

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือราชการ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณา สุกรียพงศ์
รองผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์
อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ที่ ศธ 0514.5/ (255)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

14 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1

ด้วย นางพรศิริ โสภาราษฎร์ รหัสประจำตัว 475050168-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก” ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า ดร.แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 2580

ที่ ศธ 0514.5/ ๕๖๖

วันที่ 14 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ด้วย นางพรศิริ โสภาราษฎร์ รหัสประจำตัว 475050168-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก” ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณิภา ศุภรียพงศ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 2580

ที่ ศธ 0514.5/ 3 556

วันที่ 14 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขอแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์

ด้วย นางพรศิริ โสภาราชภรต์ รหัสประจำตัว 475050168-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก” ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ 0514.5/ ง 0254

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

14 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองเรือวิทยา

ด้วย นางพรศิริ โสภาราษฎร์ รหัสประจำตัว 475050168-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก” ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าวดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ตามความประสงค์ ในเดือนมิถุนายน 2549

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454



ที่ ศธ 0514.5/ 02 55

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

10 พฤษภาคม 2549

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกุดเลา

ด้วย นางพรศิริ โสภาราชภูรร์ รหัสประจำตัว 475050168-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก” ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าว ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ตามความประสงค์ ในเดือน มิถุนายน 2549

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
รักษาราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454

ภาคผนวก ข

- ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 11 คำนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์	ข้อสอบ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
		1	2	3		
1. อธิบายความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่และระบบนิเวศได้	1	1	1	1	3	1
	2	1	1	0	2	0.67
	3	0	1	1	2	0.67
	4	1	1	1	3	1
	5	1	0	1	2	0.67
	6	1	1	1	3	1
	7	1	1	0	2	0.67
2.. ระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรได้	8	1	1	1	3	1
	9	1	1	1	3	1
3. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศได้	10	1	1	1	3	1
	11	1	1	1	3	1
	12	1	1	1	3	1
	13	1	1	1	3	1
	14	1	1	0	2	0.67
	15	1	1	1	3	1
	16	1	1	1	3	1
	17	0	1	1	2	0.67
	18	1	1	1	3	1
	19	0	1	1	2	0.67
4. ระบุปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	20	1	1	1	3	1
	21	1	1	1	3	1
	22	1	1	1	3	1
	23	1	1	1	3	1
	24	1	1	0	2	0.67
	25	0	1	1	2	0.67
	26	1	0	1	2	0.67

ตารางที่ 11 ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อสอบ ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC
		1	2	3		
5. อธิบายความสัมพันธ์และจำแนกประเภทของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันได้	27	1	1	0	2	0.67
	28	1	1	1	3	1
	29	1	1	0	2	0.67
	30	1	1	1	3	1
	31	1	1	1	3	1
6. อธิบายความหมายการถ่ายทอดพลังงานและระบุความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร สายใยอาหารและในรูปของพีระมิดการถ่ายทอดพลังงานได้	32	1	1	1	3	1
	33	0	1	1	2	0.67
	34	1	1	1	3	1
	35	1	1	1	3	1
	36	1	1	1	3	1
7. ระบุและอธิบายแร่ธาตุที่มีการหมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศได้	37	1	1	0	2	0.67
	38	1	0	1	2	0.67
	39	1	1	1	3	1
	40	1	1	1	3	1

ตารางที่ 12 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	r	p	คุณภาพ	ความยาก
1	0.40	0.37	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
2	0.28	0.53	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
3	0.81	0.47	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
4	0.52	0.72	ค่าจำแนกดี	ค่อนข้างง่าย
5	0.70	0.63	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
6	0.53	0.58	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
7	0.65	0.53	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
8	0.76	0.60	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
9	0.36	0.21	ค่าจำแนกใช้ได้	ค่อนข้างยาก
10	0.54	0.40	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
11	0.56	0.30	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
12	0.48	0.47	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
13	0.47	0.74	ค่าจำแนกดี	ค่อนข้างยาก
14	0.43	0.86	ค่าจำแนกดี	ง่ายมาก
15	0.23	0.51	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
16	0.44	0.58	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
17	0.47	0.60	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
18	0.35	0.81	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
19	0.47	0.44	ค่าจำแนกดี	ง่ายมาก
20	0.55	0.49	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
21	0.46	0.77	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
22	0.64	0.65	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
23	0.63	0.51	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
24	0.38	0.35	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
25	0.24	0.72	ค่าจำแนกใช้ได้	ค่อนข้างง่าย
26	0.21	0.49	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง

ตารางที่ 12 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	r	p	คุณภาพ	ความยาก
27	0.53	0.42	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
28	0.61	0.67	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
29	0.81	0.58	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
30	0.39	0.60	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
31	0.23	0.26	ค่าจำแนกใช้ได้	ค่อนข้างยาก
32	0.26	0.79	ค่าจำแนกใช้ได้	ค่อนข้างง่าย
33	0.76	0.56	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
34	0.77	0.44	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
35	0.37	0.67	ค่าจำแนกใช้ได้	ยากมาก
36	0.36	0.51	ค่าจำแนกใช้ได้	ปานกลาง
37	0.65	0.51	ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
38	0.70	0.67	ค่าจำแนกดีมาก	ปานกลาง
39	0.44	0.81	ค่าจำแนกดี	ง่ายมาก
40	0.80	0.74	ค่าจำแนกดีมาก	ค่อนข้างง่าย

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) เท่ากับ 0.75

ตารางที่ 13 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียน(Posttest) (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	ร้อยละ (%)
1	37	92.50
2	36	90.00
3	35	87.50
4	35	85.00
5	33	82.50
6	32	80.00
7	32	80.00
8	32	80.00
9	31	77.50
10	31	77.50
11	31	77.50
12	30	75.00
13	30	75.00
14	29	72.50
15	29	72.650
16	28	70.00
17	28	70.00
18	28	70.00
19	28	70.00
20	27	55.70
21	27	65.70
22	27	65.70.
23	27	65.70
24	34	85.00
25	33	82.50
26	38	95.00

ตารางที่ 13 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียน(Posttest) (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	ร้อยละ (%)
27	37	92.50
28	32	80.00
รวมคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น	31.32	77.60
จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	24	85.71

คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งชั้นเท่ากับ 31.32 คิดเป็น ร้อยละ 77.60 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความคิดเห็น

การจัดหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างของระบบนิเวศ	จำนวน 2 ชั่วโมง
2	ประชากรในระบบนิเวศ	จำนวน 2 ชั่วโมง
3	บทบาทของสิ่งมีชีวิต	จำนวน 2 ชั่วโมง
4	ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	จำนวน 2 ชั่วโมง
5	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	จำนวน 2 ชั่วโมง
6	โซ่อาหาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
7	สายใยอาหาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
8	วัฏจักรของสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
	รวม	16

ตารางที่ 14 แสดงการบูรณาการในแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	การเขียน
1	โครงสร้างของระบบนิเวศ	2	แสดงความความคิดเห็นจากเหตุการณ์ที่สมมุติขึ้น
2	ประชากรในระบบนิเวศ	2	เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสิ่งมีชีวิต
3	บทบาทของสิ่งมีชีวิต	2	เขียนนิทานเรื่องครอบครัวของฉัน
4	ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	2	เขียนเรียงความและบรรยายความหมายจากบทกลอน
5	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	2	แสดงความความคิดเห็นจากเหตุการณ์ที่สมมุติขึ้น
6	โซ่อาหาร	2	เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสิ่งมีชีวิต
7	สายใยอาหาร	2	เขียนนิทานเรื่องครอบครัวของฉัน
8	วัฏจักรของสาร	2	เขียนเรียงความและบรรยายความหมายจากบทกลอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบนิเวศ

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิต

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

แสงสว่าง อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ดิน แร่ธาตุ ความเค็ม ความเป็นกรด – เบส กระแสลม ล้วนเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อชนิด จำนวน การกระจายและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเนื้อหาแล้วนักเรียนสามารถ

1. ระบุปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิต
3. บอกประโยชน์ของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
4. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อจากจำนวน 10 ข้อ

3. สาระการเรียนรู้

สภาพแวดล้อม หรือปัจจัยทางกายภาพ ที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ ได้แก่

1. แสง เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด สิ่งมีชีวิต พืชและสิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรฟิลล์เป็นกลุ่มแรกที่รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และเปลี่ยนเป็นพลังงานเก็บไว้ในรูปของอาหารสำหรับการดำรงชีวิตของพืชเอง และเป็นอาหารของสัตว์ต่อไปตามลำดับ

นอกจากนี้ แสงยังมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการออกหากินของสัตว์ต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่จะออกหากินในเวลากลางวัน แต่มีสัตว์บางชนิดออกหากินในเวลากลางคืน แม้กระทั่งสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำส่วนใหญ่จะกระจายอยู่บริเวณผิวน้ำและระดับที่แสงส่องถึง บางพวกที่อาศัยในน้ำระดับที่แสงส่องไม่ถึงก็มีโครงสร้างที่ให้กำเนิดแสงในตัวเอง เป็นต้น

2. อุณหภูมิ สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ได้ในที่ที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปสิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ หรือมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่น้อยหรือเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปสัตว์และพืชหลายชนิดต้องพักตัว จำศีล หรืออพยพไปสู่ถิ่นใหม่เป็นการชั่วคราว

3. **ความชื้น** ความชื้นในบรรยากาศมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น ในเขตร้อนจะมีความชื้นสูงเนื่องจากมีฝนตกชุกและสม่ำเสมอ และจะมีความอุดมสมบูรณ์ จึงมีความหลากหลายของชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตมากกว่าในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว

4. **ดินและแร่ธาตุในดิน** บนพื้นดินจะพบแก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ มากกว่าในแหล่งน้ำ ส่วนแร่ธาตุในดินจะเป็นตัวการสำคัญในการจำกัดชนิดและปริมาณพืชในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อเนื้อถึงชนิด ปริมาณของสัตว์ที่อาศัยอาหาร และแร่ธาตุอีกทอดหนึ่ง พืชและสัตว์มีความจำเป็นต้องใช้แร่ธาตุและก๊าซในการดำรงชีวิต แร่ธาตุและแก๊สที่สำคัญ ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น

5. **อากาศ** เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เพราะสิ่งมีชีวิตต้องการแก๊สออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการหายใจ สำหรับพืชสีเขียวนอกจากใช้แก๊สออกซิเจนสำหรับหายใจแล้วยังต้องการแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหาร แป้ง และน้ำตาลในกระบวนการสังเคราะห์แสงด้วย

6. **กระแสน้ำ** เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการกระจายพันธุ์ ขยายพันธุ์ของพืชที่กล่าวนมาแล้วนี้ ยังมีสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่สำคัญกับสิ่งมีชีวิตอีก เช่น ความเป็นกรด – เบส ของดิน ความเค็มของน้ำ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้นั้นแสดงถึงการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งอาจมีการปรับตัวด้านรูปร่าง พฤติกรรม โครงสร้าง เป็นต้น

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. นำนักเรียนสังเกตขอนไม้ผุนอกห้องเรียน พร้อมตั้งคำถามดังต่อไปนี้
 - นักเรียนคิดว่าน่าจะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในขอนไม้ผุ หรือไม่
 - สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ตามขอนไม้ผุ ได้แก่อะไรบ้าง

2. ขั้นกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 – 6 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1. เรื่อง การสำรวจกองใบไม้ผุ
3. นักเรียนวัดอุณหภูมิบนกองใบไม้ผุ และได้กองใบไม้ผุ เปรียบเทียบอุณหภูมิทั้งบริเวณ สังเกตลักษณะของแสงสว่าง ความชื้น บันทึกผลการสำรวจลงในแบบบันทึกกิจกรรม

4. วาดภาพสิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณกองใบไม้ผู้ บอกชื่อ และนับจำนวน บันทึกผล สรุปผล การสำรวจ และตอบคำถามในแบบบันทึกการสำรวจ

5. ส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการสำรวจ

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการสำรวจ โดยใช้ประเด็นคำถามในแบบบันทึกการสำรวจ ดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้นบนกองใบไม้ผู้และใต้กองใบไม้ผู้ แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใด

- สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่พบบนกองใบไม้ผู้

- สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่พบใต้กองใบไม้ผู้

- จำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบบนกองใบไม้ผู้ และใต้กองใบไม้ผู้ แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

- บริเวณใต้กองใบไม้ผู้พบพืชสีเขียวหรือไม่ เพราะเหตุใด

- เหตุใดจึงต้องพลิกกองใบไม้ผู้ให้อยู่ในสภาพเดิม

7. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2. เรื่อง สร้างสรรค์งานเขียน

8. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1. เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิต

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญที่ได้จากใบความรู้

10. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ข้อคิดจากบทกลอน เป็นการบ้าน

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ตามประเด็นต่อไปนี้

- ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตได้แก่อะไรบ้าง

- สภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตอย่างไร

- สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

4. ขั้นวัดผล

ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพখনไม้ผู้

2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิต

3. ใบกิจกรรมที่ 1. เรื่อง การสำรวจกองใบไม้ผู้

4. ใบกิจกรรมที่ 2. เรื่อง การสร้างสรรค์งานเขียน
5. วัสดุอุปกรณ์ในใบกิจกรรมที่ 1
6. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ได้แก่ กองโบไม้ผุ
7. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องข้อคิดจากบทกลอน

6. การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ตรวจสอบการทำกิจกรรมที่ 1, 2 และ 3
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดหลังเรียน

2. เครื่องมือประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ใบกิจกรรมที่ 1 , 2 และ 3
3. แบบฝึกหัดหลังเรียน

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิต

สภาพแวดล้อม หรือปัจจัยทางกายภาพ ที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ ได้แก่

1. แสง เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด สิ่งมีชีวิต พืชและสิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรฟิลล์เป็นกลุ่มแรกที่ได้รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ในการกระบวนการสังเคราะห์แสง และเปลี่ยนเป็นพลังงานเก็บไว้ในรูปของอาหารสำหรับการใช้ในการดำรงชีวิตของพืชเอง และเป็นอาหารของสัตว์ต่อไปตามลำดับ

นอกจากนี้ แสงยังมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการออกหากินของสัตว์ต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่จะออกหากินในเวลากลางวัน แต่มีสัตว์บางชนิดออกหากินในเวลากลางคืน แม้กระทั่งสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำส่วนใหญ่จะกระจายอยู่บริเวณผิวน้ำและระดับที่แสงส่องถึง บางพวกที่อาศัยในน้ำระดับที่แสงส่องไม่ถึงก็มีโครงสร้างที่ให้กำเนิดแสงในตัวเอง เป็นต้น

2. อุณหภูมิ สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ได้ในที่ที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปสิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ หรือมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่น้อยหรือเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปสัตว์และพืชหลายชนิดต้องพักตัว จำศีล หรืออพยพไปสู่ถิ่นใหม่เป็นการชั่วคราว

3. ความชื้น ความชื้นในบรรยากาศมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เช่น ในเขตร้อนจะมีความชื้นสูงเนื่องจากมีฝนตกชุกและสม่ำเสมอ และจะมีความอุดมสมบูรณ์ จึงมีความหลากหลายของชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตมากกว่าในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว

4. ดินและแร่ธาตุในดิน บนพื้นดินจะพบแก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ มากกว่าในแหล่งน้ำ ส่วนแร่ธาตุในดินจะเป็นตัวการสำคัญในการจำกัดชนิดและปริมาณพืชในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องถึงชนิด ปริมาณของสัตว์ที่อาศัยอาหาร และแร่ธาตุอีกทอดหนึ่ง พืชและสัตว์มีความจำเป็นต้องใช้แร่ธาตุและก๊าซในการดำรงชีวิต แร่ธาตุและแก๊สที่สำคัญ ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น

5. อากาศ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เพราะสิ่งมีชีวิตต้องการแก๊สออกซิเจนไปใช้ในการกระบวนการหายใจ สำหรับพืชสีเขียวนอกจากใช้แก๊สออกซิเจนสำหรับหายใจแล้วยังต้องการแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหาร แป้ง และน้ำตาลในกระบวนการสังเคราะห์แสงด้วย

6. **กระแสลม** เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการกระจายพันธุ์ ขยายพันธุ์ของพืชที่กล่าวมาแล้ว
นี้ ยังมีสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่สำคัญกับสิ่งมีชีวิตอีก เช่น ความเป็นกรด – เบส ของดิน ความเค็ม
ของน้ำ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้นั้นแสดงถึงการ
ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย ซึ่งอาจมีการปรับตัว
ด้านรูปร่าง พฤติกรรม โครงสร้าง เป็นต้น

ใบกิจกรรมที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การสำรวจกองใบไม้ผุ

เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการสำรวจกองใบไม้ผุตามขั้นตอนในวิธีดำเนินกิจกรรม

กิจกรรม การสำรวจกองใบไม้ผุ

จุดประสงค์

1. เพื่อสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนกองใบไม้ผุ และได้กองใบไม้ผุ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

อุปกรณ์

1. แว่นขยาย
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ไม้

บริเวณที่สำรวจ กองใบไม้ผุใต้ต้นไม้ใหญ่ข้างสระน้ำ บริเวณวัด

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิด้านบน และด้านล่างของกองใบไม้ผุ
2. สังเกตปริมาณแสงทั้งด้านบนและด้านล่างของกองใบไม้ผุว่า มีด หรือ สว่าง
3. สังเกตความชื้นทั้งด้านบนและด้านล่างของกองใบไม้ผุ โดยใช้ไม้เขี่ยพลิกกองใบไม้ผุ

และเมื่อนักเรียนสำรวจเสร็จแล้วให้พลิกกองใบไม้ผุให้กลับอยู่ในสภาพเดิม

4. วาดภาพสิ่งมีชีวิตที่พบ บอกชื่อ และนับจำนวน
5. บันทึกผลการสำรวจลงในตารางและร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม
6. ร่วมกันตอบคำถาม และสรุปผลการสำรวจ
7. ส่งตัวแทนออกมาเสนอผลการสำรวจ

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

แบบบันทึกการสำรวจกองใบไม้ผุ

ชื่อ – สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อกลุ่ม.....วันสำรวจ.....เวลา.....น.

ตารางบันทึกผลการสังเกตบริเวณกองใบไม้ผุ

สถานที่สำรวจ	ผลการสังเกต		
	อุณหภูมิ (C °)	แสง (มืด/สว่าง)	ความชื้น (แห้ง/เปียก)
บนกองใบไม้ผุ			
ใต้กองใบไม้ผุ			

ตารางบันทึกสิ่งมีชีวิตที่พบใต้กองใบไม้ผุ

วาดภาพสิ่งมีชีวิต ใต้กองใบไม้ผุ	ชื่อสิ่งมีชีวิต	จำนวน

ตารางบันทึกสิ่งมีชีวิตที่พบบนกองใบไม้ผุ

วาดภาพสิ่งมีชีวิต บนกองใบไม้ผุ	ชื่อสิ่งมีชีวิต	จำนวน

สรุปผลการสำรวจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ แสงสว่าง และความชื้นบนกองใบไม้ผุและใต้กองใบไม้ผุ แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่พบบนกองใบไม้ผุ

.....

.....

3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่พบได้กองใบไม้ผุ

.....
.....

4. จำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบบนกองใบไม้ผุและได้กองไม้ผุแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
.....

5. บริเวณใดกองใบไม้ผุพบพืชสีเขียวหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....
.....

6. เหตุใดต้องพลิกกองใบไม้ผุให้อยู่ในสภาพเดิม

.....
.....

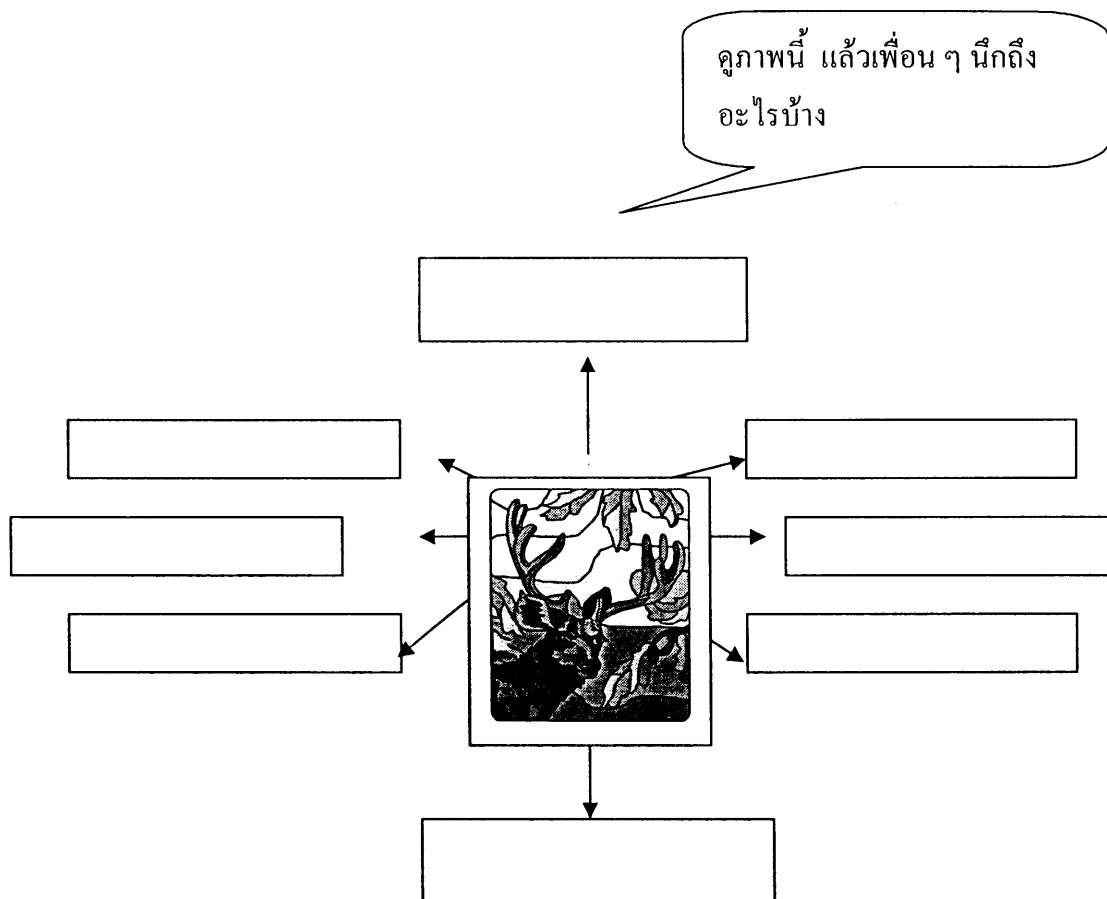
.....

ใบกิจกรรมที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง สร้างสรรค์งานเขียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 15 นาที



ให้นำคำ หรือวลี ที่ได้มาเขียนเรียงความให้มีความสัมพันธ์กัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ - สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ใบกิจกรรมที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ข้อคิดจากบทกลอน

นอกเวลาเรียน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนบรรยายความหมายที่ได้จากกลอนบทนี้

ชีวิตอยู่คู่สิ่งใดชีวิต

ต่างสถิตพึงพิงสิ่งทั้งหลาย

คนฟังพาปัจจัยสี่มีมากมาย

เกิดจนตายใช้โลกหล้ามาเจือจุน

เหล่านักชกเกิดจากน้ำตามเฒ่าพันธุ์

น้ำสำคัญเลี้ยงชีวาмаเกือหนูน

นกออยู่ได้เพราะป่าแสนการุณ

ให้อาหารให้บ้านอุ่นจนเจือจาน

นกออยู่ได้เพราะดินฟ้ามาโอบอุ้ม

คอยครองคุ่มให้อาศัยให้อาหาร

จนเผ่าพันธุ์ดำรงคงอยู่นาน

ตลอดกาลพึงพ่ายำทำลาย

ศิริลักษณ์ คล้อยแสงเงิน

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features ten sets of horizontal dashed lines, each set consisting of three parallel lines. These lines are evenly spaced vertically across the entire page, providing a guide for handwriting practice. The background is white, and there are no margins or other markings present.

