารถอยู่ในสภาพเช่นนี้ได้

(5) ระยะเวลาที่ไม้ยืนต้น (Beech and Maple Forest) ระยะเวลาจะไม่มีน้ำแต่จะเป็นพื้นดินทั้งหมด มีพวกไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นเกิดขึ้น

ใบงานที่ 5.1 สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 5.1 โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 5.1

ประกอบใบงานที่ 5.1

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติในกลุ่มของสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้ายเสียไป

1) สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่

- (1) การเกิดไฟไหม้ป่า ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ถูกทำลายไป ในที่สุดก็จะทำให้มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่มาแทนที่
- (2) การเกิดน้ำท่วม ถ้าหากท่วมเป็นเวลานานทำให้ซากพืชที่ตายไปเปลี่ยนสภาพของดินให้มีค่าเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนไป หลังจากน้ำท่วมก็จะมีพืชกลุ่มอื่นที่ชอบสภาพของดินแบบใหม่มาแทนที่
- (3) ความเข้มของแสง เนื่องจากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นในป่าที่มีพืชหนาแน่นปิดปกคลุมอยู่ ทำให้ความเข้มของแสงที่พืชแต่ละต้นได้รับไม่เท่ากัน โดยที่ต้นไม้ใหญ่จะบังแสงต้นไม้เล็กซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้
- (4) จุลินทรีย์ในดิน เช่น แบคทีเรีย รวมทั้งเห็ดรา มีบทบาทในการย่อยสลายซึ่งมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฉะนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของดินก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตใหม่มาแทนที่ได้

2) สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่

- (1) การทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ในการเพาะปลูก
- (2) การโค่นป่าเพื่อนำเอาไปใช้ในการทำวัสดุก่อสร้างหรือใช้เป็นเชื้อเพลิง
- (3) การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำทำให้ป่าไม้ที่อยู่บริเวณเหนือเขื่อนถูกทำลายเป็นจำนวนมาก
- (4) การถางป่าทำไร่เลื่อนลอย
- (5) การทำลายป่าเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นสถานที่พักผ่อน

มนุษย์กับความสมดุลธรรมชาติ

มนุษย์มีบทบาทสำคัญที่ทำให้สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากมนุษย์มีความรู้สึกรู้จักคิดหรือจดจำเหนือสัตว์อื่น สามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับตนเองได้ซึ่งการมีอิทธิพลเหนือ

สิ่งแวดล้อมในหลายๆ ทางนี้ อาจส่งผลกระทบต่อธรรมชาติหรือทำให้เสียสมดุลของระบบนิเวศได้ เช่น ทำให้เกิดมลพิษ (Pollution) ของอากาศ น้ำ เสียง ความร้อนและรังสี เป็นต้น

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)

1. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 5.1 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป แจกให้กับเพื่อนในกลุ่ม ทุกคน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป
3. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
4. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 5.1.1, 5.1.2 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.1.1, 5.1.2 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป
6. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
7. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5.1.1

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 จงช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติที่เกิดจากธรรมชาติเสียไปคืออะไรบ้างอธิบายอย่างละเอียด

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติที่เกิดจากธรรมชาติเสียไปคือ

- (1) การเกิดไฟไหม้ป่า ทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ถูกทำลายไป ในที่สุดก็จะทำให้มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่มาแทนที่
- (2) การเกิดน้ำท่วม ถ้าหากท่วมเป็นเวลานานทำให้ซากพืชที่ตายไปเปลี่ยนสภาพของดินให้มีค่าเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนไป หลังจากน้ำท่วมก็จะมีพืชกลุ่มอื่นที่ชอบสภาพของดินแบบใหม่มาแทนที่
- (3) ความเข้มของแสง เนื่องจากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นในป่าที่มีพืชนานาชนิดปกคลุมอยู่ ทำให้ความเข้มของแสงที่พืชแต่ละต้นได้รับไม่เท่ากัน โดยที่ต้นไม้ใหญ่จะบังแสงต้นไม้เล็ก ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ได้
- (4) จุลินทรีย์ในดิน เช่น แบคทีเรีย รวมทั้งเห็ดรา มีบทบาทในการย่อยสลายซึ่งมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฉะนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของดินก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตใหม่มาแทนที่ได้

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5.1.2

เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไป

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 จงช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์คืออะไรบ้างอธิบายอย่างละเอียด

ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์คือ

- (1) การทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ในการเพาะปลูก
- (2) การโค่นป่าเพื่อนำเอาไปใช้ในการทำวัสดุก่อสร้างหรือใช้เป็นเชื้อเพลิง
- (3) การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำทำให้ป่าไม้ที่อยู่บริเวณเหนือเขื่อนถูกทำลายเป็นจำนวนมาก
- (4) การถางป่าทำไร่เลื่อนลอย
- (5) การทำลายป่าเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นสถานที่พักผ่อน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของประชากร

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมในข้อใดที่เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐาน ควบคุมขนาดของประชากรโดยตรง
 - ก. ที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหาร น้ำ และก๊าซออกซิเจน
 - ค. โรคระบาด
 - ง. ภัยธรรมชาติ
2. ถ้าประชากรมีความหนาแน่นมาก จะทำให้เกิดภาวะเสี่ยงในข้อใดมากที่สุด
 - ก. เกิดภัยธรรมชาติ
 - ข. แหล่งที่อยู่ไม่พอเพียง
 - ค. เกิดโรคระบาด
 - ง. เกิดสารพิษ
3. ปัจจัยที่กำหนดให้เกิดความเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรคือ ข้อใด
 - ก. อาหารและที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหารและประสิทธิผลถึงผู้ล่า
 - ค. กลุ่มของประชากรอื่นในที่อยู่อาศัยเดียวกัน
 - ง. อัตราการเกิดและการตาย อัตราอพยพเข้าและอพยพออก
4. การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรที่ไม่แน่นอนเป็นอย่างไร
 - ก. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ
 - ข. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรที่สัตว์มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาล
 - ค. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลไป
 - ง. เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรเป็นช่วงเวลาที่แน่นอน
5. โครงสร้างของประชากร หมายถึงข้อใด
 - ก. หมายถึง จำนวนประชากรในช่วงอายุต่าง ๆ กัน
 - ข. หมายถึง จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง
 - ค. หมายถึง จำนวนประชากรที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์

ง. หมายถึง จำนวนประชากรที่ผ่านวัยเจริญพันธุ์มาแล้ว

6. ประชากรที่อยู่ในระยะสืบพันธุ์ ตรงกับข้อใด

- ก. ประชากรในวัยแรกเกิดจนถึงวัยก่อนสืบพันธุ์
- ข. ประชากรที่ผ่านวัยเจริญพันธุ์มาแล้ว
- ค. ประชากรที่สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้
- ง. ประชากรที่ไม่สามารถให้กำเนิดประชากรรุ่นใหม่ได้

7. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของของสิ่งมีชีวิต หมายถึงข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน
- ข. การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต
- ค. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างมีระเบียบแบบแผน

8. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ คือข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยมาก่อน
- ข. การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติทั้งในด้านจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิต
- ค. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แต่ถูกทำลายไปโดยคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างมีระเบียบแบบแผน

9. สาเหตุสำคัญที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปคืออะไร

- ก. สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ
- ข. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์
- ค. สาเหตุที่เกิดจากมนุษย์และธรรมชาติ
- ง. เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่สมดุล

10. ข้อใด **ไม่ใช่** สิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์

- ก. เขื่อนเก็บน้ำ
- ข. การปลูกป่า
- ค. การที่ป่าถูกทำลาย
- ง. การเกิดจุลินทรีย์ในดิน

.....

เฉลยแบบทดสอบ

- | | |
|------|-------|
| 1. ข | 6. ค |
| 2. ค | 7. ข |
| 3. ง | 8. ค |
| 4. ค | 9. ค |
| 5. ก | 10. ง |
-

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 4 ชั่วโมง
--	--	---

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

วันที่ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบัน สามารถจำแนกเป็นประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การที่จะใช้ทรัพยากรให้คงอยู่ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบันก่อให้เกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องหาแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมมลพิษของสิ่งแวดล้อมและการแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
2. อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้
4. บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้
5. บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้

เนื้อหาสาระ

1. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
4. สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
5. วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นเตรียม

1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และอธิบายหลักการ ขั้นตอนของวิธีการเรียน แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ว II พร้อมกับหน้าที่บทบาทต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ โดยแจกเอกสารให้นักเรียนทุกคนศึกษาประกอบคำอธิบาย

2. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

ดังนี้

1. ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
4. สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
5. วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

3. จัดกลุ่มนักเรียนเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคัดเลือกที่ความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)

สมาชิกในกลุ่มบ้านประกอบด้วย

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 1, 7, 13, 19, 25,

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 2, 8, 14, 20, 26,

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 3, 9, 15, 21, 27,

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 4, 10, 16, 22, 28,

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 5, 11, 17, 23, 29,

กลุ่มบ้านกลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยสมาชิกเลขที่ 6, 12, 18, 24, 30,

ชั่วโมงที่ 2-3

ขั้นสอน

แหล่งข้อมูล

ดังนี้

4. นำรูปภาพพระบรมนิเวศให้นักเรียนดู ประกอบการอธิบาย ผู้สอนแนะนำ

5. มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน

นักเรียนกลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 1 เรื่อง ประเภทของ

ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

นักเรียนกลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 2 เรื่อง การอนุรักษ์

ทรัพยากรธรรมชาติ

นักเรียนกลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง

มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

นักเรียนกลุ่มที่ 4 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษ

ของสิ่งแวดล้อม

นักเรียนกลุ่มที่ 5 ศึกษาหัวข้อย่อยที่ 5 เรื่อง วิธีการแก้ไขปัญหามลพิษ

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ให้นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มชั่วคราวเพื่ออภิปรายซักถาม และทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) มอบหมายหน้าที่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่ม ดังนี้

นักเรียนคนที่ 1 หัวหน้ากลุ่ม

นักเรียนคนที่ 2 ผู้ประสาน

นักเรียนคนที่ 3 ผู้ควบคุมเสียง

นักเรียนคนที่ 4 รักษาเวลา

นักเรียนคนที่ 5,6 ตรวจสอบและสรุปผล

7. ให้ผู้ประสานกลุ่มที่ 1-5 รับเอกสารใบงานที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากครู และช่วยกันทำกิจกรรมตามใบงาน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วส่งผลงานกลุ่มให้ครู

8. นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แยกตัวกลับไปยังกลุ่มประจำของตน ครูกำหนดว่าหลังจากทำกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ซึ่งกันและกันในบ้าน ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องทำแบบฝึกหัด เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากสมาชิก ครูให้ผู้เชี่ยวชาญผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในข้อ 6 ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย หลังจากนั้นนักเรียน

ซักถามข้อสงสัย ตอบคำถาม และทบทวนให้เข้าใจชัดเจน จนแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้องแล้ว ทำแบบฝึกกิจกรรมตามที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมที่ใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 6 ชุด เมื่อทุกกลุ่มทำแบบฝึกกิจกรรมเสร็จ สลับกลุ่มตรวจตามใบเฉลยแบบฝึกกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นตอนสอบย่อย

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที สอบรายบุคคลโดยต่างคนต่างทำไม่ช่วยเหลือกัน เพื่อประเมินความรู้ที่เรียนมา

10. ครูตรวจคะแนน การทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน จดบันทึกไว้ และบอกคะแนนให้นักเรียนแต่ละคนทราบ

ขั้นให้รางวัล

11. ครูนำคะแนนการทำแบบทดสอบย่อยของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหาค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดโดยไม่มีสมาชิกคนใดได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 จะได้รับใบเกียรติบัตรเรียนดีรายวิชา ว 31101 วิชาวิทยาศาสตร์ และติดประกาศที่ป้ายประกาศของห้อง

สื่อการเรียนรู้

1. รูปภาพระบบนิเวศ
2. หนังสือแบบเรียนวิชา 33101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
3. ใบงานที่ 3.1,3.2,3.3,3.4,3.5
4. ใบความรู้ที่ 3.1,3.2,3.3,3.4,3.5
5. แบบฝึกหัดที่ 3.1.1,3.1.2,3.2.1,3.2.2,3.3.1,3.3.2,3.4.1,3.4.2,3.5.1,3.5.2
5. แบบทดสอบหลังเรียน
6. คู่มือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว II

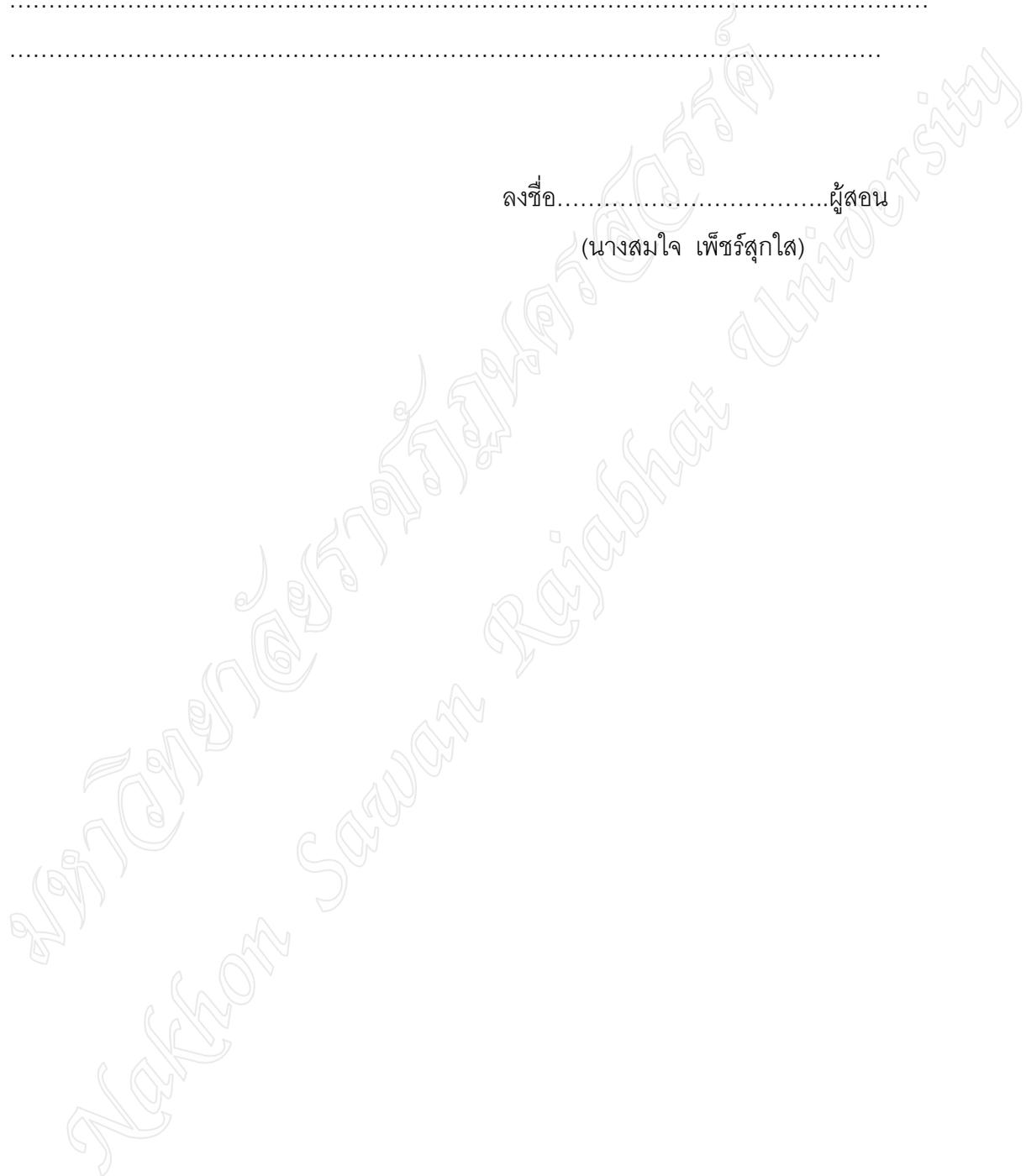
การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
3. ประเมินด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

บันทึกหลังการสอน

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสมใจ เพ็ชรสุกใส)



ใบงานที่ 3

สำหรับกลุ่มบ้าน (Home group)

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้
2. อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้
4. บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้
5. บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้

คำชี้แจงสำหรับกลุ่มประจำ

1. ให้นักเรียนในกลุ่มประจำ แบ่งสมาชิกเป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5
2. แต่ละกลุ่มแยกย้ายไปศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยรับใบงาน

ดังนี้

นักเรียนกลุ่มหมายเลข 1 รับใบงานที่ 1 ศึกษาเรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

นักเรียนกลุ่มหมายเลข 2 รับใบงานที่ 2 ศึกษาเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

นักเรียนกลุ่มหมายเลข 3 รับใบงานที่ 3 ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

นักเรียนกลุ่มหมายเลข 4 รับใบงานที่ 4 ศึกษาเรื่อง มลพิษของสิ่งแวดล้อม

นักเรียนกลุ่มหมายเลข 5 รับใบงานที่ 5 ศึกษาเรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

ใบงานที่ 3.1
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.1

ประกอบใบงานที่ 3.1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง** เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาใช้แล้วนับวันแต่จะหมดเปลืองไป โดยธรรมชาติไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในช่วงเวลาอันสั้นๆ ได้แก่ น้ำมัน แร่ธาตุ เพชร พลอย ถ่านหิน เป็นต้น
2. **ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน** คือ ทรัพยากรธรรมชาติที่ธรรมชาติสามารถสร้างทดแทนขึ้นมาได้เมื่อถูกนำไปใช้ เช่น น้ำ ป่าไม้ ดิน อากาศ เป็นต้น

การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

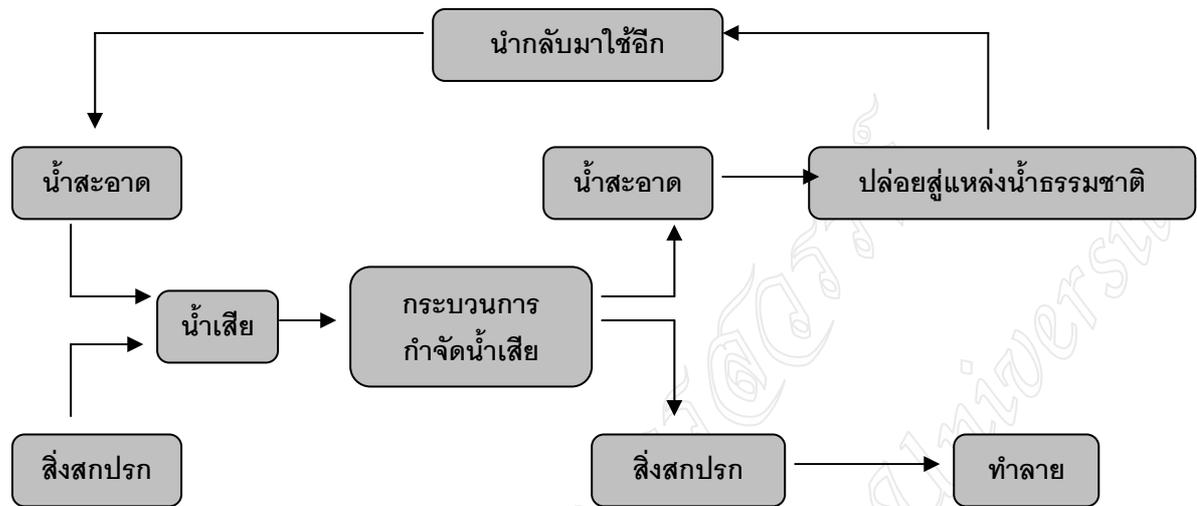
1. **การใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า** การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่คุ้มค่าที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1) ทรัพยากรที่ใช้สิ้นเปลือง เช่น น้ำมัน แร่ธาตุ เพชร พลอย ถ่านหิน ทุกวันนี้มนุษย์ได้ประดิษฐ์เครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกสบายขึ้นมากมายและทรัพยากรธรรมชาติก็เป็นส่วนประกอบของเครื่องมือเหล่านั้น เช่น น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ในการทำให้รถยนต์สามารถวิ่งได้ และวันนี้ปัญหาที่เกิดจากการใช้น้ำมันไม่คุ้มค่า เกิดจากมนุษย์ทั้งสิ้น เช่น เวลาจอดรถไม่ดับเครื่องทำให้เครื่องยนต์ใช้น้ำมันไปอย่างไม่คุ้มค่า เพชร พลอย ก็เช่นเดียวกัน จะทำออกมาเป็นเครื่องประดับ ต้องมีการเจียรระไนตามรูปแบบที่กำหนด เศษเพชร พลอย ก็ทิ้งไปเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า เป็นต้น

2) ทรัพยากรหมุนเวียน เช่น น้ำและดิน น้ำที่ใช้อุปโภคบริโภค น้ำที่ผ่านการใช้ในกิจกรรมหนึ่งๆ ก็กลายเป็นน้ำเสีย และจะทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลองไปโดยเปล่าประโยชน์แต่น้ำที่เสียแล้วนั้นเราสามารถนำมาบำบัดให้เป็นน้ำที่สามารถใช้ได้อีกครั้งได้ดินก็เช่นเดียวกัน ดินที่เสื่อมสภาพที่เกิดจากการใช้ปุ๋ย สารเคมี การปลูกพืชซ้ำๆ กันหลายๆ ปี ก็ถูกปล่อยให้อยู่เป็นดินที่ว่างเปล่าเป็นการใช้ดินอย่างไม่คุ้มค่า

การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เราควรนำทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่ใช้แล้วมาดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ให้กับมนุษย์เอง เช่น ดินที่เสียแล้วอาจนำมาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผาหรือผลิตภัณฑ์จากดิน เซรามิค แร่ เพชร พลอย ที่เป็นเศษเล็กๆ ก็นำมาผสมกันทำเป็นเครื่องประดับได้อีกหรือเป็นส่วนผสมของอุปกรณ์ อำนวยความสะดวก หรืออุปกรณ์ในครัวเรือน

ขั้นตอนการกำจัดน้ำเสียโดยทั่วไป มีดังนี้



เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

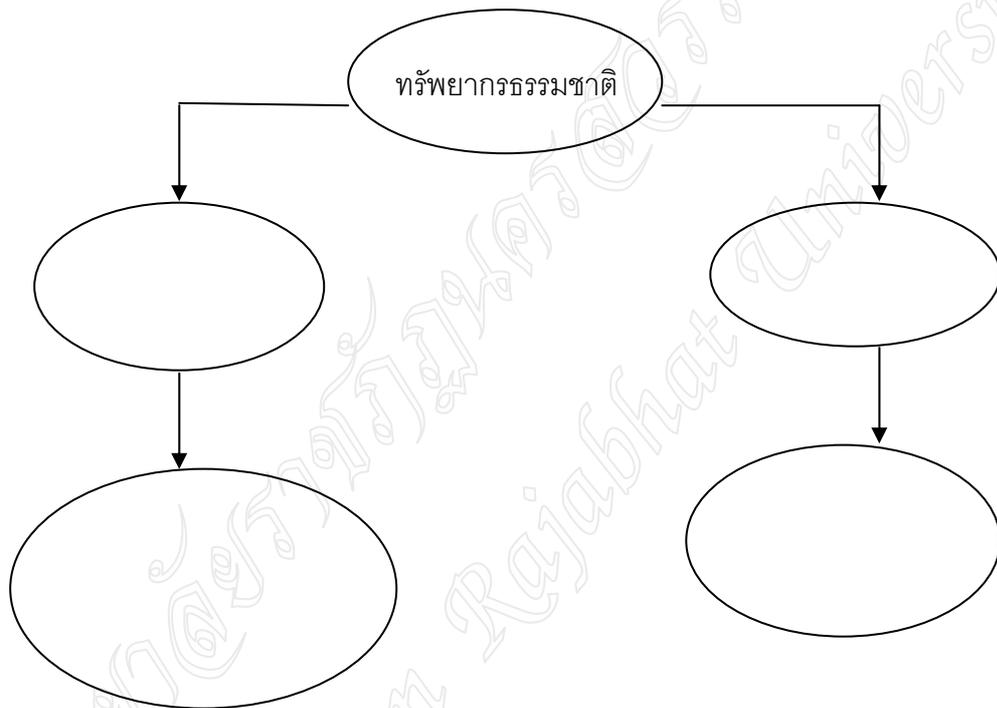
1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำรูปภาพระบบนิเวศและใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พร้อมทั้งใช้รูปภาพระบบนิเวศประกอบคำอธิบาย
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 3.1.1,3.1.2 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1.1, 3.1.2 เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำเสนอครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 3.1.1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผัง

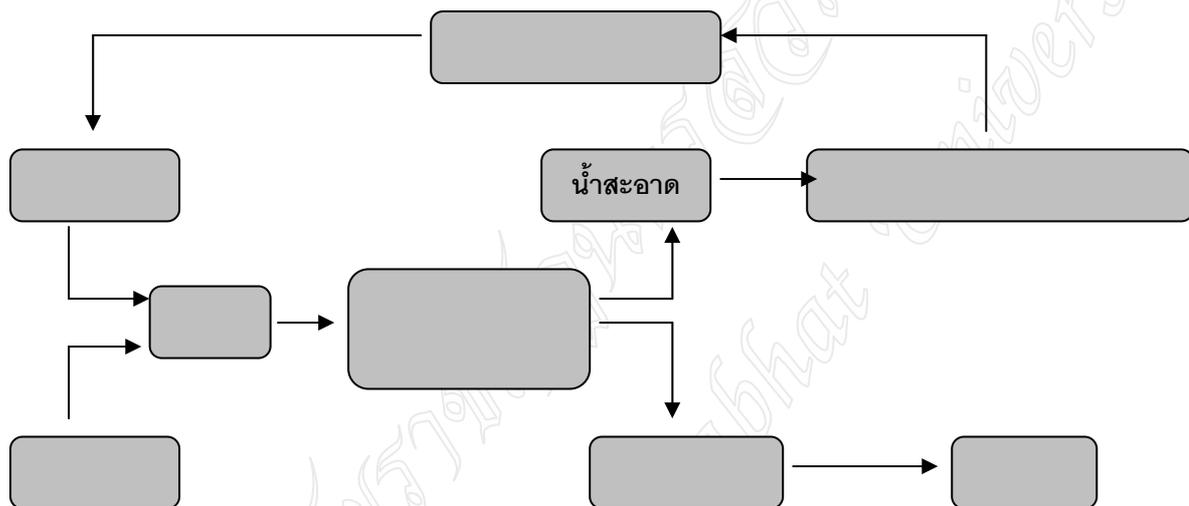
ต่อไปนี้



แบบฝึกหัดที่ 3.1.2

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

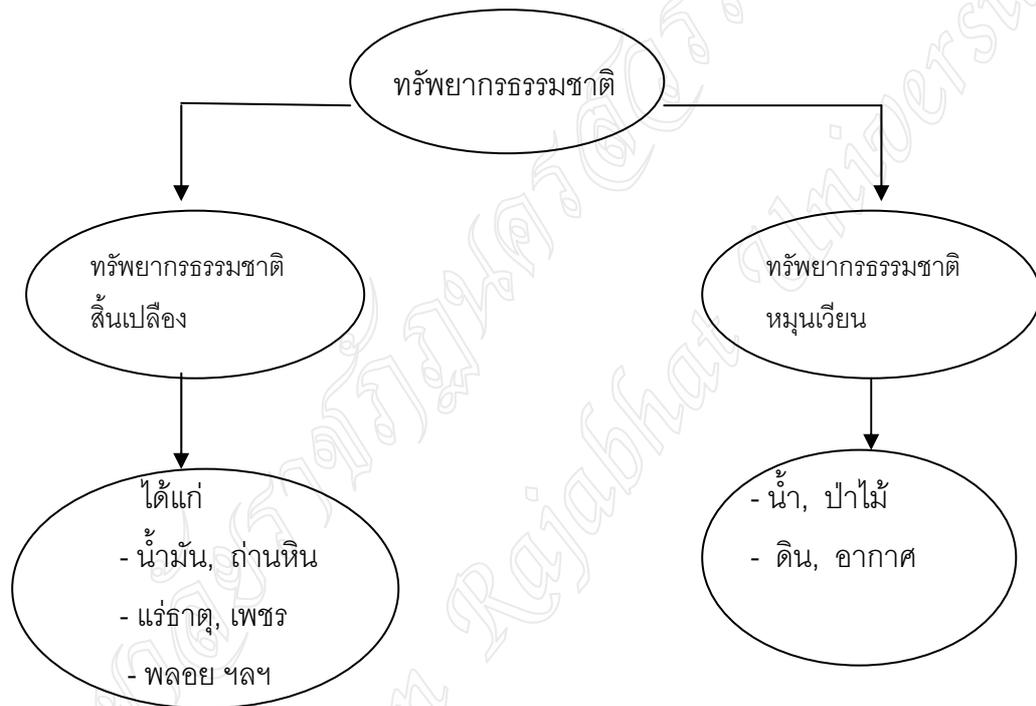


เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1.1

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผัง

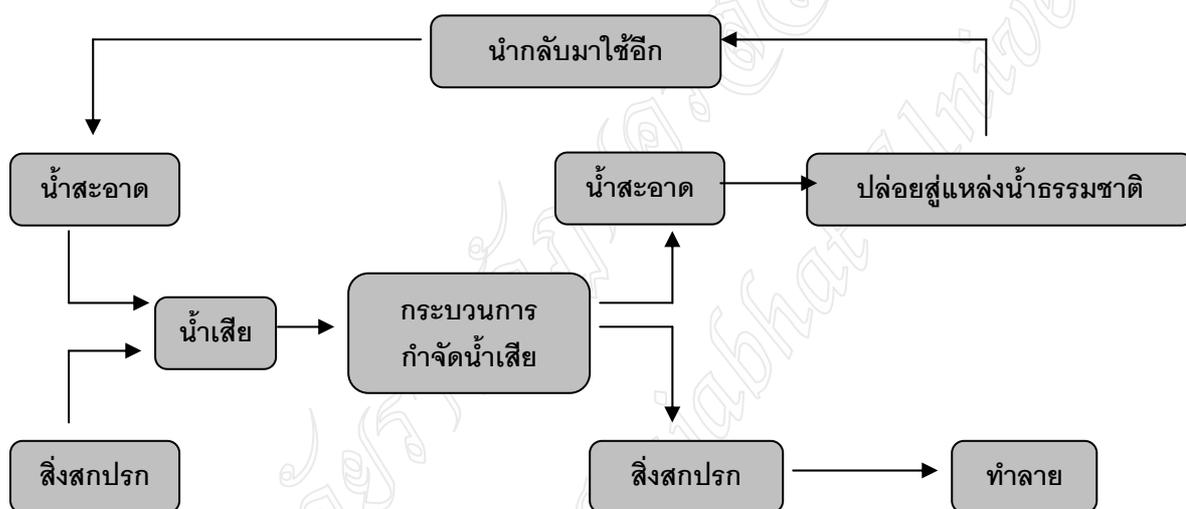
ต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1.2

เรื่อง ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 1 ช่วยกันเติมในแผนผังต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



ใบงานที่ 3.2
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 2 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ข้อความรู้
อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.2

ประกอบใบงานที่ 3.2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ในระบบนิเวศแต่ละระบบจะประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งต่างก็เป็นสิ่งแวดล้อม ซึ่งกันและกัน ต้องพึ่งพาอาศัยและมีการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตและการดำรงเผ่าพันธุ์ สำหรับมนุษย์แทนที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม แต่กลับพยายามปรับสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของตน รู้จักนำดิน น้ำ อากาศ แสงแดด แร่ธาตุ ป่าไม้ และสัตว์ป่า ซึ่งเป็นธรรมชาติ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต ดังนั้นหากมนุษย์นำเอาทรัพยากร - ธรรมชาติเหล่านี้มาใช้ในการพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้เจริญก้าวหน้า โดยลืมนึกถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาจทำให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายหรือสูญสิ้นไปได้ ทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์ต้องพัฒนาและอนุรักษ์มีหลายประเภทดังนี้

1. **ดิน** เกิดจากการผุพังทับถมของหิน แร่ ซากพืชและซากสัตว์ ดินเป็นที่ยึดเกาะแหล่งอาหารและน้ำของพืช ดินเป็นทรัพยากรขั้นพื้นฐานและเป็นรากฐานของสภาวะแวดล้อมต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปัญหาการใช้ดินในลักษณะที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่

- 1) การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารของพืชในดิน
- 2) การพังทลายและการสูญเสียหน้าดิน

สาเหตุ

- 1) การตัดไม้ทำลายป่า เพื่อทำอุตสาหกรรม การบุกเบิกป่าเพื่อการเกษตรกรรม
- 2) ทำการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง เช่น การทำไร่เลื่อนลอย เป็นต้น เป็นการทำลายพืชที่ปกคลุมดิน
- 3) การใช้ดินเพื่อการเกษตรโดยไม่คำนึงถึงสภาพดิน ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน และขาดการบำรุงดิน
- 4) ใช้ปุ๋ยและวัตถุมีพิษในการเกษตรไม่ถูกต้องทั้งปริมาณและวิธีการ
- 5) การตัดหน้าดินไปใช้เพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างและถมพื้นที่

แนวทางในการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์ดิน คือ การใช้ประโยชน์จากดินอย่างฉลาด ใช้ที่ดินจำนวนน้อย แต่เกิดประโยชน์มากที่สุด การอนุรักษ์ทำได้ดังนี้

- 1) ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน
- 2) ปลูกพืชหมุนเวียน โดยปลูกพืชชนิดต่างๆ สลับกัน เช่น พืชตระกูลถั่วซึ่งเป็นพืชที่ทำประโยชน์ให้แกดินโดยการสร้างไนโตรเจนขึ้นที่ราก
- 3) เพิ่มพูนอาหารแก่ดินและไถพรวนดินให้ถูกต้อง
- 4) ปลูกป่า เพื่อทดแทนป่าเดิมที่ถูกทำลาย เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้เกิดดินพังทลายได้ง่าย

พังทลายได้ง่าย

2. **น้ำ** เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าโลกปราศจากน้ำแล้วสิ่งมีชีวิตต่างๆ ก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนนโยบายและมาตรการ การจัดการทรัพยากรน้ำ

ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรน้ำ ดังนี้

- 1) การขาดแคลนน้ำและการใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
- 2) คุณภาพของน้ำเสื่อมโทรม

สาเหตุ

- 1) การเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการใช้น้ำมากขึ้น
- 2) การใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
- 3) การทำลายป่าไม้
- 4) เกิดมลภาวะทางน้ำ เนื่องจากการทิ้งสิ่งโสโครกต่างๆ การทิ้งขยะมูลฝอย

และปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำลำคลอง

แนวทางการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์น้ำ คือ การรู้จักนำน้ำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าและป้องกันไม่ให้เกิดการเน่าเสียของน้ำ การอนุรักษ์น้ำทำได้ดังนี้

- 1) รักษาคุณภาพของน้ำ เพื่อแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ
- 2) ฟื้นฟูและปรับปรุงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรม จากสิ่งปฏิภูลโรงงานอุตสาหกรรม การทำเหมืองแร่ และการเกษตรกรรม เป็นต้น
- 3) ควบคุมการทิ้งขยะมูลฝอยและการปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ลำคลอง
- 4) เร่งรัดให้โรงงานอุตสาหกรรมมีระบบกำจัดน้ำเสีย ไม่ปล่อยน้ำเสีย

ลงในแหล่งน้ำ

3. ป่าไม้ เป็นทรัพยากรอันมีค่ายิ่ง ป่าไม้ช่วยอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น เป็นอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค เป็นแหล่งให้ความชุ่มชื้น แหล่งต้นน้ำลำธาร แหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนสำหรับมนุษย์และสัตว์ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดความรุนแรงของลมพายุ ชะลอการเกิดน้ำท่วมอย่างฉับพลัน เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ตลอดจนเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

แนวทางการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์ป่าไม้ คือ การป้องกันและรักษาป่าไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ถ้าระบบนิเวศป่าไม้ถูกทำลาย ย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ ด้วยการอนุรักษ์ป่าไม้ทำได้ ดังนี้