เฉลยแบบฝึกหัดหลังเรียน

ข้อ 1 ก

ข้อ 2 ง

ข้อ 3 ข

ข้อ 4 ง

ข้อ 5 ข

ข้อ 6 ค

ข้อ 7 ก

ข้อ 8 ง

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบนิเวศ

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง สายใยอาหาร

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อาหารของสัตว์ต่าง ๆ ในระบบนิเวศแต่ละแห่งอาจเหมือนกันหรือต่างกัน ซึ่งทำให้เกิดห่วงโซ่อาหารขึ้น ลักษณะของห่วงโซ่อาหารหลาย ๆ ห่วงโซ่ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างสลับซับซ้อนว่า สายใยอาหาร (Food web)

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเนื้อหานี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายสายใยอาหารได้
2. อธิบายวิธีการเขียนสายใยอาหารได้
3. เขียนสายใยอาหารจากสถานการณ์ที่กำหนดได้
4. ระบุผู้ผลิต ผู้บริโภค และลำดับผู้บริโภคในสายใยอาหารได้
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อจากจำนวน 10 ข้อ

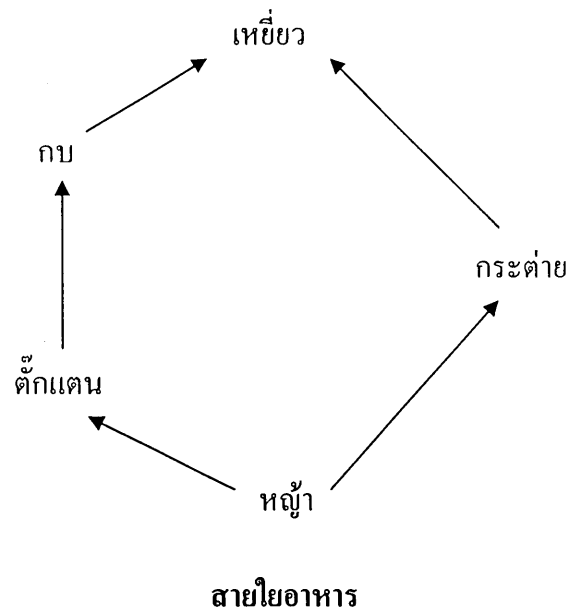
3. สาระการเรียนรู้

สายใยอาหาร คือความสัมพันธ์ระหว่างโซ่อาหารหลายห่วงโซ่

หญ้า → กระต่าย → เหยี่ยว
โซ่อาหารที่ 1

หญ้า → ตั๊กแตน → กบ → เหยี่ยว
โซ่อาหารที่ 2

เมื่อนำโซ่อาหารที่ 1 และ โซ่อาหารที่ 2 มาสัมพันธ์กัน สามารถเขียนเป็นสายใยอาหารได้ดังนี้



4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ครูทบทวนเรื่องโซ่อาหารโดยการซักถามความรู้เดิมจากการเรียนที่ผ่านมา

2. ขั้นกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน ให้แต่ละกลุ่มเขียนห่วงโซ่อาหารมา 1 บน

กระดาน

2. ครูตั้งประเด็นว่า จากห่วงโซ่อาหารที่ได้นี้ “ห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะอย่างไร”

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ของโซ่อาหารสู่ส่ายใยอาหาร

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และตอนที่ 2

5. ก่อนทำกิจกรรมที่ 1 ครูอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร
2. นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

6. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน

7. ครูนำนักเรียนสะท้อนความคิดโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ในตอนที่ 1 ส่ายใยอาหารที่เขียนได้ ถ้านำมาวิเคราะห์จะประกอบด้วยโซ่อาหารอะไรบ้าง
- ในส่ายใยอาหารมีการถ่ายทอดพลังงานหรือไม่ อย่างไร

- ในตอนที่ 2 ผู้บริโภคคือสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง และผู้บริโภคอันดับสุดท้ายคืออะไร
- ผู้บริโภคอันดับแรก คือสัตว์กินพืช มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง
- ในตอนที่ 2 ผู้บริโภคที่เพิ่มมาคือสิ่งใด สายใยอาหารจะเปลี่ยนไปโดยซับซ้อนขึ้นหรือไม่ อย่างไร

- ในธรรมชาตินักเรียนคิดว่าสายใยอาหารซับซ้อนกว่าในกิจกรรมนี้หรือไม่ อย่างไร

7. ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องจากโซ่อาหารสู่สายใยอาหาร

8. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาใบความรู้หน้าชั้นเรียน

3. ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องสายใยอาหารโดยการซักถามนักเรียนเป็นรายบุคคลอีกครั้ง
2. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 เล่นเกมโดมิโนโซ่อาหาร
3. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 เป็นการบ้าน

4. ขั้นวัดผล

ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพสิ่งมีชีวิตที่สามารถกินกันเป็นทอด ๆ
2. ตัวอย่างห่วงโซ่อาหาร
3. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องโซ่อาหารสู่สายใย
4. ใบกิจกรรมที่ 1 สายใยอาหารและวัสดุอุปกรณ์ในใบกิจกรรมที่ 1
5. ใบกิจกรรมที่ 2 เล่นเกมโดมิโนและวัสดุอุปกรณ์ในใบกิจกรรมที่ 2
6. ใบกิจกรรมที่ 3 การเขียนแสดงความคิดเห็น

6. การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ตรวจแบบบันทึกกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียน

2. เครื่องมือประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. แบบฝึกหัดหลังเรียน

ใบความรู้ที่ 1

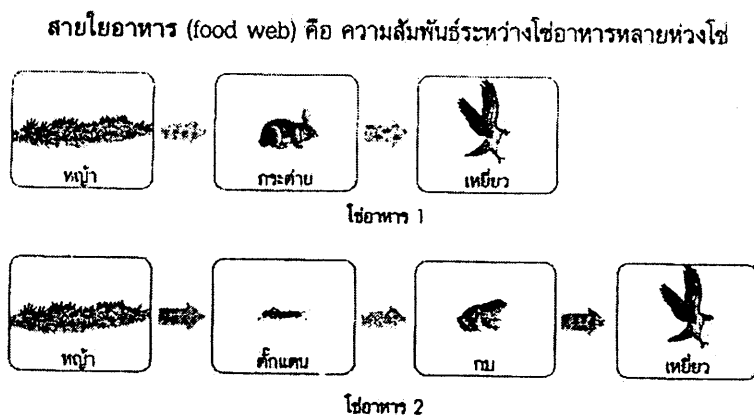
โซ่อาหารสู่สายใยอาหาร

สายใยอาหาร คือความสัมพันธ์ระหว่างโซ่อาหารหลายห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะกินกันเป็นทอด ๆ ดังนี้

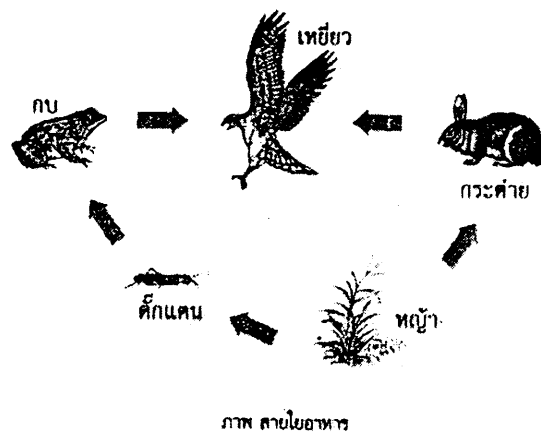
หญ้า → กระต่าย → เหยี่ยว
โซ่อาหารที่ 1

หญ้า → คีบะเตน → กบ → เหยี่ยว
โซ่อาหารที่ 2

เมื่อนำโซ่อาหารที่ 1 และ โซ่อาหารที่ 2 มาสัมพันธ์กัน สามารถเขียนเป็นสายใยอาหารได้ดังนี้

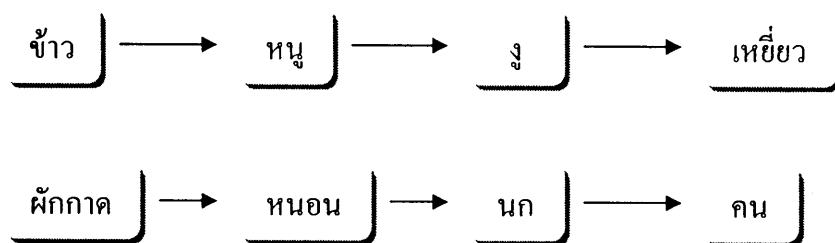


เมื่อนำโซ่อาหาร 1 และ 2 มาสัมพันธ์กัน สามารถเขียนเป็นสายใยอาหารได้ดังนี้



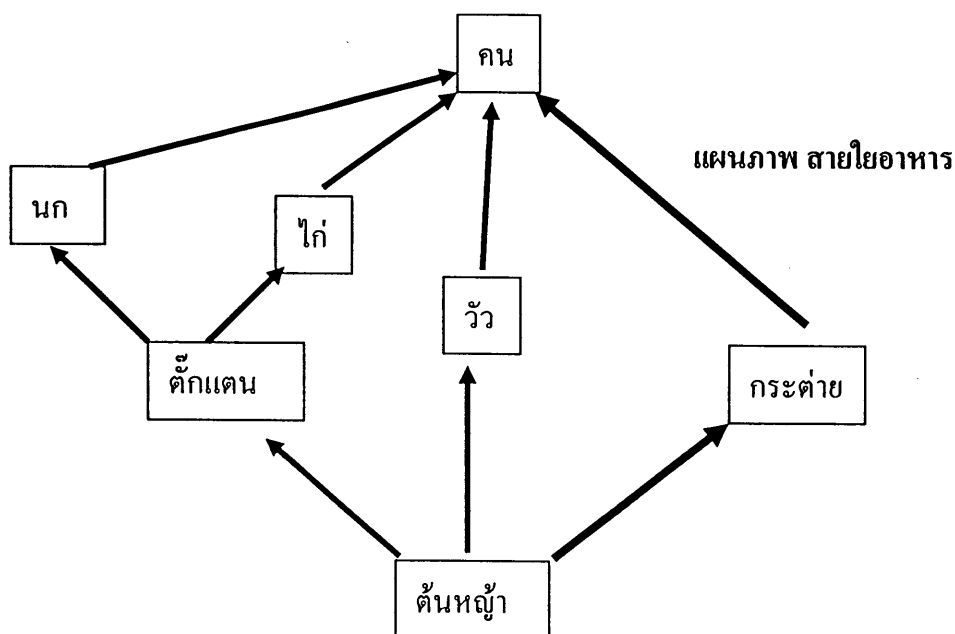
สายใยอาหาร

จะเห็นว่า การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศแต่ละระบบจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะในเชิงอาหาร ซึ่งจะกินกันเป็นทอด ๆ ในการกินกันเป็นทอด ๆ ของสิ่งมีชีวิตเริ่มจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคในลำดับต่างๆ ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานไปตามลำดับ เราเรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร (food chain) ดังรูป

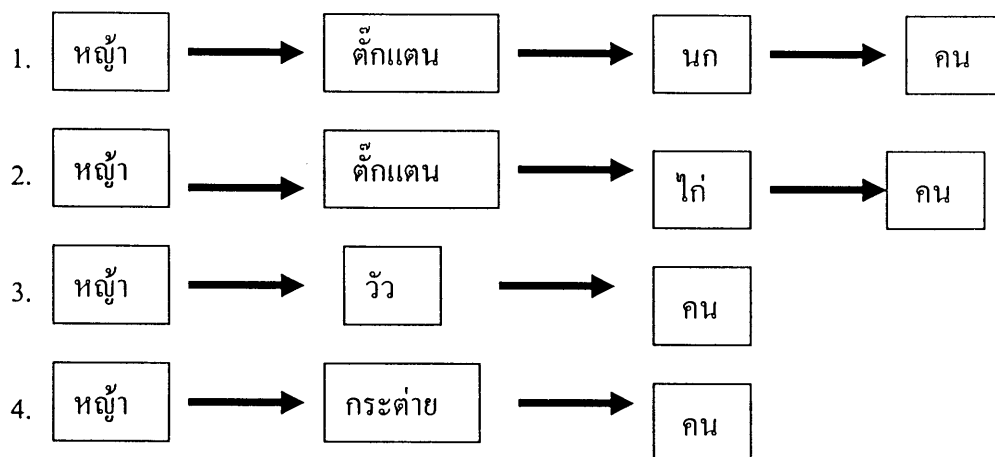


ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่ง ๆ ห่วงโซ่อาหารไม่ได้ดำเนินไปอย่างอิสระ แต่ละห่วงโซ่อาหาร อาจมีความสัมพันธ์กับห่วงโซ่อื่นอีก โดยเป็นความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน เช่น สิ่งมีชีวิตหนึ่งในห่วงโซ่อาหารหนึ่ง อาจเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งในห่วงโซ่อาหารอื่นก็ได้ เราเรียกลักษณะห่วงโซ่อาหารหลาย ๆ ห่วงโซ่ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างสลับซับซ้อนว่า สายใยอาหาร (Food web)