- 1) การสงวนรักษาป่าไม้ โดยการอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร หรือประกาศพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติเพิ่มขึ้น
- 2) การปลูกและบำรุงป่า โดยการปลูกสร้างสวนป่าขึ้นทดแทนป่าที่ถูกทำลาย
- 3) ลดความต้องการใช้ไม้และการผลิตไม้ภายในประเทศ ส่งเสริมให้รู้จักคุณค่าและการนำไม้มาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า
- 4) ยกเลิกสัมปทานป่าไม้ รัฐบาลได้ประกาศยกเลิกสัมปทานป่าไม้โดยประกาศเป็นพระราชกำหนดบังคับใช้ตั้งแต่ วันอาทิตย์ที่ 15 มกราคม 2523 เป็นต้นมา

4. สัตว์ป่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ให้ประโยชน์แก่มนุษย์ในด้านเศรษฐกิจความสวยงามตามธรรมชาติ ความรู้ในด้านชีววิทยา สัตว์ป่าถ้าหากไม่มีการสงวนรักษาและบำรุงพันธุ์ไว้ก็อาจสูญพันธุ์ได้ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์หรือลดลง ดังนี้

- 1) สาเหตุจากธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟป่า แผ่นดินไหว เป็นต้น
- 2) สาเหตุจากมนุษย์ เช่น การล่าสัตว์เพื่อนำมาเป็นอาหาร เครื่องประดับและเกมกีฬา เป็นต้น
- 3) การทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อนสร้างถนน เป็นต้น

แนวทางการแก้ปัญหา

การอนุรักษ์สัตว์ป่า คือ การรักษาสัตว์ป่าไว้ให้คงอยู่และเพิ่มพูนให้มากขึ้น การนำสัตว์ป่ามาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การอนุรักษ์สัตว์ป่าทำได้ดังนี้

- 1) ป้องกันแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า โดยไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- 2) ป้องกันการลักลอบล่าสัตว์ โดยตราพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าขึ้น

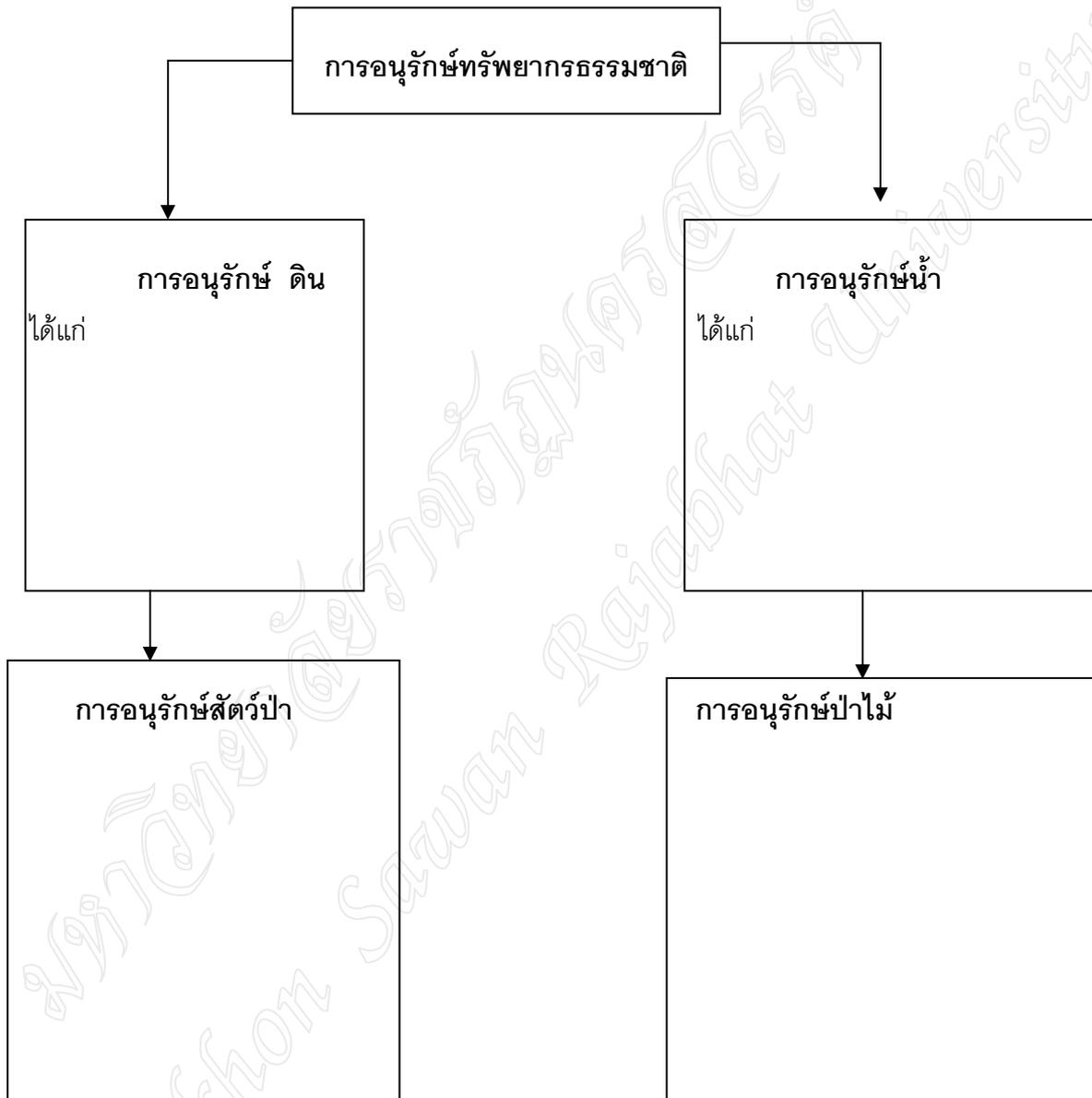
- 3) ดำเนินการฟื้นฟูจำนวนของพันธุ์สัตว์ที่ถูกทำลายไป โดยการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

แบบฝึกหัดที่ 3.2.1

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

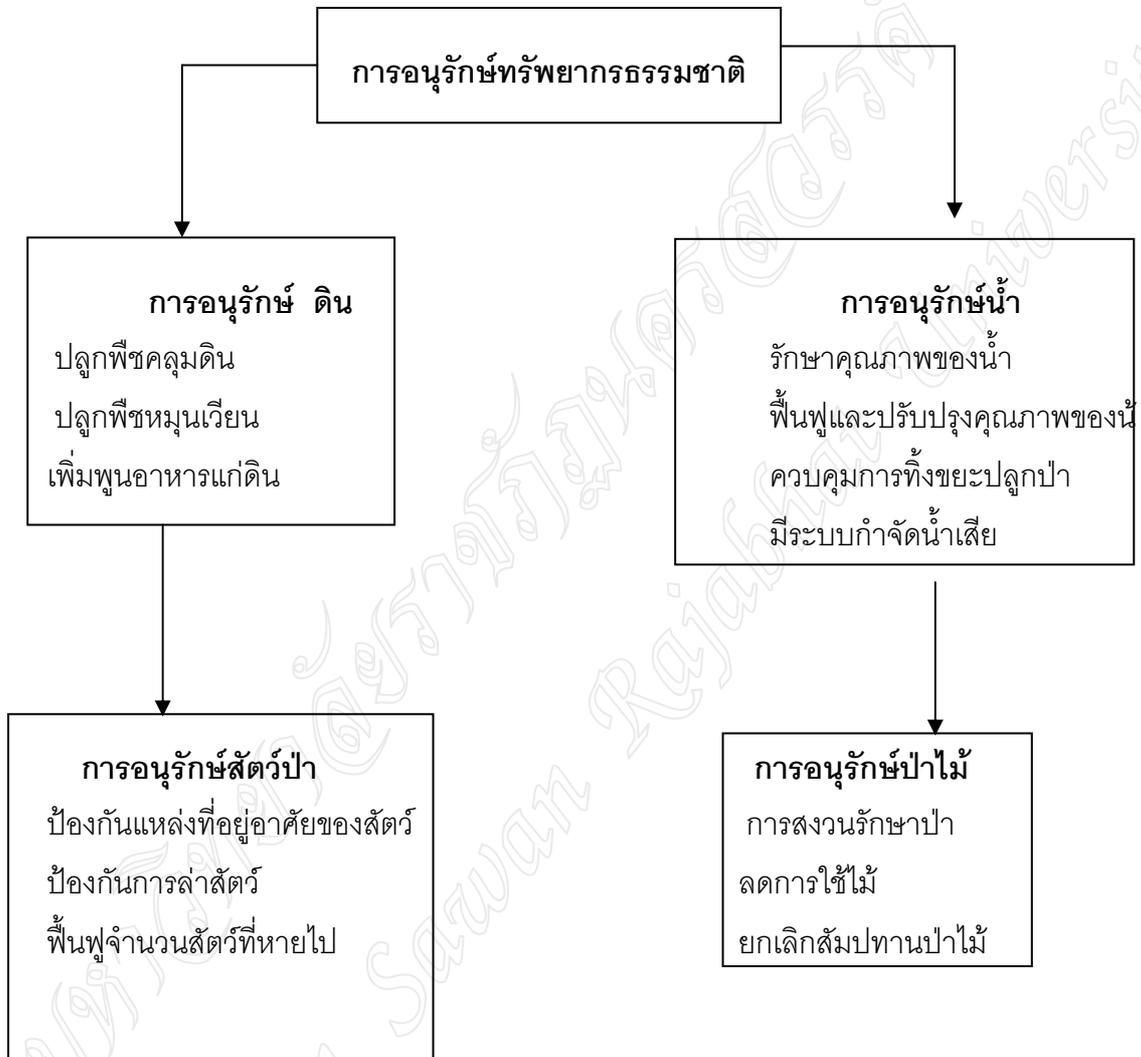
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.2.1

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.2.2

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญที่ 2 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรดินถูกทำลายและเสียไป
 1. การตัดไม้ทำลายป่า
 2. ทำไร่เลื่อนลอย
 3. ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน
 4. ใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตร
 5. การตักหน้าดินไปใช้
2. จงบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรน้ำถูกทำลายและเสียไป
 1. การเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว
 2. การใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด
 3. การทำลายป่าไม้
 4. การเกิดมลภาวะทางน้ำ
3. จงบอกอธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์หรือลดจำนวนลง
 1. สาเหตุจากธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟป่า แผ่นดินไหว
 2. สาเหตุจากมนุษย์ เช่น การล่าสัตว์
 3. สาเหตุจากการทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อน

ใบงานที่ 3.3
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคน
ได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.3

ประกอบใบงานที่ 3.3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะมีการปรับตัวตามสภาวะแวดล้อม ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในอดีตสภาพแวดล้อมบนโลกมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติอย่างช้าๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวได้ทันและมีชีวิตอยู่รอดได้ แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก อากาศที่เคยสะอาดสดชื่นก็เต็มไปด้วยก๊าซพิษควันดำและกลิ่นเหม็น แม่น้ำ ลำธาร ก็เต็มไปด้วยสิ่งปฏิกูลและสารเคมี สภาพภูมิอากาศก็เปลี่ยนแปลงไป เกิดภาวะฝนแล้งหรือน้ำท่วม ภูเขาที่เคยอุดมสมบูรณ์ด้วยป่าไม้ และสัตว์ป่าก็ลดน้อยลง แปรสภาพเป็นไร่นาหรือเขื่อนกักน้ำ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น ส่งผลให้มวลมนุษยชาติต้องได้รับความทุกข์ยากลำบาก ทั้งด้านสุขภาพ ร่างกายและจิตใจ หากไม่มีการวางแผนแก้ไขอย่างรอบคอบและรัดกุมแล้วสภาพแวดล้อมในอนาคตอาจเสียสภาพเดิมไปอย่างสิ้นเชิงและไม่สามารถปรับคืนสู่สภาพปกติได้ กลายเป็นสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีพ จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้

มนุษย์ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ และใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมทั้งด้านที่เป็นวัตถุดิบและนำมาผลิตเพื่อเป็นปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิต ขณะเดียวกันกิจกรรมต่างๆ ในสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อม ทั้งในด้านคุณภาพ คือ ใช้ออกซิเจนประกอบต่างๆ ในสภาวะแวดล้อมนั้น และด้านปริมาณคือทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้ แร่ธาตุ น้ำมัน ที่นำมาเป็นวัตถุดิบและแปรรูปเพื่อเป็นปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิต

การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมธรรมชาติเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วโลก ทั้งนี้มีปัจจัย 2 ประการ คือ การเพิ่มจำนวนประชากร และการขยายเศรษฐกิจ ทำให้ต้องการขยายการใช้ที่ดินขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เนื่องจากต้องการผลิตมากและรวดเร็ว

1) การเพิ่มจำนวนประชากรและการขยายเศรษฐกิจ ทำให้ต้องการขยายการใช้ที่ดิน ขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อต้องการผลิตที่รวดเร็วและปริมาณมากพอต่อความต้องการ

2) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ โดยขาดความระมัดระวังอย่างรอบคอบ ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติลดลง และสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่ได้ตั้งใจ เช่น การใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมทางการเกษตรการบุกเบิกพื้นที่ขยายตัวทางอุตสาหกรรม การทำเหมือง การสร้างเขื่อน การใช้เครื่องจักรกลต่างๆ กิจกรรมเหล่านี้ต้องใช้ทรัพยากรอย่างมาก ถ้าไม่มีการวางแผนที่รอบคอบ ย่อมส่งผลให้เกิดปัญหาสภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรม

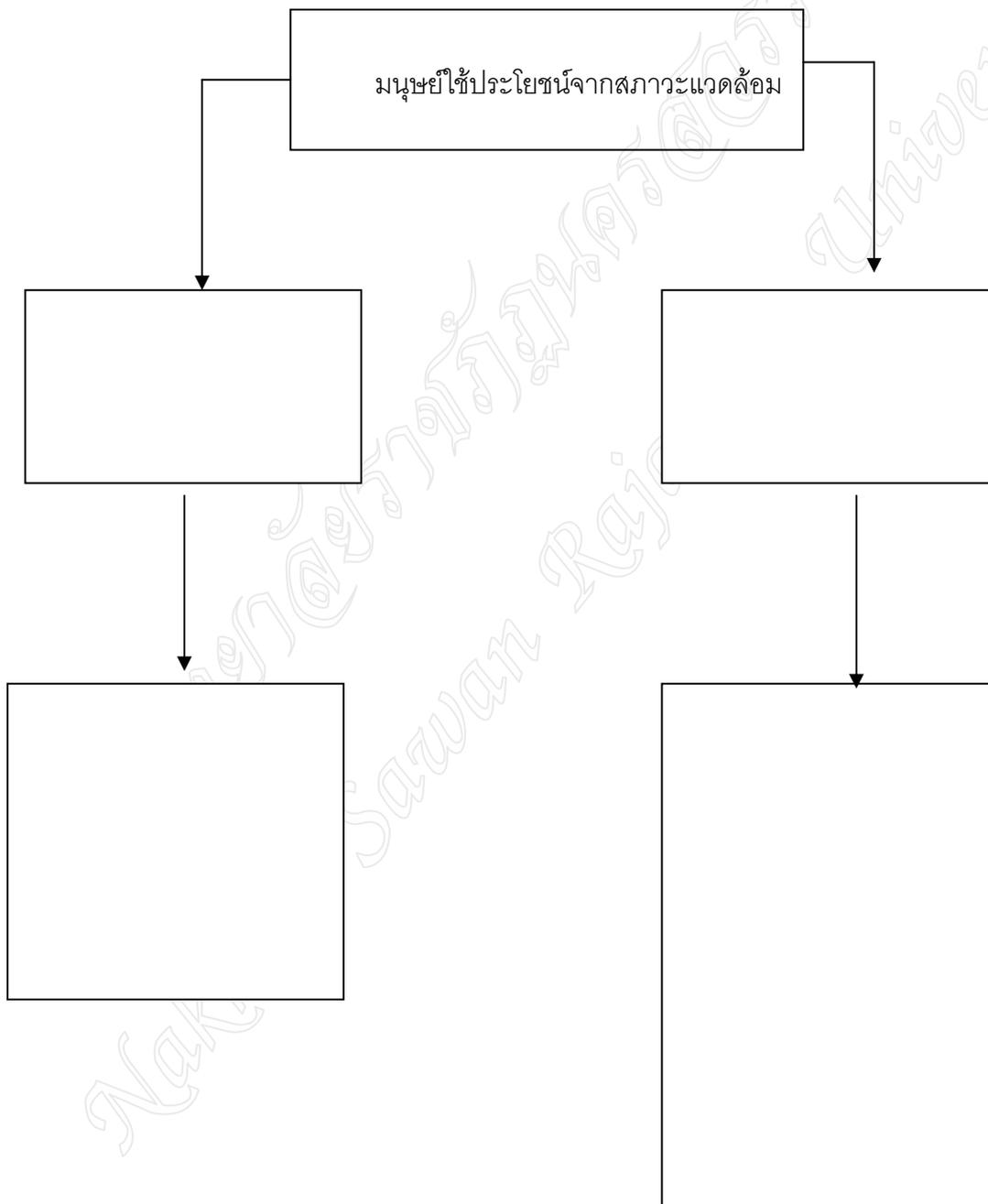
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3.3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม แจกให้กับ เพื่อนในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับ สิ่งแวดล้อม
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลิตกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 3.3.1,3.3.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.3.1, 3.3.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 3.3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

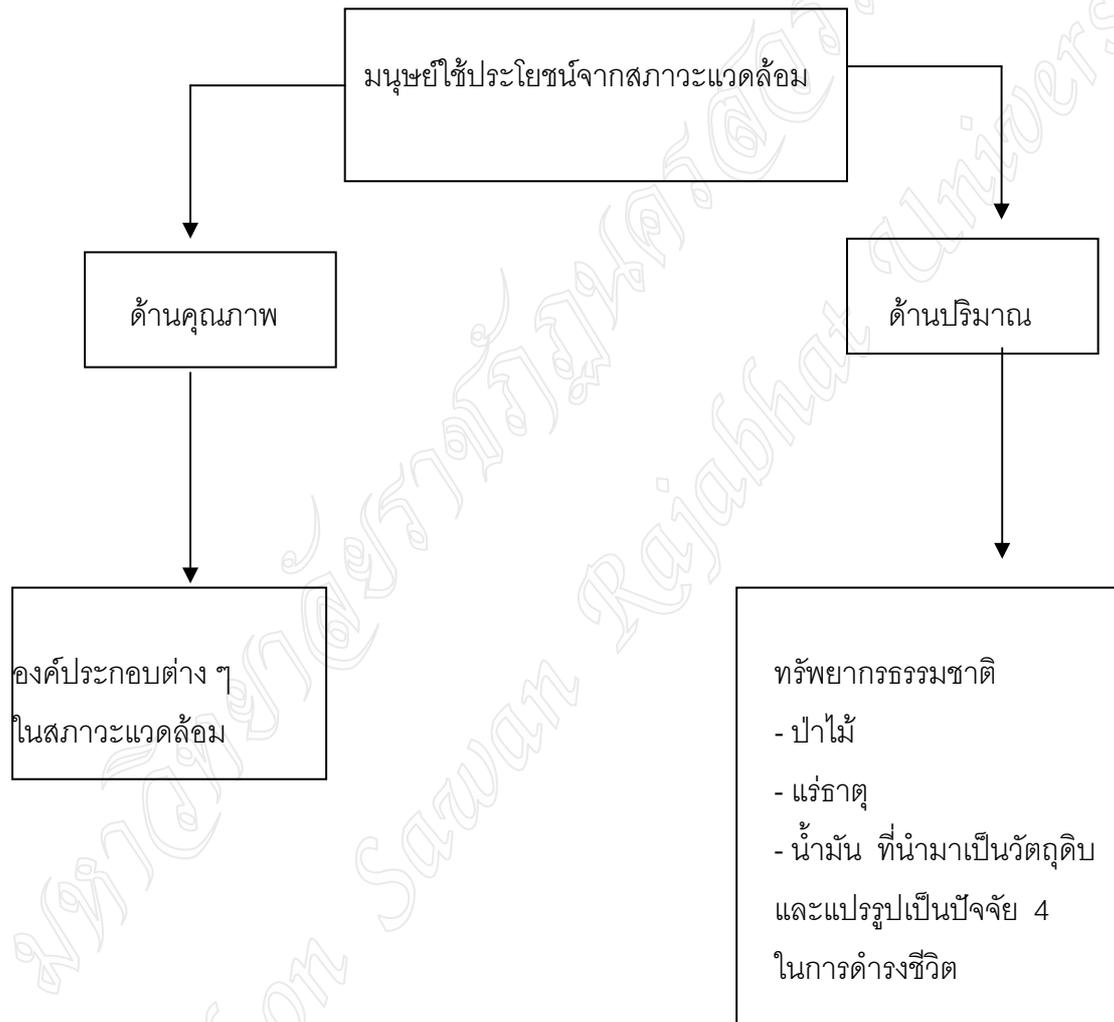
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.3.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.3.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 3 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมตามธรรมชาติคือ

ปัจจัยข้อที่ 1 คือ การเพิ่มจำนวนประชากร และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้
ต้องการขยายการใช้ที่ดิน ขยายแหล่งทำการเกษตรกรรม โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อต้องการ
ผลผลิตที่รวดเร็วและปริมาณมากพอต่อความต้องการ

ปัจจัยข้อที่ 2 คือ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่นำมาใช้
ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยขาดความระมัดระวังอย่างรอบคอบ ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติ
ลดลง และสถานะแวดล้อมเปลี่ยนไป โดยไม่ตั้งใจ เช่น การใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมทาง
การเกษตร การบุกเบิกพื้นที่เพื่อการขยายตัว ฯลฯ

ใบงานที่ 3.4
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกสาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมได้

กิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม โดยแต่ละกลุ่มคิดวิธีศึกษาใบความรู้ให้ทุกคนได้ ข้อความรู้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.4

ประกอบใบงานที่ 3.4

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะมีการปรับตัวตามสภาวะแวดล้อม ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในอดีตสภาพแวดล้อมบนโลกมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติอย่างช้าๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวได้ทันและมีชีวิตอยู่รอดได้ แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ เรียกว่า เกิด Pollution ซึ่งในปัจจุบันใช้คำว่ามลพิษหรือภาวะมลพิษ

สำหรับสารหรือสิ่งที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษขึ้นนั้นเรียกว่า **สารมลพิษ (Pollutant)** ซึ่งนักนิเวศวิทยาได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) สารพิษที่สลายตัวได้ (Biodegradable Pollutant) หมายถึง สารที่สามารถทำให้สลายตัวได้โดยกระบวนการตามธรรมชาติหรือวิธีการทางชีววิทยา หรือวิธีการทางวิศวกรรม
- 2) สารมลพิษที่สลายตัวไม่ได้ (Nondegradable Pollutant) หมายถึง สารที่ไม่สลายตัวหรือสลายตัวตามธรรมชาติได้ช้ามาก

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน คือ

- 1) การนำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้อย่างเกินขอบเขต ขาดความระมัดระวังและการควบคุมที่ดีพอ เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืชมากเกินไปทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในดินซึ่งอาจแพร่กระจายไปสู่แม่น้ำลำคลองและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ สารพิษอาจตกค้างอยู่ในผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับด้านอุตสาหกรรมนั้นมีการผลิตวัสดุที่ทันสมัยแต่ก็ทำให้เกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เช่น ตะกั่ว ปรอท สารหนู ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น
- 2) การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วเพราะวิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์เจริญก้าวหน้า ทำให้อัตราการตายของมนุษย์ลดลง ประชากรที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตมากขึ้น จนต้องบุกเบิกและทำลายธรรมชาติอย่างรวดเร็ว มีการใช้พื้นที่ในการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม โดยขาดการวางแผนอย่างถูกต้องทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงจนเกิดมลภาวะขั้นในที่สุด

3) การดำเนินชีวิตของมนุษย์สืบเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดปัญหาการขยายตัวของชุมชนในเมืองใหญ่ๆ ประชากรขาดแคลนที่อยู่อาศัยและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การสาธารณสุขูปโภคและบริการทางสังคมไม่ทั่วถึง เกิดปัญหาด้านการจรรยาบรรณสิ่งปฏิภูล ขยะมูลฝอย และของเสียต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางด้านคุณภาพชีวิตของมนุษย์ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพจิตเสื่อมลงได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