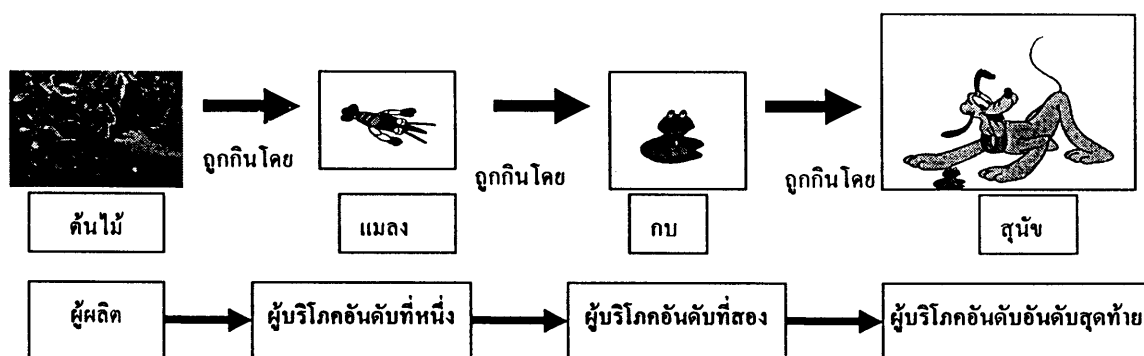
สายใยอาหารของกลุ่มสิ่งมีชีวิตใดที่มีความสลับซับซ้อนมาก แสดงว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 มีทางเลือกในการกินอาหารได้หลายทาง มีผลทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตนั้นมีความมั่นคงในการดำรงชีวิตมากตามไปด้วย



จากแผนภาพ จะมีห่วงโซ่อาหารทั้งหมด 4 ห่วงโซ่คือ



ในการเขียนแผนผังแสดงห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร นิยมนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพและใช้ลูกศรแทนทิศทางการถ่ายทอดพลังงาน โดยเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภคที่ละลำดับเป็นทอด ๆ



จากภาพ แสดงให้เห็นถึงลักษณะของการถ่ายทอดพลังงานโดยการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ซึ่งจะเริ่มจากต้นไม้จำนวนมาก ถูกแมลงกิน จากนั้นแมลงก็จะถูกกบกิน และท้ายสุด สุนัขจะกินกบเป็นลำดับสุดท้าย

ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (decomposer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ดำรงชีพอยู่ได้โดยการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ใช้เป็นพลังงาน ดังนั้นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จึงเป็นผู้ที่ทำให้สารอินทรีย์หรือแร่ธาตุต่าง ๆ หมุนเวียนกลับคืนสู่ระบบนิเวศ และผู้ผลิตสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตอีกด้วย

ใบกิจกรรมที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สายใยอาหาร

เวลา 45 นาที

ชื่อกลุ่ม.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

ภาพสิ่งมีชีวิตที่สามารถกินเป็นเป็นทอดๆ เช่น นก ปลาเล็ก กบ คน ตัวอ่อนแมลงปอ
สาหร่าย ลูกอ๊อด ยุง หอย

ตอนที่ 1

1. ให้สังเกตสิ่งมีชีวิตทั้งหมด และพิจารณาว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
2. เขียนสายใยอาหารที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในภาพ
3. จากนั้นให้ตรวจสอบสายใยอาหารที่สร้างขึ้น แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
 - 3.1 สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้ผลิต
 - 3.2 สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภค

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้คืออะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

3.1 สิ่งมีชีวิตที่ เป็นผู้ผลิตคือ.....

3.2 สิ่งมีชีวิตที่ เป็นผู้บริโภค คือ

ตอนที่ 2

“ในวันต่อมา พบว่าเต่าน้ำจืดกินสาหร่ายและลูกอ๊อด และพบว่านกกินลูกเต่า”

1. จากข้อความข้างต้น ให้นำสายใยอาหารในตอนที่ 1 มาเขียนใหม่
2. จากนั้นให้ตรวจสอบสายใยอาหารที่เขียนใหม่ และอภิปรายความเหมือนและความแตกต่างของสายใยอาหารในตอนที่ 1 และตอนที่ 2
3. บันทึกผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ความเหมือนของสายใยอาหาร ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 คือ.....

ความแตกต่างของสายใยอาหาร ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 คือ.....

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. ในตอนที่ 1 สายใยอาหารที่เขียนได้ ถ้านำมาวิเคราะห์จะประกอบด้วยโซ่อาหารอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ในสายใยอาหารมีการถ่ายทอดพลังงานหรือไม่ อย่างไร

.....

3. ในตอนที่ 2 ผู้บริโภคคือสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง และผู้บริโภคอันดับสุดท้ายคืออะไร

.....

4. ผู้บริโภคอันดับแรก คือสัตว์กินพืช มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างเป็นเช่นนั้น

.....

5. ในตอนที่ 2 ผู้บริโภคที่เพิ่มมาคือสิ่งใด สายใยอาหารจะเปลี่ยนไปโดยซับซ้อนขึ้นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

6. ในธรรมชาตินักเรียนคิดว่าสายใยอาหารซับซ้อนกว่าในกิจกรรมนี้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2

เกมห้วงโซ่อาหาร (โดมิโนห้วงโซ่อาหาร)

อุปกรณ์

1. แผ่นเกมห้วงโซ่อาหาร
2. ลูกเต๋า
3. ดินสอสีแดงและสีเขียว

กติกาการเล่นเกมโดมิโนห้วงโซ่อาหาร

1. นักเรียนจับคู่กับเพื่อน
2. โยนลูกเต๋าเพื่อเลือกหมายเลขจากบัตรภาพที่จะใช้เป็นจุดเริ่มต้น ถ้าโยนลูกเต๋าค่าได้เลข 6 นักเรียนจะต้องเลือกบัตรภาพจากหมายเลข 1–5 มา 1 ใบ เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้น
3. ดูความเป็นไปได้ในการจัดทำห้วงโซ่อาหาร ที่เริ่มต้นจากสิ่งมีชีวิตในบัตรภาพที่นักเรียนได้ แล้วเลือกสิ่งมีชีวิตจากบัตรภาพใบอื่นมาเรียงต่อเพื่อให้ได้ห้วงโซ่อาหารที่ยาวที่สุด
4. ชิดเส้นใต้สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่าด้วยดินสอสีแดง และชิดเส้นใต้สิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อด้วยดินสอสีเขียว
5. นับคะแนนที่ได้ โดยรวมคะแนนจากเต็มบนบัตรภาพแต่ละใบในห้วงโซ่อาหารของแต่ละคน ใครได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ

ใบกิจกรรมที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง การเขียนแสดงความคิดเห็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นอกเวลาเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นกับคำถามนี้ว่าเห็นนี้หรือไม่ อย่างไร “สายใยอาหารยิ่งซับซ้อนมาก ยิ่งแสดงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ”

[illegible]

ชื่อ - สกุล..... เลขที่..... ชั้น.....

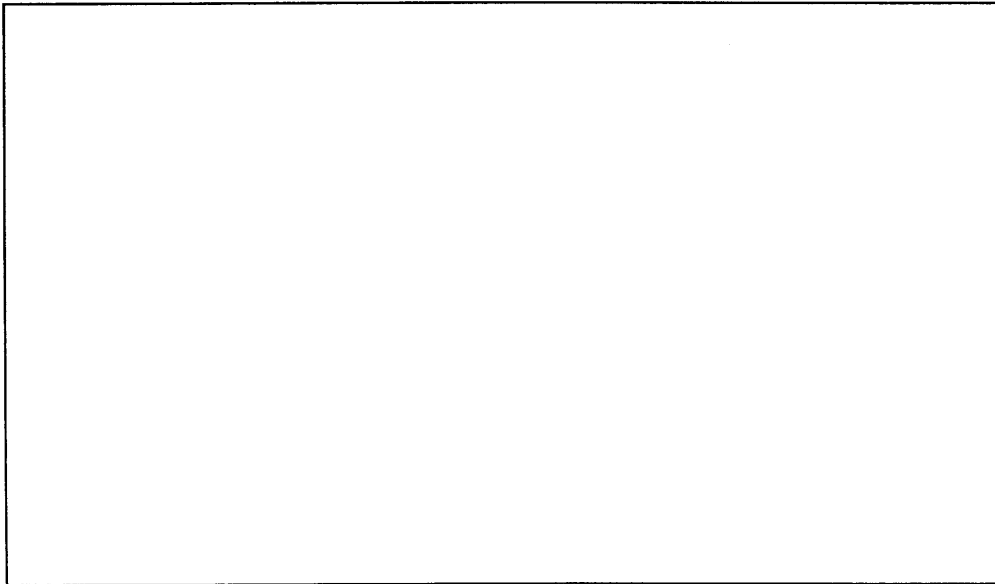
แบบฝึกหัดหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง สายใยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 15 นาที

1. ให้นักเรียนเขียนแผนภาพสายใยอาหารจากห่วงโซ่อาหารที่กำหนดให้

1. พืชสีเขียว → ตั๊กแตน → แมงมุม → นก
2. พืชสีเขียว → หนอน → นก
3. พืชสีเขียว → ตั๊กแตน → นก
4. พืชสีเขียว → หนอน → แมงมุม → นก
5. พืชสีเขียว → เพลี้ย → เต่าทอง → นก
6. พืชสีเขียว → เพลี้ย → แมงมุม → นก
7. พืชสีเขียว → เพลี้ย → เต่าทอง → แมงมุม → เต่าทอง



2. ผู้บริโภคอันดับ 1 ได้แก่

.....

.....

3. ผู้บริโภคอันดับ 2 ได้แก่

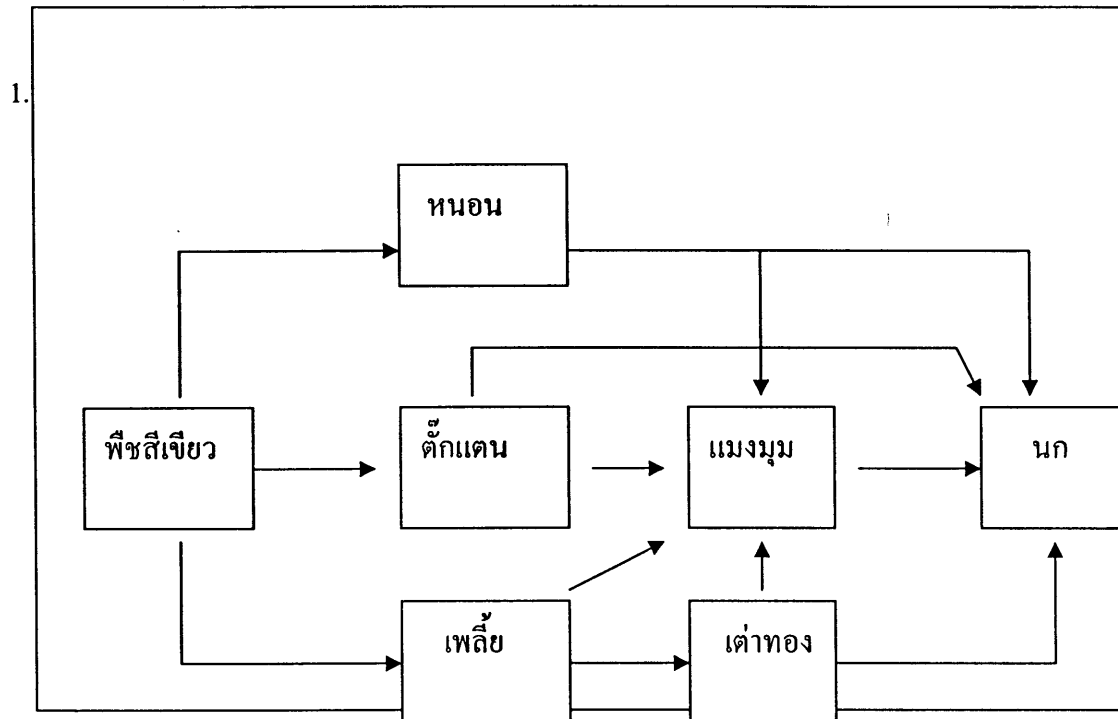
.....

.....

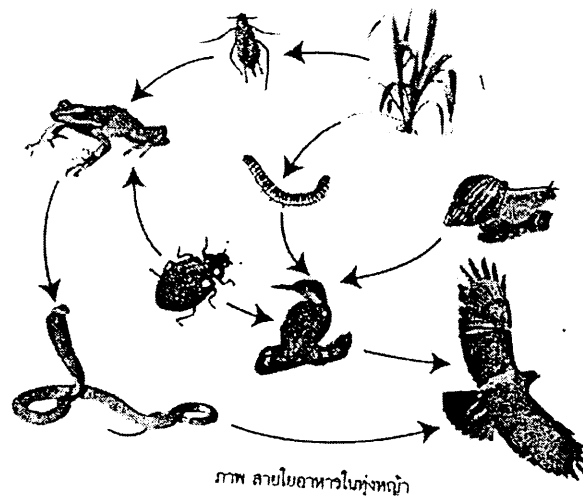
เฉลยแบบฝึกหัดหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง สายใยอาหาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 15 นาที



2. หนอน เฟี้ย ด้งแตน
3. นก แมงมุม เต้าทอง
4. นก
- 5.



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบนิเวศ

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง วัฏจักรของสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในระบบนิเวศ นอกจากจะมีสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ยังมีแร่ธาตุและสารต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบตามธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตใช้แร่ธาตุและสารจากสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต ในขณะที่เดียวกันก็ปล่อยสารกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมด้วย ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเนื้อหาแล้วนักเรียนสามารถ

1. ระบุแร่ธาตุที่มีการหมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศได้
2. อธิบายเกี่ยวกับวัฏจักรของคาร์บอน ไนโตรเจน และน้ำได้
3. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อจากจำนวน 5 ข้อ

3. สาระการเรียนรู้

1. วัฏจักรของคาร์บอน

คาร์บอน (carbon) เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของสารอินทรีย์ที่พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิดซึ่งถูกเปลี่ยนรูปจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของผู้ผลิต สัตว์จะได้รับสารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบจากอาหารที่กินเข้าไป สำหรับกลุ่มผู้ย่อยสลาย เช่น แบคทีเรีย รา จะได้รับคาร์บอนจากกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สาร

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดปล่อยคาร์บอนกลับคืนสู่บรรยากาศ โดยการหายใจออกในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งพืชสามารถนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร ดังนั้น จึงพบว่าวัฏจักรของคาร์บอนเกิดขึ้นตลอดเวลา

2. วัฏจักรไนโตรเจน

ไนโตรเจน (nitrogen) เป็นสารอินทรีย์ที่สำคัญที่สิ่งมีชีวิตต้องการในปริมาณมากเพื่อนำไปใช้ในการสร้างสารประกอบต่าง ๆ ในเซลล์ ซึ่งพืชเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดแรกที่นำไนโตรเจนในบรรยากาศมาใช้ในรูปของสารประกอบจำพวกเกลือแอมโมเนียม เกลือไนไตรต์ และเกลือไนเตรต สำหรับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นจะได้รับไนโตรเจนจากการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้ ไนโตรเจนยังเป็นองค์ประกอบหลักของแร่ธาตุในดินและน้ำในรูปของสารประกอบไนโตรเจน การหมุนเวียนไนโตรเจนจึงต้องผ่านสิ่งมีชีวิตเสมอ

3. วัฏจักรของน้ำ

น้ำ (water) เป็นสิ่งจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต เนื่องจากเป็นตัวกลางของกระบวนการต่าง ๆ ในสิ่งมีชีวิต ซึ่งการหมุนเวียนของน้ำในระบบนิเวศประกอบด้วย 2 กระบวนการรวมกัน คือ

1. วัฏจักรของน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการของสิ่งมีชีวิต จะใช้ระยะเวลาสั้น และเป็นวัฏจักรที่ไม่ซับซ้อน เกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่อาศัยหลักการของการระเหยและการกลั่นตัวของน้ำเป็นสำคัญ

2. วัฏจักรของน้ำที่ผ่านกระบวนการของสิ่งมีชีวิต จะใช้ระยะเวลานานกว่าและเกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรที่ซับซ้อนที่ต้องผ่านกระบวนการหายใจ การขับถ่าย การย่อยสลายซากเป็นหลักสำคัญ

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. ครูนำแผนภาพต่อไปนี้คิดที่กระดานหน้าชั้นเรียน

1. แผนภาพแสดงการหมุนเวียนคาร์บอนในระบบนิเวศ
2. แผนภาพแสดงการหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ
3. แผนภาพแสดงการหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ

2. ให้นักเรียนช่วยกันอธิบายภาพต่าง ๆ ที่ครูนำมาคิด แต่ครูยังไม่บอกว่าคำอธิบายของนักเรียนถูกต้องหรือไม่อย่างไร

2. ขั้นกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ พร้อมกับตั้งชื่อกลุ่ม

2. ให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมแบบจิกซอร์โดยแบ่งสมาชิกในกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มย่อยได้กลุ่มละ 2 คน โดยแต่ละคนเรียกว่าผู้เชี่ยวชาญ

3. ให้ผู้เชี่ยวชาญไปศึกษาใบความรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ ตามประเด็นที่กำหนดให้ดังนี้

1. สมาชิก 2 คนแรกของกลุ่มไปศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหมุนเวียนคาร์บอนในระบบนิเวศ
2. สมาชิกอีก 2 คน ไปศึกษา ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ
3. สมาชิก 2 คนสุดท้าย ไปศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ
4. นักเรียนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ไปศึกษาในแต่ละเรื่องจะรวมเป็นกลุ่มใหม่จะต้องศึกษาหาความรู้พร้อมทั้งสรุปบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

5. เมื่อตัวแทนนักเรียนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญของแต่ละกลุ่มศึกษาเสร็จแล้วให้กลับมาที่กลุ่มเดิมของตัวเองและนำเสนอความรู้ที่ได้ไปศึกษามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่มได้รับทราบทั้ง 3 เรื่อง

6. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความรู้ที่ได้หน้าชั้นเรียน
7. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1
8. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 1 หน้าชั้นเรียน
9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปกิจกรรมที่ 1 วัฏจักรของสาร
10. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 เรื่องผลกระทบจากชุมชน เป็นการบ้าน

3. ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

4. ขั้นวัดผล

ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 วัฏจักรคาร์บอน
2. ใบความรู้ที่ 2 วัฏจักรไนโตรเจน
3. ใบความรู้ที่ 3 วัฏจักรของน้ำ
4. แบบบันทึกความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ
5. ใบกิจกรรมที่ 1 วัฏจักรของสาร
6. ใบกิจกรรมที่ 2 ผลกระทบจากชุมชน

6. การวัดผลและประเมินผล

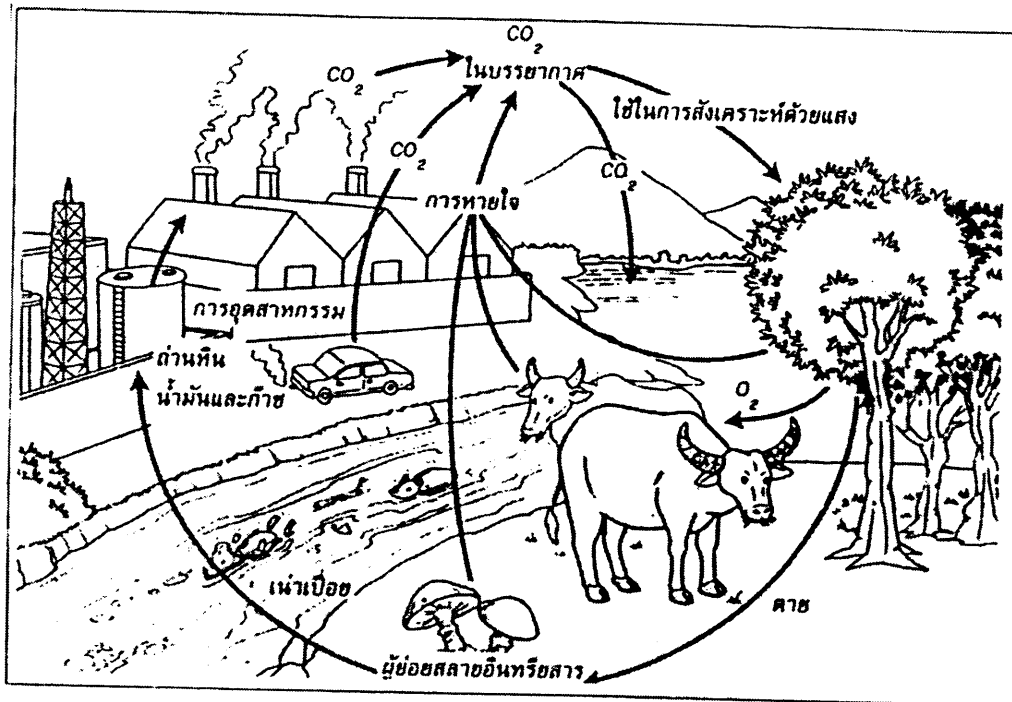
1. วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ตรวจการทำกิจกรรมที่ 1 และ 2
3. ตรวจแบบฝึกหัดหลังเรียน

2. เครื่องมือประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2
3. แบบฝึกหัดหลังเรียน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องวัฏจักรคาร์บอน



แผนภาพแสดงการหมุนเวียนคาร์บอนในระบบนิเวศ

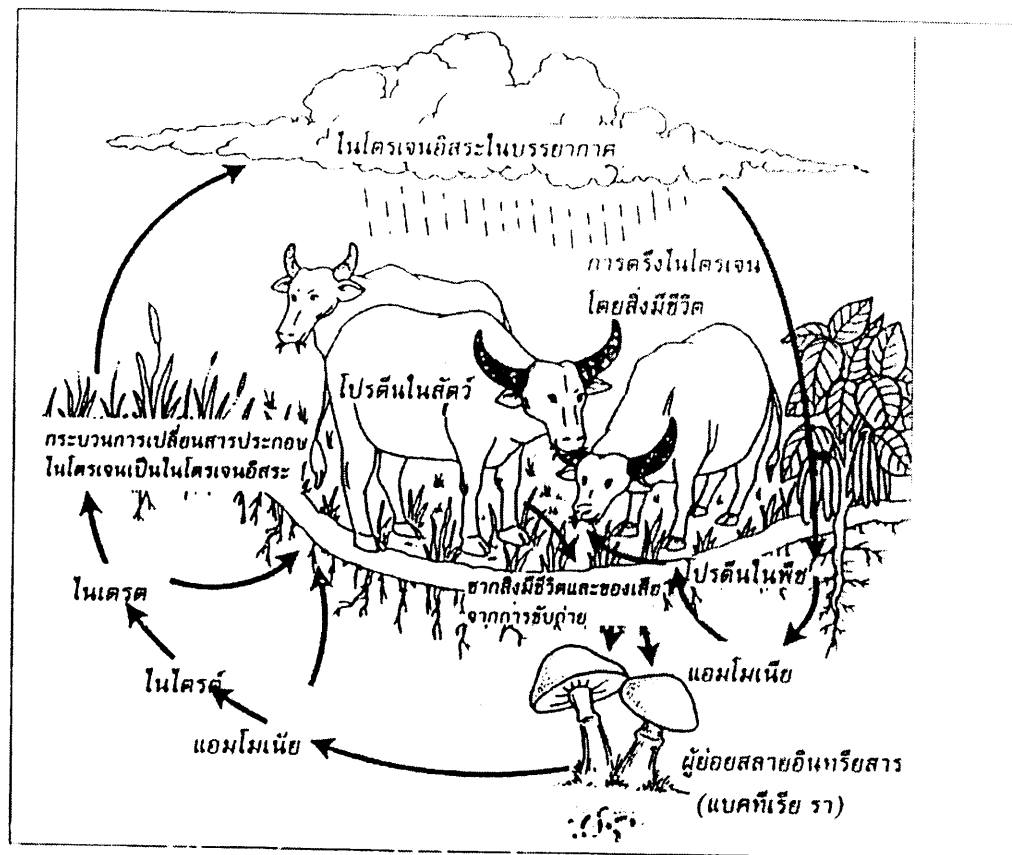
คาร์บอน เป็นองค์ประกอบสำคัญที่พบได้ในสารเกือบทุกชนิดบนโลกในระบบนิเวศ คาร์บอนจะอยู่ในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สิ่งมีชีวิตจะดึงคาร์บอนที่อยู่ในรูปแก๊สจากอากาศมาใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เป็นต้น

เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลง คาร์บอนที่เป็นธาตุองค์ประกอบจะกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม และจะถูกสิ่งมีชีวิตดึงกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง หมุนเวียนอยู่อย่างนี้เป็น วัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle)

บางกระบวนการในระบบนิเวศ เช่น กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะมีการดึงคาร์บอนที่อยู่ในรูปแก๊สจากอากาศมาใช้ แต่บางกระบวนการ เช่น การหายใจ จะปลดปล่อยคาร์บอนออกสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้ปริมาณคาร์บอนภายในระบบนิเวศไม่แตกต่างกันมาก

ในแต่ละวันพืชจะใช้คาร์บอนจากอากาศในการสังเคราะห์ด้วยแสงมากกว่าการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการหายใจ สังเกตได้จากในเวลากลางวัน พืชมีการสร้างอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงจำเป็นต้องดึงคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศมาใช้จำนวนมาก แต่ในเวลากลางคืน พืชจะไม่มีการสร้างอาหาร และลดการทำงานของกิจกรรมหลายๆ อย่างลงเหลือเพียงการหายใจ ที่ไม่จำเป็นต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์ พืชจึงปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ภายนอก

ใบความรู้ที่ 2 เรื่องวัฏจักรไนโตรเจน



แผนภาพแสดงการหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ

อากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจนประมาณ 78% สิ่งมีชีวิตจะใช้นิโตรเจนในรูปของโปรตีน พืชบางชนิดจะนำไนโตรเจนมาใช้โดยอาศัยแบคทีเรีย เช่น ไรโซเบียม (Rhizobium) ที่อาศัยอยู่ร่วมกับรากพืชตระกูลถั่ว ซึ่งมีความสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศและในดิน แล้วเปลี่ยนไนโตรเจนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งได้แก่ ไนเตรต (nitrate) และเกลือแอมโมเนียม (ammonium salt) ที่มีสมบัติละลายน้ำได้ พืชจะดูดซึมสารประกอบไนโตรเจนดังกล่าวเพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นโปรตีน พืชตระกูลถั่วที่มีไรโซเบียมอยู่ด้วยจะทำให้พืชสร้างโปรตีนได้มากกว่าพืชปกติที่ไม่มีไรโซเบียมอาศัยอยู่ถึง 2-3 เท่า

การหมุนเวียนของไนโตรเจนและสารประกอบไนโตรเจนในสิ่งแวดล้อม เรียกว่า วัฏจักรไนโตรเจน (nitrogen cycle) จะเริ่มจากพืชใช้สารประกอบไนโตรเจนที่ได้จากจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศและในดิน ซึ่งอยู่รูปของเกลือไนเตรต หรือเกลือแอมโมเนีย นำไปสร้างเป็นโปรตีน เมื่อสัตว์กินพืชนั้นเข้าไป สัตว์ก็จะได้รับไนโตรเจนที่อยู่ในรูปโปรตีนจากพืช

เมื่อพืชและสัตว์ตายลง จะถูกย่อยสลายกลายเป็นเกลือแอมโมเนียกลับคืนสู่ดิน ซึ่งเกลือแอมโมเนียบางส่วนจะถูกพืชนำไปใช้ และบางส่วนจะถูกแบคทีเรียในดินเปลี่ยนให้เป็นเกลือของไนโตรเจนและไนเตรตตามลำดับ

สำหรับไนเตรตบางส่วนจะถูกพืชนำไปใช้และอีกบางส่วนก็จะถูกแบคทีเรียที่สามารถทำลายไนเตรต เปลี่ยนให้กลายเป็นแก๊สไนโตรเจน ปลดปล่อยกลับคืนสู่อากาศ และถูกนำมาใช้ใหม่ หมุนเวียนต่อไปเรื่อย ๆ เป็นวัฏจักร นอกจากแบคทีเรียในดินจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้แล้วสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และแอนาบีนา ที่อยู่ร่วมกับแพลงก์ตอน ก็สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศและเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่มีประโยชน์ต่อพืชได้เช่นกัน

นอกจากการตรึงไนโตรเจนของแบคทีเรียในปมรากพืชตระกูลถั่วแล้ว ยังมีอีกหลายวิธีในการเปลี่ยนไนโตรเจนในอากาศให้อยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจนที่สิ่งมีชีวิตที่สามารถนำไปใช้ได้ เช่น พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดกระบวนการที่เรียกว่า Electrification เปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนในอากาศให้กลายเป็นสารประกอบไนเตรตที่มีประโยชน์ต่อพืชหรือปุ๋ยที่เกษตรกรใช้บำรุงดิน



แบบบันทึกความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

[illegible]

ใบกิจกรรมที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

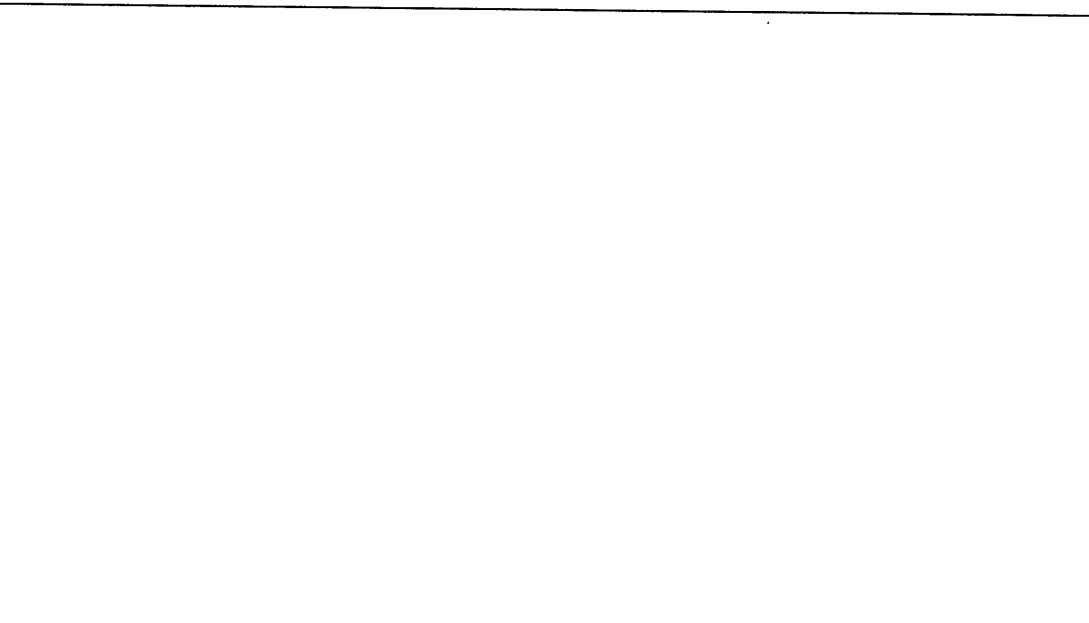
เรื่อง วิญญาณของสาร

เวลา 20 นาที

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิวัฏจักรคาร์บอน



2. อธิบายถึงการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดปัญหาต่อวัฏจักรคาร์บอน

[illegible]

3. ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิวัฏจักรไนโตรเจน

[illegible]

4. อธิบายถึงการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดปัญหาต่อวัฏจักรคาร์บอน

[illegible]

ใบกิจกรรมที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ผลกระทบจากชุมชน

นอกเวลาเรียน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุกิจกรรมในชุมชนที่อาจมีผลกระทบต่อวัฏจักรของสารตามธรรมชาติ พร้อมทั้งบอกวิธีการป้องกันและแก้ไขได้

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

แบบฝึกหัดหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง วัฏจักรของสาร

เวลา 15 นาที

1. ให้นักเรียนดูภาพวัฏจักรคาร์บอน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



A คือ.....

B คือ.....

C คือ.....

D คือ.....

E คือ.....

F คือ.....

2. สิ่งมีชีวิตใดบ้าง ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศและเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่มีประโยชน์ต่อพืชได้

.....

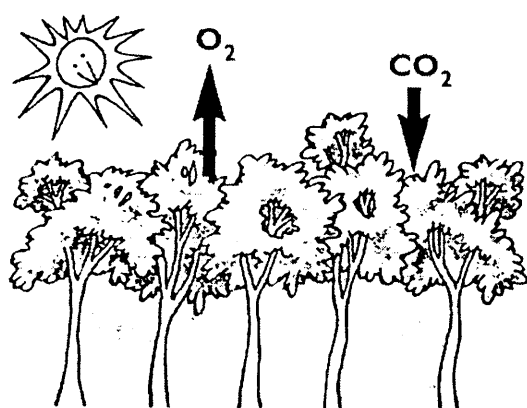
.....

.....

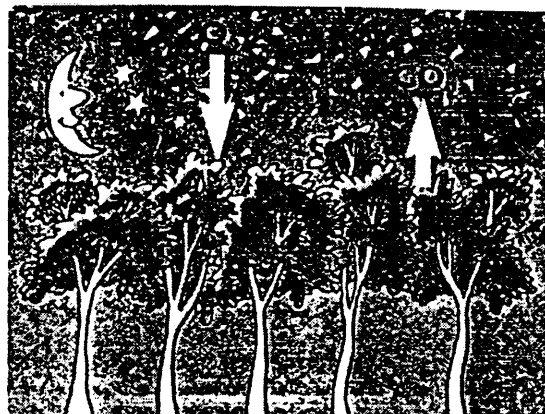
.....

.....

ให้นักเรียนสังเกตภาพข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 3 และ 4



กลางวัน



กลางคืน

3. จงอธิบายการหมุนเวียนของแก๊สออกซิเจน (O_2) และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในเวลากลางวันและเวลากลางคืนมาพอสังเขป

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนในสภาพแวดล้อมมีปริมาณเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้หรือไม่ อย่างไร และเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

5. ถ้าไม่มีการหมุนเวียนของน้ำเป็นวัฏจักร จะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง วัฏจักรของสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 15 นาที

1. A คือ คาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยมาจากพืชและสัตว์
 B คือ คาร์บอนไดออกไซด์จากการย่อยสลายซากอินทรีย์
 C คือ คาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของสัตว์
 D คือ คาร์บอนไดออกไซด์จากการขับถ่ายของสัตว์
 E คือ คาร์บอนไดออกไซด์จากการขับถ่ายของสัตว์
 F คือ คาร์บอนไดออกไซด์จากครีวที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม
2. แบคทีเรียในดิน สำหรับสีเขียวแกมน้ำเงิน และแอนาบีนา ที่อยู่ร่วมกับเห่น
3. ในเวลากลางวันพืชสีเขียวจะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในบรรยากาศ เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงทำให้เกิดสารอาหารจำพวกน้ำตาลและมีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้น แล้วปล่อยออกสู่บรรยากาศ ซึ่งคน สัตว์และพืชจะนำเอาก๊าซออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการเผาผลาญอาหาร แล้วเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาให้พืชนำไปเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงอีกเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป ในเวลากลางคืนพืชสีเขียวไม่มีการสังเคราะห์แสง พืชนำก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศมาใช้ในกระบวนการหายใจแล้วเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาสู่บรรยากาศ
4. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนในสภาพแวดล้อมมีปริมาณเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ โดยแก๊สออกซิเจนอาจมีปริมาณลดลง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อาจมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากการตัดต้นไม้ทำลายป่า การใช้เครื่องจักรกลหรือเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์
5. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ดังนั้นน้ำจึงมีโอกาที่จะหมดไปจากโลกนี้ นั่นแสดงว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในระบบนิเวศนิเวศ สามารถที่จะบอกได้ว่าถ้าไม่มีวัฏจักรของน้ำในระบบนิเวศแล้วสิ่งมีชีวิตทุกชนิดก็อาจจะเกิดการสูญพันธุ์ในที่สุด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ระบบนิเวศ