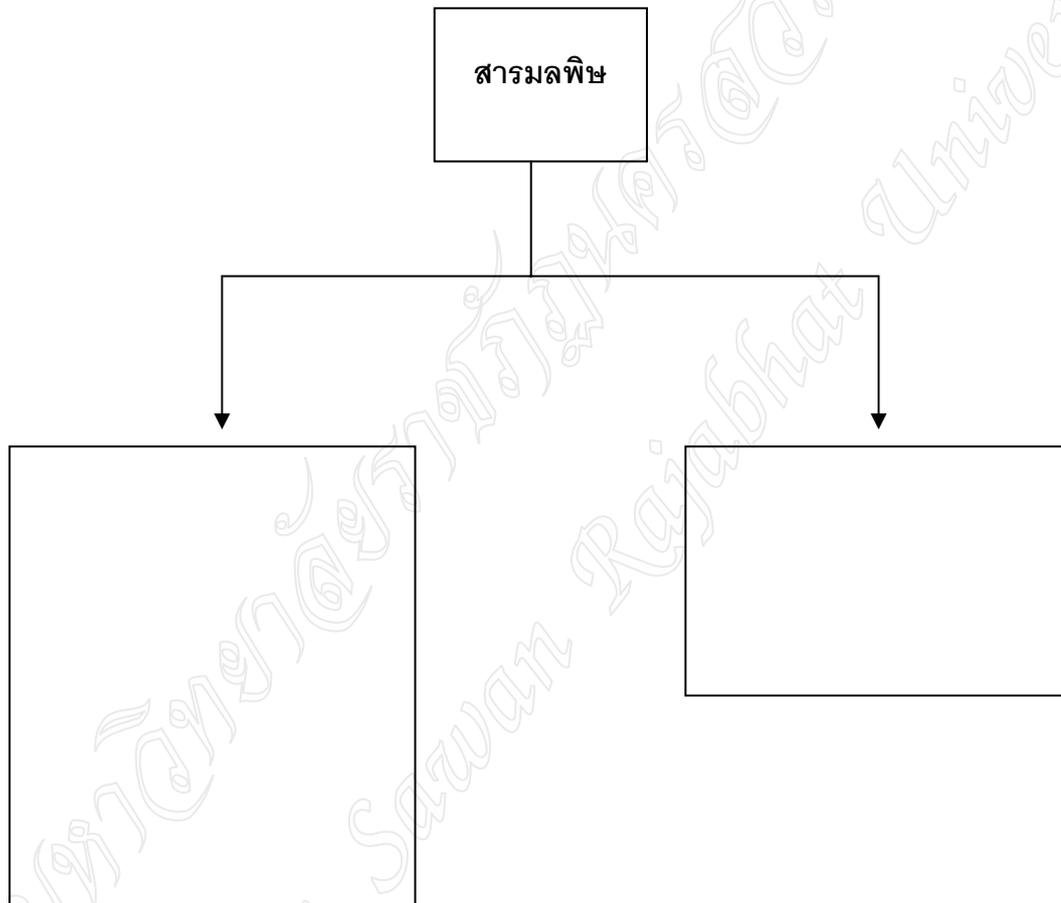
เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)
2. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3.4 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม แจกให้กับเพื่อน ในกลุ่มทุกคน
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
4. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
5. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 3.4.1,3.4.2 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน
6. ให้นักเรียนทำแบบหัดที่ 3.4.1, 3.4.2 เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม
7. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
8. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 3.4.1

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

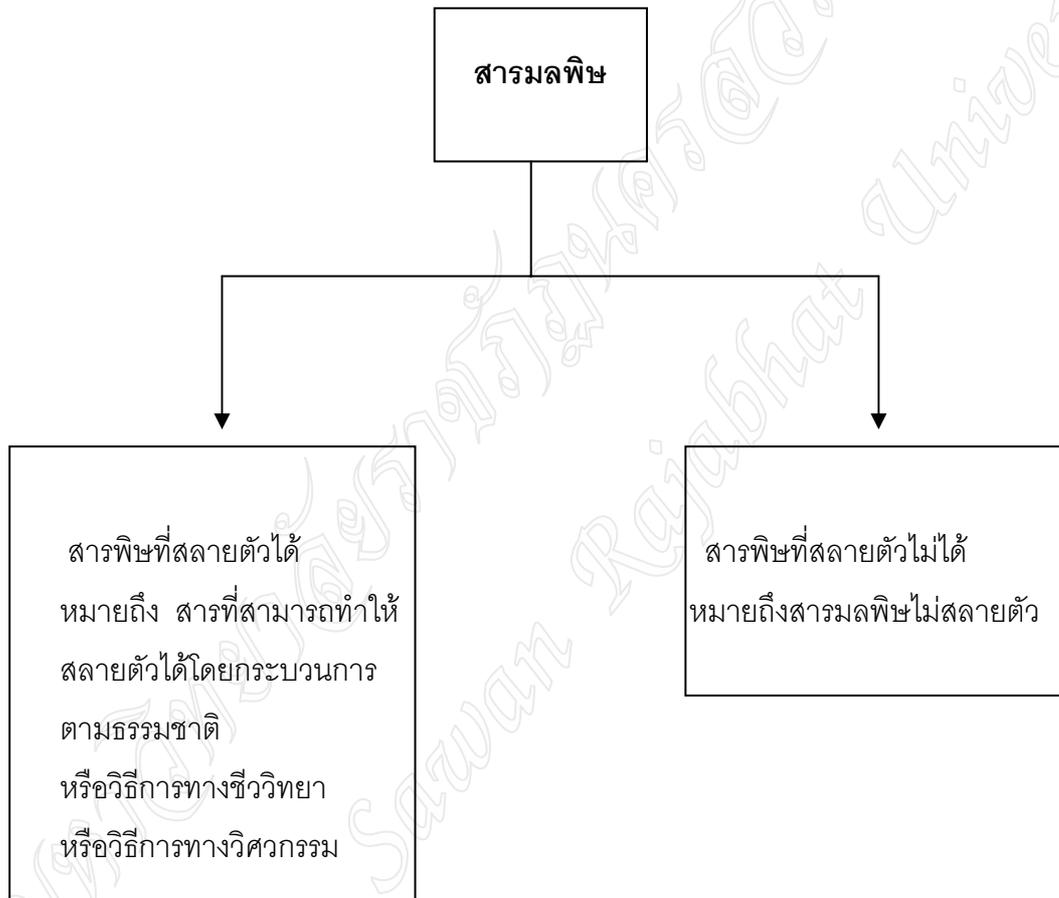
คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.4.1

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.4.2

เรื่อง สาเหตุของการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 4 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันคืออะไรบ้างจงอธิบายอย่างละเอียด

สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน คือ

1) การนำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้มากเกินไป ขอบเขต ขาดความระมัดระวังและการควบคุมที่ดีพอ เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืชมากเกินไปทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในดินซึ่งอาจแพร่กระจายไปสู่แม่น้ำลำคลองและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ สารพิษอาจตกค้างอยู่ในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับด้านอุตสาหกรรมนั้นมีการผลิตวัสดุที่ทันสมัยแต่ก็ทำให้เกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เช่น ตะกั่วปรอท สารหนู ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น

2) การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วเพราะวิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์เจริญก้าวหน้า ทำให้อัตราการตายของมนุษย์ลดลง ประชากรที่เพิ่มมากขึ้นจึงมีความต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตมากขึ้น จนต้องบุกเบิกและทำลายธรรมชาติอย่างรวดเร็ว มีการใช้พื้นที่ในการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม โดยขาดการวางแผนอย่างถูกต้องทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลงจนเกิดมลภาวะขั้นในที่สุด

3) การดำเนินชีวิตของมนุษย์สืบเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดปัญหาการขยายตัวของชุมชนในเมืองใหญ่ๆ ประชากรขาดแคลนที่อยู่อาศัยและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การสาธารณสุขปลอดภัยและบริการทางสังคมไม่ทั่วถึง เกิดปัญหาด้านการจราจรมีสิ่งปฏิกูล ขยะมูลฝอย และของเสียต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางด้านคุณภาพชีวิตของมนุษย์ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพจิตเสื่อมลงได้

ใบงานที่ 3.5
สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5

วิชา 33101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษได้

ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ศึกษาหาความรู้จากใบความรู้ที่ 3.5 โดยแต่ละกลุ่ม
คิดวิธีศึกษา ใบความรู้ที่ 3.5 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ ให้ทุกคนได้ข้อความรู้อย่างทั่วถึง
และเท่าเทียมกันภายในเวลา 20 นาที

ใบความรู้ที่ 3.5

ประกอบใบงานที่ 3.5

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

การแก้ไขปัญหามลพิษ

1. การอนุรักษ์ธรรมชาติ คือ กรรวิธีกรนำเอาทรัพยากรธรรมชาติที่มีมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าได้นานที่สุด ซึ่งอาจทำได้โดย

1. การนำสิ่งที่เหลือใช้มาหลอมใช้ใหม่
2. การหาแหล่งใหม่ๆ มาทดแทนของเก่าอย่างสม่ำเสมอ
3. ใช้ให้ถูกต้องตามความต้องการและเกิดประโยชน์มากที่สุด
4. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาช่วย

1) การแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำ เพื่อให้น้ำในธรรมชาติมีความสะอาดมี

คุณภาพไม่มีสารพิษเจือปนและมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของมนุษย์จึงต้องอนุรักษ์เอาไว้ด้วยวิธีต่างๆ ต่อไปนี้

1. ต้องสงวนรักษาป่าไม้ที่สมบูรณ์ไว้ เพราะป่าเป็นต้นน้ำลำธารที่สามารถดูดซับความชื้นและอุ้มน้ำเอาไว้ได้ หากมีการโค่นป่าไม้มากเกินไปจะก่อให้เกิดความแห้งแล้งฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาลและอาจก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและการพังทลายของหน้าดินตามมาด้วย

2. ต้องจัดการระบบชลประทานที่ดี เพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำและจัดสรรไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้ตลอดปี อาจโดยการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝายหรือคลองส่งน้ำตามแต่สภาพภูมิประเทศและความต้องการของชุมชนในแต่ละพื้นที่

3. ต้องมีการคุ้มครองความสะอาดของแหล่งน้ำ เพื่อสามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดเวลา โดยไม่ทิ้งปฏิกูล ขยะมูลฝอยและของเสียหรือน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือมีกฎหมายให้โรงงานอุตสาหกรรมมีโรงบำบัดน้ำเสียก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติด้วย

2) การแก้ไขปัญหามลพิษทางดิน มลพิษทางดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษทางดินได้ดังนี้

1. ผู้ใช้สารเคมีหรือวัตถุพิษในการเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารเคมี การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีเมื่อเข้าสู่สภาพแวดล้อม การเลือกใช้สารที่เหมาะสม การปฏิบัติตนเพื่อไม่ให้ร่างกายได้รับสารพิษ ตลอดจนการป้องกันและกำจัดสารพิษเหล่านี้ไม่ให้เข้าสู่สภาพแวดล้อม

2. ควรเห็นความสำคัญ12ของการเพิ่มผลผลิตโดยการกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ โดยชีววิธีแทนการใช้สารเคมีหรือวัตถุมีพิษด้วย

3. ควรเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสารพิษโดยทั่วไป ให้ประชาชนเข้าใจและ ปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมการใช้วัตถุมีพิษด้วยเทคโนโลยีด้านต่างๆ ของนานา

4. ควรวางมาตรการในการใช้ที่ดินให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ เช่น ไม่มีการทำไร่เลื่อนลอย ห้ามการตัดไม้ทำลายป่า การควบคุมการ ตัดหน้าดินชาย การจัดสรรที่เพื่อการเกษตร การอุตสาหกรรม หรือเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้ เหมาะสม การป้องกันความเสื่อมโทรมของดินโดยการปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียนหรือ ปลูกพืชกันลมเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำดิน เป็นต้น

5. รู้จักนำความผิดพลาดจากการใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ ของนานา อารยประเทศมาปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของประเทศ เพื่อไม่ให้ เกิดปัญหามลพิษดังเช่นประเทศอื่น

6. ควรตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี โดยเพิ่มระบบควบคุม และป้องกันภัยอย่างเข้มงวดและจริงจัง

7. การรักษาแร่ธาตุในดิน โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วซึ่งสามารถตรึง ไนโตรเจนในอากาศมาใช้ประโยชน์ เป็นการประกอบไนเตรต ลงในดินหรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก เพื่อให้ดินคงความสมบูรณ์ มีธาตุอาหารในดินที่เพียงพอกับความต้องการ ของพืช

3. การแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

1. การควบคุมแหล่งกำเนิดเสียง โดยการเลือกใช้เครื่องจักรที่มีเสียงดังไม่ มากนัก หรือปรับปรุงแก้ไขเครื่องใช้ที่มีเสียงดังให้มีระดับเสียงลดลงจนไม่เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และมีการ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องจักรกลต่างๆ อย่างจริงจัง ตลอดจนออกกฎหมาย ควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงไม่ให้มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. การควบคุมทางผ่านของเสียง โดยการใช้ฉนวนหรืออุปกรณ์ช่วยลด เสียงสะท้อน เช่น การใช้แผ่นไฟเบอร์กลาสส์ กระเบื้องอะคูสติคบุผนังผ้า หรือเพดานของโรงงาน ใช้ผ้าหนวม ผ้าใยแก้ว หรือแผ่นไวนิล-ตะกั่ว หนุมทางผ่านของเสียง หรือติดเครื่องเก็บเสียงชนิด พิเศษที่ท่อไอเสียเครื่องรถยนต์ ตลอดจนการติดตั้งเครื่องจักรกลบนที่กันสะเทือนและป้องกัน เสียงได้

3. การป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียง เพื่อรักษาสุขภาพทางกายและจิตใจ ของคนงาน โดยการลดระยะเวลาในการทำงานที่เกี่ยวกับเสียงในแต่ละวัน อาจจะมีการสลับงาน หรือแยกงานที่เกี่ยวข้องเสียงให้เป็นสัดส่วน และมีเครื่องช่วยป้องกันเสียงดังในเวลานานๆ ได้

4) การแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

การควบคุมป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศให้ประสบผลสำเร็จ ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างจริงจังจากประชาชนและหน่วยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถบอกปริมาณของมลพิษในอากาศจนอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ มีวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนและเขม่าควันที่เกิดจากการเผาไหม้ โดยการควบคุมการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์หรือใช้เครื่องยนต์มีออกไซด์ของเหล็ก นิกเกิล วานาเดียม และโคบอลต์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์และไฮโดรคาร์บอน ทำปฏิกิริยากับอนุมูลมีต่ำได้ดีขึ้น การเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีควันออกมาน้อย หรือไม่มีควันเลย เช่น การใช้กระแสไฟฟ้าแทนปิโตรเลียม ก็ช่วยลดมลพิษในอากาศได้ได้มากเช่นกัน

2. การลดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีกำมะถันน้อยๆ หรือไม่มีเลย หรือกำจัดกำมะถันก่อน หรืออาจใช้วิธีการทางกายภาพ เพื่อแปรสภาพก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นสารประกอบซัลเฟตที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

3. การลดปริมาณฝุ่นละอองและอนุภาคของโลหะ ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยการออกแบบเครื่องที่ช่วยกำจัดอนุภาคของฝุ่นละอองประเภทต่างๆ

4. การกำจัดและควบคุมกลิ่น โดยการเผาสารที่เป็นต้นเหตุของกลิ่นให้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ ในกรณีที่เกิดกลิ่นเกิดจากแบคทีเรียและเชื้อราอาจใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ตทำลายได้หรืออาจใช้ถ่านสะตุ (Activated Carbon) เป็นตัวดูดซับ

เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเรียงตามลำดับ ดังนี้

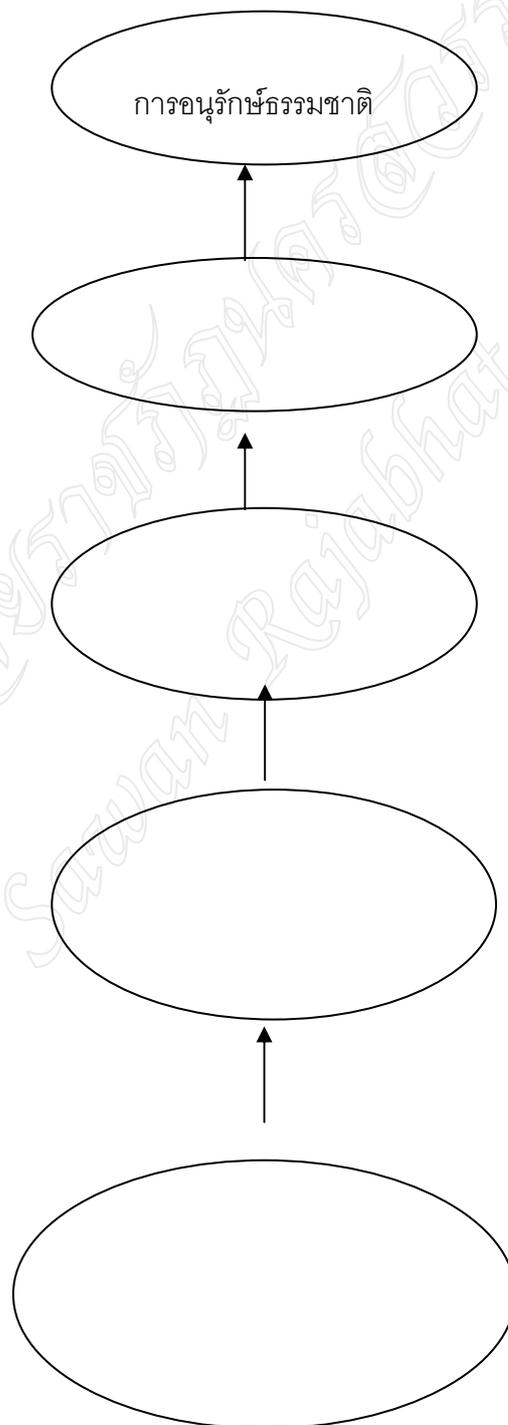
ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องรอบโต๊ะ (Round robin)

1. ให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 3.5 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ แจกให้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ชักถาม เกี่ยวกับ เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ
3. ให้นักเรียนจับคู่โดยใช้เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) ผลัดกันตั้งคำถาม – ตอบ จนนักเรียนเข้าใจดี
4. ให้นักเรียนแจกแบบฝึกหัดที่ 3.5.1,3.5.2 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ ให้กับสมาชิก ในกลุ่มทุกคน
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมหัดที่ 3.5.1, 3.5.2 เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ
6. เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วรับแบบเฉลยเพื่อตรวจงาน และนำส่งครู
7. ทำการทดสอบย่อยเหมือนกันหมดทั้งห้องโดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 10 ข้อใช้เวลา 5 นาที

แบบฝึกหัดที่ 3.5.1

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



แบบฝึกหัดที่ 3.5.2

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางดิน

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

.....

.....

.....

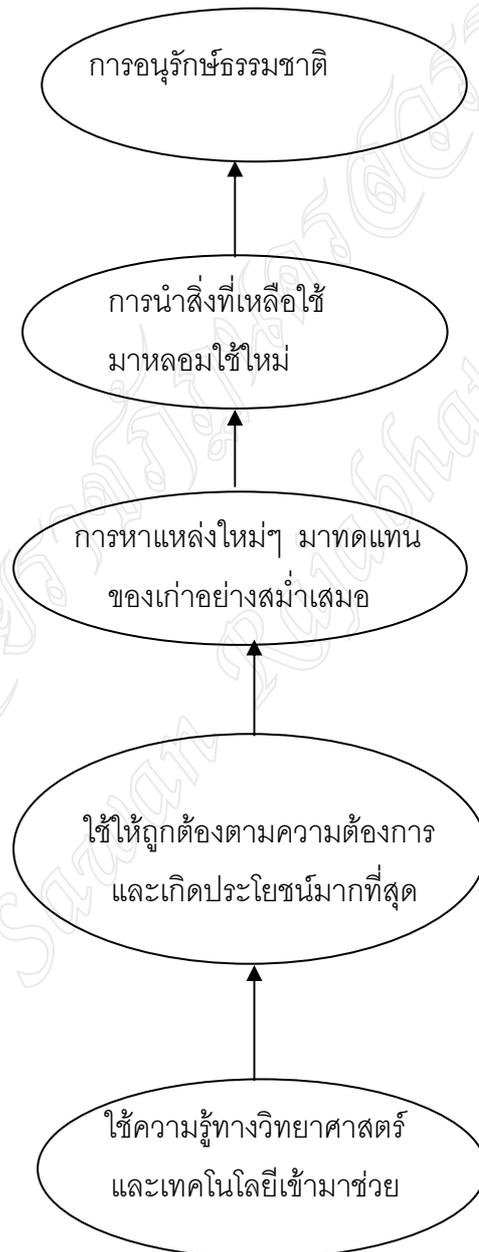
.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.5.1

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันเติมข้อความต่าง ๆ ลงในแผนผังต่อไปนี้



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.5.2

เรื่อง การแก้ไขปัญหามลพิษ

คำสั่ง ให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ 5 ช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนบอกวิธีแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำ

1. ต้องสงวนรักษาป่าไม้ที่สมบูรณ์ไว้
2. ต้องจัดการระบบชลประทานที่ดี
3. ต้องมีการคุ้มครองความสะอาดของแหล่งน้ำ

2. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางดิน

มลพิษทางดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษทางดินได้ดังนี้

1. ผู้ใช้สารเคมีหรือวัตถุมีพิษในการเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรมต้องมีความรู้ความเข้าใจ
2. ควรเห็นความสำคัญของการเพิ่มผลผลิตโดยการกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์โดยชีววิธี
3. ควรเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสารพิษโดยทั่วไปให้ประชาชนเข้าใจ
4. ควรวางมาตรการในการใช้ที่ดินให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม
5. รู้จักนำความผิดพลาดจากการใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ ของนานาอารยประเทศมาปรับปรุง
6. ควรตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี โดยเพิ่มระบบควบคุมและป้องกันภัย
7. การรักษาแร่ธาตุในดิน โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว

3. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

1. การควบคุมแหล่งกำเนิดเสียง
2. การควบคุมทางผ่านของเสียง โดยการใช้ฉนวนหรืออุปกรณ์ช่วยลดเสียงสะท้อน
3. การป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียง เพื่อรักษาสุขภาพทางกายและจิตใจของคนงาน

4. ให้นักเรียนอธิบายแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

1. ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนและเขม่าควันที่เกิดจากการเผาไหม้
2. การลดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
3. การลดปริมาณฝุ่นละอองและอนุภาคของโลหะ ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม
4. การกำจัดและควบคุมกลิ่น โดยการเผาสารที่เป็นต้นเหตุของกลิ่นให้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ

แบบทดสอบหลังเรียน มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. น้ำ ดิน อากาศ จัดเป็นทรัพยากรประเภทใด
 - ก. ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน
 - ข. ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง
 - ค. ทรัพยากรธรรมชาติ
 - ง. ทรัพยากรธรรมชาติที่ต่องอนุรักษ์
2. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่คุ้มค่าส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. เกิดจากการสร้างเขื่อนเก็บน้ำ
 - ข. เกิดจากไฟไหม้ป่า
 - ค. เกิดจากภัยธรรมชาติ
 - ง. เกิดจากการกระทำของมนุษย์
3. ทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดถ้าไม่อนุรักษ์ไว้จะหมดไปและหาทดแทนไม่ได้
 - ก. ดิน
 - ข. น้ำ
 - ค. ทะเล
 - ง. สัตว์ป่า
4. การอนุรักษ์ธรรมชาติหมายถึงข้อใด
 - ก. การรู้จักดูแลและนำทรัพยากรธรรมชาติไปใช้อย่างคุ้มค่า
 - ข. การรักษาธรรมชาติไม่ให้หมดไป
 - ค. การทดแทนทรัพยากรไม่ให้หมดไป
 - ง. การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
5. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติได้แก่ข้อใด
 - ก. การเพิ่มจำนวนประชากร
 - ข. ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
 - ค. การขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการนำเทคโนโลยีมาใช้
 - ง. การเพิ่มจำนวนประชากรและความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์
6. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศจะต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมเพื่ออะไร
 - ก. ต้องการปัจจัย 4
 - ข. เพื่อความอยู่รอด
 - ค. เพื่อจะได้มีเพื่อน
 - ง. เพื่อดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข

เฉลยแบบทดสอบ

- | | |
|------|-------|
| 1. ก | 6. ง |
| 2. ง | 7. ข |
| 3. ค | 8. ค |
| 4. ก | 9. ข |
| 5. ง | 10. ง |
-

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นางสมใจ เพ็ชรสุกใส
วัน เดือน ปี เกิด	9 พฤศจิกายน 2511
สถานที่เกิด	อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	19 หมู่ 1 ตำบลโพงาม อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานในปัจจุบัน	ครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท
สถานที่ทำงานในปัจจุบัน	โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2527	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนครูประชาสรรค์
พ.ศ.2529	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนครูประชาสรรค์
พ.ศ.2531	ป.ก.ศ. วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง
พ.ศ.2533	ศศ.บ. วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง
พ.ศ.2549	ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

- 1.แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ลงในช่องที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ระบายทึบลงในช่องที่ไม่ต้องการแล้วจึงกาคำตอบข้อใหม่
3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยจะได้คะแนนศูนย์ในข้อนั้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ
 - ก. สถานที่ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
 - ข. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิต
 - ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในแต่ละแห่ง
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน
2. ข้อใด **ไม่** จัดเป็นระบบนิเวศ
 - ก. บ่อน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
 - ข. สนามกีฬาในโรงยิมเนเซียม
 - ค. สนามหญ้าและสระน้ำหน้าโรงเรียน
 - ง. อุทยานแห่งชาติและป่าสงวน
3. ระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุดตรงกับข้อใด
 - ก. ขอนไม้
 - ข. หุ่นหญ้า
 - ค. ทะเล
 - ง. โลกของสิ่งมีชีวิต
4. ข้อใดกล่าวถึงระบบนิเวศอิสระได้ถูกต้อง
 - ก. มีการถ่ายทอดพลังงาน
 - ข. มีการถ่ายทอดสารอาหาร
 - ค. ไม่สามารถพบในธรรมชาติได้
 - ง. สามารถจำลองและสร้างขึ้นได้
5. ระบบนิเวศของตู้เลี้ยงปลาเป็นระบบนิเวศประเภทใด
 - ก. ระบบนิเวศปิด

- ข. ระบบนิเวศเปิด
- ค. ระบบนิเวศอิสระ
- ช. ระบบนิเวศธรรมชาติ

6. พืชสามารถนำพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาสะสมไว้ในโมเลกุลของสารใด
- ก. อินทรีย์สาร
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. น้ำ
 - ง. คลอโรฟิลล์
7. เพราะเหตุใดจึงตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลูกต้นไม้ในตู้ด้วย
- ก. ทำให้ตู้เลี้ยงสวยเหมือนธรรมชาติ
 - ข. เมื่อพืชสังเคราะห์แสงจะให้ออกซิเจนแก่ปลา
 - ค. พืชจะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลาหายใจออกมาเพื่อสังเคราะห์แสง
 - ง. เมื่อพืชสังเคราะห์แสงจะให้ออกซิเจนแก่ปลา
8. ป่าไม้และสาหร่ายทะเล สามารถดูดซับก๊าซชนิดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา Green house effect แก่บรรยากาศของโลกได้อย่างมหาศาล
- ก. ก๊าซโอโซน
 - ข. ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน
 - ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ก๊าซไฮโดรคาร์บอน
9. ข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าน้ำมีผลกระทบต่อการปรับตัวของพืชในทะเลทราย
- ก. ต้นกระบองเพชรเปลี่ยนใบเป็นหนาม
 - ข. พืชในทะเลทรายมีการสังเคราะห์แสงในตอนกลางวัน
 - ค. ดอกกระบองเพชรจะบานตอนกลางคืน
 - ง. ดอกกระบองเพชรจะบานตอนกลางวัน
10. ในป่าดงดิบมักจะพบเห็ดหรือไม้พุ่มขนาดเล็ก ๆ เจริญเติบโตได้ดีในไม้ใหญ่ นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดเป็นตัวจำกัดความเจริญเติบโตของเห็ดและไม้พุ่มเหล่านั้น
- ก. น้ำในดิน
 - ข. อุณหภูมิ
 - ค. แสงสว่าง

ง. ความชื้นในอากาศ

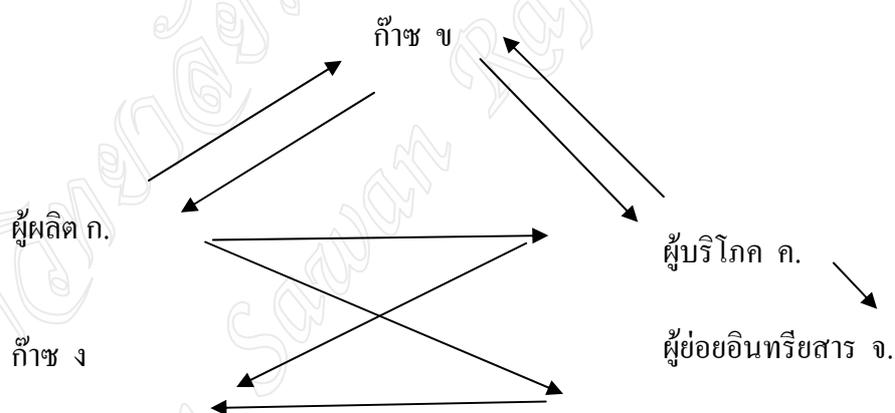
11. ภาวะการอยู่ร่วมกันแบบปรสิตได้แก่ข้อใด

- ก. ได้ประโยชน์ทั้งคู่
- ข. เสียประโยชน์ทั้งคู่
- ค. ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์แต่อีกฝ่ายเสียประโยชน์
- ง. ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์แต่อีกฝ่ายไม่ได้หรือเสียประโยชน์

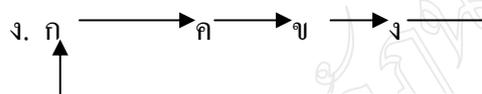
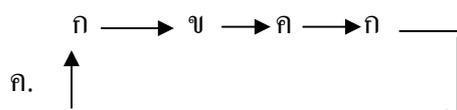
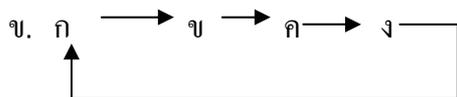
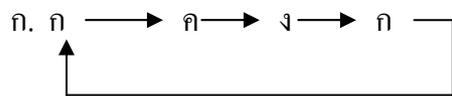
12. ห่วงโซ่อาหารเกี่ยวข้องกับเรื่องใดมากที่สุด

- ก. การมีระดับของชีวิต
- ข. ความสัมพันธ์ระหว่างกัน
- ค. การถ่ายทอดพลังงานต่อกัน
- ง. ความเกี่ยวข้องของระดับชีวิต

ข้อมูลต่อไปนี้นำใช้ตอบคำถามข้อ 13-14



13. ข้อใดแสดงการหมุนเวียนคาร์บอนที่สมบูรณ์



14. กระบวนการที่ทำให้เกิดก๊าซ ๖ คือข้อใด

- ก. การหายใจ
- ข. การย่อยอาหาร
- ค. การสังเคราะห์เคมี
- ง. การสังเคราะห์ด้วยแสง

15. ข้อใดเป็นปัจจัยจำกัดพื้นฐานที่เป็นตัวคุมขนาดของประชากรโดยตรง

- ก. แหล่งที่อยู่อาศัย
- ข. อาหาร น้ำ ก๊าซออกซิเจน
- ค. พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันเองในระบบนิเวศ
- ง. ภัยธรรมชาติ

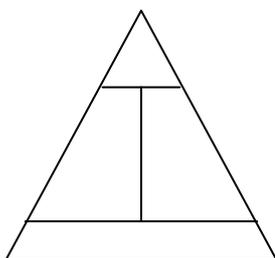
16. ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือความหนาแน่นของประชากร

- ก. น้ำ
- ข. อาหาร
- ค. สิ่งแวดล้อม
- ง. ก๊าซออกซิเจน

17. สาเหตุใดที่ทำให้อัตราการตายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยไม่ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากรว่ามากหรือน้อย

- ก. ภัยธรรมชาติ

- ข. โรคระบาด
 ค. สารพิษ
 ง. พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกัน
18. พฤติกรรมระหว่างประชากรด้วยกันเองในระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ ถือเป็นปัจจัยตามข้อใด
- ก. ปัจจัยทางกายภาพ
 ข. ปัจจัยทางชีวภาพ
 ค. ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม
 ง. ปัจจัยแหล่งที่อยู่
19. ปัจจัยที่กำหนดให้เกิดความเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรคือข้อใด
- ก. อาหารและที่อยู่อาศัย
 ข. อาหารและปรสิตรวมถึงผู้ล่า
 ค. กลุ่มของประชากรอื่นในที่อยู่อาศัยเดียวกัน
 ง. อัตราการเกิดอัตราการตายและอัตราการอพยพเข้าและอพยพออก
20. ข้อใด **ไม่ใช่** การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในสภาพธรรมชาติ
- ก. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล
 ข. การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักร ไม่นั่นนอน
 ค. การเปลี่ยนแปลงที่มีวัฏจักรแน่นอน
 ง. การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในห้องทดลอง
21. โครงสร้างของประชากร หมายถึง ข้อใด
- ก. จำนวนประชากรในช่วงอายุต่าง ๆ กัน
 ข. จำนวนประชากรในวัยแรกเกิด
 ค. จำนวนประชากรที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์
 ง. จำนวนประชากรที่ผ่านวัยเจริญพันธุ์
22. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด ในกรณีพิระมิดมีฐานกว้างและค่อย ๆ แคบไปหายอด



- ก. อัตราการเกิดสูงแต่อัตราการตายต่ำ
- ข. มีประชากรในวัยเด็กมากที่สุด
- ค. สัดส่วนของประชากรในแต่ละช่วงอายุไม่แตกต่างกันมากนัก
- ง. มีอัตราการเกิดต่ำกว่าอัตราการตาย

23. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตมีปัจจัยใดเป็นตัวควบคุมและมีผลทำให้เกิดสมดุลธรรมชาติ

- ก. ปัจจัยทางชีวภาพ
- ข. ปัจจัยทางกายภาพ
- ค. ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ
- ง. ปัจจัยทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

24. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิตรงกับข้อใด

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ข. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ซึ่งไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ค. บริเวณที่เกิดอุทกภัย
- ง. บริเวณที่เกิดวาตภัย

25. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตเสียไปได้แก่ข้อใด

- ก. ปัจจัยจากธรรมชาติ
- ข. ปัจจัยจากมนุษย์
- ค. ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม
- ง. ปัจจัยจากธรรมชาติและมนุษย์

26. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไป

- ก. การทำลายป่า
- ข. การสร้างเขื่อน
- ค. การเกิดไฟไหม้ป่า
- ง. การเผาป่า

27. ทรัพยากรหมุนเวียนได้แก่ข้อใด

- ก. น้ำมัน
- ข. น้ำ
- ค. แร่ธาตุ
- ง. ถ่านหิน

28. วิธีการใดเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด

- ก. การนำดินที่เสียแล้วมาทำเครื่องปั้นดินเผา
- ข. การนำเพชรมาเจียรนัยเป็นแหวน
- ค. การนำแร่ธาตุมาใช้
- ง. การจอดรถยนต์ถ้าจอดไม่นานไม่ต้องดับเครื่อง

29. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดดีที่สุด

- ก. การบุกเบิกป่าชายเลนเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
- ข. การเพิ่มผลผลิตของเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณมากติดต่อกัน
- ค. การปฏิบัติตามผังเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น
- ง. การปล่อยป่าไม้ให้อยู่ตามธรรมชาติโดยไม่มีการตัดเลย

30. ข้อใดไม่ใช่ การอนุรักษ์ดิน

- ก. การปลูกพืชคลุมดิน
- ข. ปลูกพืชหมุนเวียน
- ค. เพิ่มพูนอาหารแก่ดิน โดยใช้ปุ๋ยเคมี
- ง. ปลูกป่า

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	16	ค
2	ข	17	ก
3	ง	18	ข
4	ค	19	ง
5	ก	20	ง
6	ก	21	ก
7	ค	22	ข
8	ค	23	ค
9	ก	24	ข
10	ค	25	ง
11	ค	26	ค
12	ง	27	ข
13	ก	28	ก
14	ก	29	ค
15	ข	30	ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University