จำนวน 40 ข้อ (40 คะแนน)

เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดอธิบายความหมายของคำว่ากลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. นกอยู่บนต้นไม้
 - ข. ปลาและสาหร่ายอยู่ในสระน้ำ
 - ค. กาฝากบนต้นไม้ใหญ่
 - ง. ปลาอาศัยอยู่ในน้ำตก
2. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก
 - ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมีมดดำ มดแดง จำนวนมาก
 - ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่บางปู จังหวัดสมุทรปราการ
 - ง. ปลาตีน ปู และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนที่มีดินโคลนและอาหารอุดมสมบูรณ์
3. ในการศึกษาระบบนิเวศในแหล่งน้ำบริเวณโรงเรียน นักเรียนจะศึกษาเรื่องใดได้บ้าง
 1. สี กลิ่น
 2. สิ่งปนเปื้อน
 3. ความขุ่นใส
 4. กลุ่มสิ่งมีชีวิต
 5. อุณหภูมิ
 6. ปริมาณน้ำฝน
 - ก. 1,2,3,4
 - ข. 1,3,4,5
 - ค. 1,2,5,6
 - ง. 1,3,5,6
4. จากการสำรวจระบบนิเวศรอบโรงเรียนนักเรียนคิดว่าปัจจัยสำคัญข้อใดที่ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
 - ก. แสง
 - ข. อาหาร
 - ค. พลังงาน
 - ง. ที่อยู่อาศัย
5. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบนิเวศ
 - ก. แต่ละระบบมีความซับซ้อนที่คล้ายคลึงกัน
 - ข. แต่ละระบบไม่ได้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
 - ค. เมื่อเข้าสู่ภาวะสมดุลแล้วจะไม่มีเปลี่ยนแปลง
 - ง. จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

6. ตู้เลี้ยงปลาที่มีปลาและพืชน้ำต่าง ๆ จัดไว้อย่างสวยงาม จัดเป็นระบบนิเวศได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. ไม่ เพราะไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 - ข. ไม่ เพราะไม่มีการหมุนเวียนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ได้ เพราะจัดเป็นระบบนิเวศจำลองกลุ่มสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กัน
 - ง. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้
7. ข้อใดจัดเป็นระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
 - ก. ระบบนิเวศบนบก
 - ข. ระบบนิเวศในน้ำจืด
 - ค. ระบบนิเวศของโลก
 - ง. ระบบนิเวศในน้ำเค็ม
8. ข้อใดจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
 - ก. ประเทศไทยมีจำนวนประชากรประมาณ 60 ล้านคน
 - ข. จังหวัดนนทบุรีมีจำนวนประชากรมากกว่าจังหวัดระยอง
 - ค. ประชากรหมู่บ้านกุศเลามีอัตราการย้ายออกจากพื้นที่เพิ่มขึ้น
 - ง. ปี 2548 ชาวเขาเผ่าหนึ่งมีอัตราการเกิดและการตายของประชากรเท่ากัน
9. ขนาดของประชากรในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากสาเหตุใด
 - ก. การเกิด
 - ข. คุณภาพชีวิตต่ำ
 - ค. สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย
 - ง. ขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ
10. ผู้ผลิต หมายถึงข้อใด
 - ก. พืชทุกชนิดในโลก
 - ข. เห็ด รา แบคทีเรีย และพืช
 - ค. สิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของผู้บริโภคทุกประเภท
 - ง. สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้ด้วยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง
11. สิ่งมีชีวิตที่รับพลังงานมาโดยไม่ต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือข้อใด
 - ก. ผู้ผลิต
 - ข. ผู้บริโภค
 - ค. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 - ง. ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์
12. ผู้ผลิตเป็นผู้เปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
 - ก. พลังงานแสง เป็นพลังงานเคมี
 - ข. พลังงานแสง เป็นพลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานความร้อน เป็นเคมี
 - ง. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน

13. ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. หนอนตัวสีเขียวสร้างอาหารได้
 - ข. เห็ด รา จัดเป็นผู้บริโภค
 - ค. ผู้ผลิตได้แก่พืชที่มีสีเขียวเท่านั้น
 - ง. มนุษย์จัดเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค
14. สิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ข้อใดคือผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 - ก. เห็ดราและเฟิร์น
 - ข. แบคทีเรียและเห็ด
 - ค. หนูและกวาง
 - ง. สิงโตและงู
15. พืชกินแมลง เช่น ต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง หยาดน้ำค้าง จัดเป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่มใด
 - ก. ผู้ผลิต
 - ข. ผู้บริโภค
 - ค. ผู้บริโภคสัตว์
 - ง. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
16. ข้อใดคือผู้บริโภคสัตว์อย่างเดียว
 - ก. เสือ สิงโต งู
 - ข. สุนัข ควายนก
 - ค. กระจ่าง ปลา ม้า
 - ง. แมว เสือ กระจ่าง
17. ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์กับผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มีลักษณะเหมือนกันอย่างไร
 - ก. เป็นผู้บริโภค
 - ข. สร้างอาหารเองไม่ได้
 - ค. ได้รับสารอาหารโดยวิธีการกิน
 - ง. ทำการย่อยอาหารภายในตัว
18. ถ้าในระบบนิเวศไม่มีจุลินทรีย์ จะเกิดผลกระทบต่าง ๆ ยกเว้น ข้อใด
 - ก. พืชไม่สามารถใช้แร่ธาตุได้
 - ข. วัฏจักรของสารทุกชนิดถูกทำลาย
 - ค. มีซากพืชซากสัตว์กองทับถมมากขึ้น
 - ง. พืชไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
19. มนุษย์ มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ
 - ก. ผู้ผลิต
 - ข. ผู้บริโภค
 - ค. ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
 - ง. ถูกทุกข้อ
20. สิ่งมีชีวิตอาจจะกระจายพันธุ์โดยวิธีการต่อไปนี้ ยกเว้น
 - ก. ลม
 - ข. น้ำ
 - ค. อุณหภูมิ
 - ง. สิ่งมีชีวิตอื่นๆ

21. ข้อใด ไม่ใช่ ปัจจัยที่สำคัญในการงอกของเมล็ด
 - ก. ดิน
 - ข. น้ำ
 - ค. อากาศ
 - ง. อุณหภูมิที่พอเหมาะ

 22. สิ่งแวดล้อมชนิดใดที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมากที่สุด
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. แสงสว่าง
 - ง. ดิน

 23. แก๊สในข้อใดที่พืชนำมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง
 - ก. แก๊สออกซิเจน
 - ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์
 - ง. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์

 24. แก๊สที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงของพืชได้มาจากแหล่งใด
 - ก. กระบวนการหายใจของพืช
 - ข. การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ
 - ค. ลมหายใจของคนและสัตว์
 - ง. ถูกทุกข้อ

 25. พืชหายใจโดยใช้แก๊สในข้อใด
 - ก. แก๊สออกซิเจน
 - ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์
 - ง. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์

 26. ปัจจัยใดที่ไม่จำเป็น สำหรับการปลูกผักลอยฟ้า
 - ก. ดิน
 - ข. น้ำ
 - ค. แสงสว่าง
 - ง. อุณหภูมิ

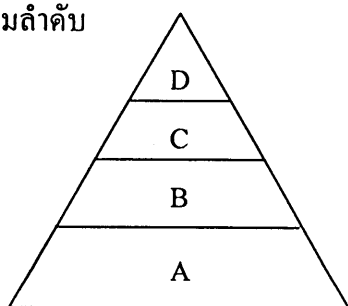
 27. สิ่งมีชีวิตในข้อใด ที่อยู่ร่วมกันแบบภาวะเกื้อกูล
 - ก. รากับสาหร่าย
 - ข. เพลี้ยกับมดดำ
 - ค. เหาบนสิริชะคน
 - ง. ปลาฉลามกับเหาฉลาม

 28. ต้นกาฝากที่เกาะอยู่บนต้นไม้ มีลักษณะการอยู่ร่วมกัน เหมือนสิ่งมีชีวิตในข้อใด
 - ก. พยาธิในร่างกายคน
 - ข. คั่นกล้วยไม้บนต้นไม้
 - ค. พลูด่างบนต้นไม้ม
 - ง. ไส้เดือนในนาข้าว

 29. ความสัมพันธ์ข้อใด ต่าง จากพวก
 - ก. งูกินกบ
 - ข. วัวกินหญ้า
 - ค. หนอนกินใบไม้
 - ง. ปลิงดูดเลือดคน

 30. ไกลเคน คือสิ่งมีชีวิตชนิดใด
 - ก. เห็นกับรา
 - ข. รากับสาหร่าย
 - ค. เห็นกับสาหร่าย
 - ง. รากับจุลินทรีย์

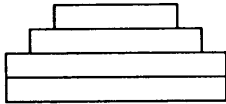
31. ต้นไทรขึ้นอยู่บนต้นไม้ เป็นความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกับสิ่งมีชีวิตชนิดใด
- กล้วยไม้บนต้นไม้
 - มดดำกับเพลี้ย
 - หากดูดเลือดคน
 - โปรโตซัวในลำไส้ปลวก
32. “แมลง นก ข้าวเปลือก ไรนก ” พบในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง จะเขียนความสัมพันธ์ในรูปห่วงโซ่อาหารได้อย่างไร
- ข้าวเปลือก → นก → ไรนก → แมลง
 - ข้าวเปลือก → แมลง → นก → ไรนก
 - ข้าวเปลือก → นก → แมลง → ไรนก
 - ข้าวเปลือก → ไรนก → แมลง → นก
33. จุดประสงค์สำคัญของการกินกันเป็นทอด ๆ ของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติคืออะไร
- เพื่อถ่ายทอดพลังงาน
 - เพื่อการอยู่รอดของชีวิต
 - เพื่อกำจัดศัตรูให้หมดไป
 - เพื่อปรับสมดุลในธรรมชาติ
34. จากพีระมิดนิเวศ A , B และ D ควรหมายถึงอะไรตามลำดับ



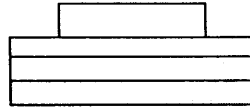
- ผู้ผลิต, ผู้บริโภค, ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ผู้ผลิต, ผู้บริโภคลำดับที่ 1, ผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
- ผู้ผลิต, ผู้บริโภคลำดับที่ 2, ผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
- ผู้บริโภคลำดับที่ 1, ผู้บริโภคลำดับที่ 2, ผู้บริโภคลำดับที่ 4

35. ระบบนิเวศที่อยู่ในภาวะสมดุลจะมีปริมาณของผู้ผลิต และผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ แทนด้วยแผนภาพดังในข้อใด (☐ แทนผู้ผลิต และ ☐ แทนผู้บริโภค)

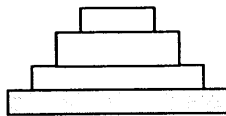
ก.



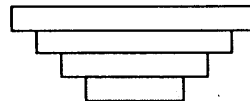
ข.



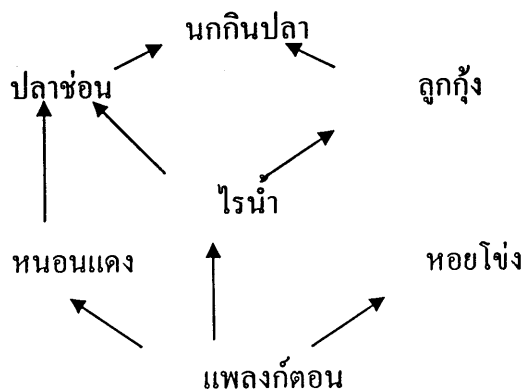
ค.



ง.



สายใยอาหารนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 36



36. ถ้าไรน้ำในแหล่งน้ำนี้กินแพลงก์ตอนที่มีดีดที่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อ ดีดที่จะถูกถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตใดบ้าง

- ก. ลูกกุ้ง ปลาช่อน นกกินปลา
- ข. หอยโข่ง ลูกกุ้ง ปลาช่อน นกกินปลา
- ค. หนอนแดง ลูกกุ้ง ปลาช่อน นกกินปลา
- ง. หอยโข่ง หนอนแดง ลูกกุ้ง ปลาช่อน นกกินปลา

37. ข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในระบบนิเวศ

- ก. คาร์บอน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. น้ำ
- ง. พลังงาน

38. ในการปลูกถั่วลิสง เกษตรกรมักจะคลุกเมล็ดถั่วเข้ากับแบคทีเรียพวกไรโซเบียมเสียก่อนการกระทำได้กล่าว มีจุดประสงค์อย่างไร

- ก. เร่งการออกดอกของฝัก
- ข. เพิ่มสารประกอบไนโตรเจนให้ถั่ว
- ค. ป้องกันการเกิดโรคเน่าของถั่ว
- ง. แบคทีเรียปรับสภาพของดินให้เป็นกรด

39. เพราะเหตุใดแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจึงไม่เปลี่ยนแปลง
ทั้งๆ ที่พืชและสัตว์ใช้แก๊สทั้ง 2 อยู่ตลอดเวลา
- ก. บรรยากาศสามารถผลิตแก๊สมาแทนได้
 - ข. มีการหมุนเวียนแก๊สระหว่างพืชและสัตว์
 - ค. พืชและสัตว์ใช้แก๊สแยกส่วนกัน ไม่เกี่ยวข้องกัน
 - ง. อัตราการใช้แก๊สของพืชและสัตว์น้อยกว่าปริมาณที่มีอยู่ในบรรยากาศ
40. วัฏจักรของสารใดที่ ไม่มี การหมุนเวียนสู่บรรยากาศ
- ก. คาร์บอน
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ฟอสฟอรัส
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
-

เฉลยแบบทดสอบ			
1 ข	11 ก	21 ก	31 ค
2 ง	12 ก	22 ก	32 ข
3 ข	13 ค	23 ข	33 ง
4 ข	14 ข	24 ง	34 ข
5 ง	15 ก	25 ก	35 ค
6 ค	16 ก	26 ก	36 ก
7 ค	17 ข	27 ง	37 ง
8 ง	18 ง	28 ก	38 ข
9 ก	19 ข	29 ก	39 ข
10 ง	20 ค	30 ข	40 ค

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีการสอน

บูรณาการแบบสอดแทรก

คำชี้แจง

จุดมุ่งหมายของแบบสอบถามนี้ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก
2. ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียน โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก
3. ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการเรียน โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก
4. ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียน โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก

แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบูรณาการ ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และสรุปผลในลักษณะโดยส่วนรวม และจะใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนได้โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการที่จะนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนางานด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

นางพรศิริ โสภาราชญ์

นักศึกษาปริญญาโท สาขาการประถมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตอนที่ 1

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย☐ หญิง

2. พี่น้องร่วมบิดา มารดาเดียวกัน

☐ ไม่มี☐ 1 คน☐ 2 คน☐ 3 คน ขึ้นไป

3. สถานภาพของบิดา มารดา

☐ อยู่ร่วมกัน☐ หย่าร้าง☐ บิดา หรือมารดา เสียชีวิต☐ บิดา และมารดา เสียชีวิต☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4. บุคคลที่นักเรียนอาศัยอยู่ด้วยในปัจจุบัน

☐ บิดา มารดา☐ บิดา☐ มารดา☐ ญาติ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

5. อาชีพของผู้ปกครอง

☐ รับราชการ☐ ค้าขาย☐ ทำเกษตรกรรม☐ รับจ้าง☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

6. ภูมิลำเนา

☐ อยู่ในเขตอำเภอหนองเรือ☐ ไม่ได้อยู่ในเขตอำเภอน้ำพอง

7. วิชาที่ชอบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ภาษาไทย☐ ภาษาอังกฤษ☐ คณิตศาสตร์☐ วิทยาศาสตร์☐ ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์☐ สังคมศึกษา☐ การงานอาชีพและเทคโนโลยี☐ สุขศึกษาและพลศึกษา

ข้อ 1 นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง เห็นด้วยมากที่สุด แสดงว่านักเรียนรู้สึก
สนุกเมื่อได้ทำงานกลุ่มกับเพื่อน ๆ มากที่สุด และข้อที่ 2 นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
เห็นด้วยน้อย แสดงว่า นักเรียนเห็นว่าการเรียนแบบนี้ไม่ทำให้เข้าใจง่าย

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1	เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มมากที่สุด					
2	เป็นการสอนที่จัดบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนกล้าคิดกล้าทำเป็นอย่างมาก					
3	เป็นการสอนที่เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงามให้กับนักเรียนมากที่สุด					
4	เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้โดยวิธีการและความพอใจของตนเองมากที่สุด					
5	เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมจริงและได้ปฏิบัติจริงมากที่สุด					
6	เป็นการสอนที่นำวิชาภาษาไทยมาผสมผสานสอดแทรกกันได้เป็นอย่างดี					
7	เป็นการสอนที่เน้นความสำคัญของชุมชน ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมากที่สุด					
8	เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้มากที่สุด					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนโดยวิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1	นักเรียนชอบและสนุกสนานที่ได้ไป เรียนจากสถานการณ์และสถานที่จริง					
2	นักเรียนมีความสุขที่ได้ศึกษาหาความรู้ จากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ อย่างมากมาย และหลากหลาย					
3	นักเรียนสบายใจและได้คิดและทำงาน อย่างอิสระ					
4	นักเรียนเข้าใจดีขึ้นที่ได้เรียนจากของ จริงและได้ปฏิบัติจากการทดลอง					
5	การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้นักเรียนรู้จัก ขบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นทั้งผู้นำ และผู้ตาม มีเหตุผลมากขึ้น					
6	นักเรียนมีความรู้สึกรักสนุกและทำทนาย ที่ ได้ทำใบงานที่มีเนื้อหาของหลายวิชา สอดแทรกอยู่ในแต่ละครั้ง					
7	นักเรียนรู้สึกที่ตนเองกล้าคิดกล้าทำและ กล้าพูดมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยวิธีนี้					
8	นักเรียนต้องการเรียนโดยวิธีนี้อีก เพราะ เรียนง่าย สนุกอิสระ ได้แสดงออกและ ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ด้านที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการเรียนโดยวิธีการสอนบูรณาการ

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1	เนื้อหาที่ใช้เรียนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด					
2	นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้นในการแสวงหาความรู้มากกว่าวิธีการเรียนแบบเดิม					
3	การทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มหรือกิจกรรมรายบุคคลทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่มากขึ้น					
4	ความรู้ที่ได้จากการเรียนวิธีบูรณาการแบบสอดแทรกทำให้นักเรียนมีความรู้มากยิ่งขึ้น					
5	ความรู้ที่ได้จากการเรียนวิธีบูรณาการ แบบสอดแทรกเนื้อหาสอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงในโรงเรียนและชุมชน					
6	กิจกรรม ใบงาน ทำให้นักเรียนรู้จักการค้นหา สืบเสาะ หาความรู้ มากยิ่งขึ้น					
7	นักเรียนได้ความรู้เพิ่มเติมจากหลายวิชา ในเนื้อหาเดียวกัน					
8	นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ๆ จากสื่อที่ได้ปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ บูรณาการแบบสอดแทรก					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ด้านที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนโดยวิธีการสอนบูรณาการ

แบบสอดแทรก

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1	นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ กับ สิ่งที่เรียนทุกครั้ง					
2	ในการทำงานกลุ่มทุกคนสามารถแสดง ความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่					
3	นักเรียนทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมาย เสร็จสมบูรณ์ ทันตามเวลาที่กำหนด					
4	แหล่งเรียนรู้ เหมาะกับเนื้อหาบทเรียน					
5	นักเรียนเข้าใจข้อตกลง กติกา ในการทำ กิจกรรมทุกครั้ง และสามารถปฏิบัติได้ อย่างดี					
6	ครูเป็นกันเองและเป็นมิตรกับนักเรียน ทุกคน รับฟังปัญหาและคอยแนะนำ เวลานักเรียนมีปัญหา					
7	นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิด สร้างสรรค์ในใบงานที่ได้รับมอบหมาย					
8	นักเรียนมีความต้องการที่จะนำความรู้ ไปศึกษาต่อที่บ้าน					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ตารางวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	+1	0	-1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้ 1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 1.2 ชัดเจน เข้าใจง่าย 1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน				
2. เนื้อหา 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2.2 ชัดเจน เข้าใจง่าย 2.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน 2.4 เหมาะสมกับเวลา				
3. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา 3.3 เหมาะสมกับเวลาสอน 3.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน 3.5 ได้รับความสนใจ 3.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม 3.7 บูรณาการได้อย่างเหมาะสม				
4. สื่อ / แหล่งเรียนรู้ 4.1 สอดคล้องกับกิจกรรม 4.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน 4.3 เอื้อต่อการเรียนรู้				

ภาคผนวก ง
ภาพกิจกรรม



นักเรียนแต่ละกลุ่มกำลังศึกษาสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ





นักเรียนสนใจว่าสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนใบไม้และในดินคืออะไร



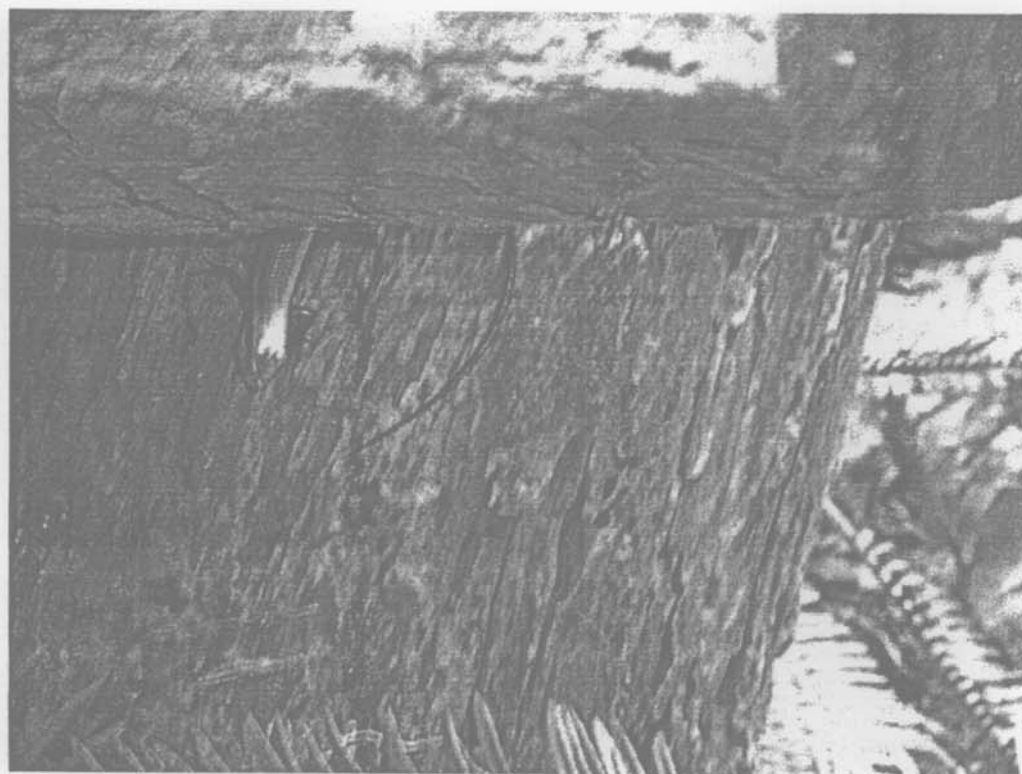


นักเรียนกำลังตั้งใจศึกษาอย่างขะมักเขม้น





นักเรียนตื่นเต้นกับการพบสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ





นักเรียนร่วมกันบันทึกผลการทำกิจกรรม





นักเรียนกำลังศึกษาระบบนิเวศของสวนหย่อมในบริเวณ โรงเรียน

