

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องโครงสร้าง ประเภทและองค์ประกอบของระบบนิเวศใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ชุดกิจกรรมชุดนี้ประกอบด้วย
 - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 - 2.3 แผนผังลำดับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.5 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
 - 2.6 บัตรเนื้อหา
 - 2.7 บัตรกิจกรรม
 - 2.8 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.9 บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.10 บัตรเฉลยกิจกรรม
 - 2.11 บัตรเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้าง ประเภทและองค์ประกอบของระบบนิเวศใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง

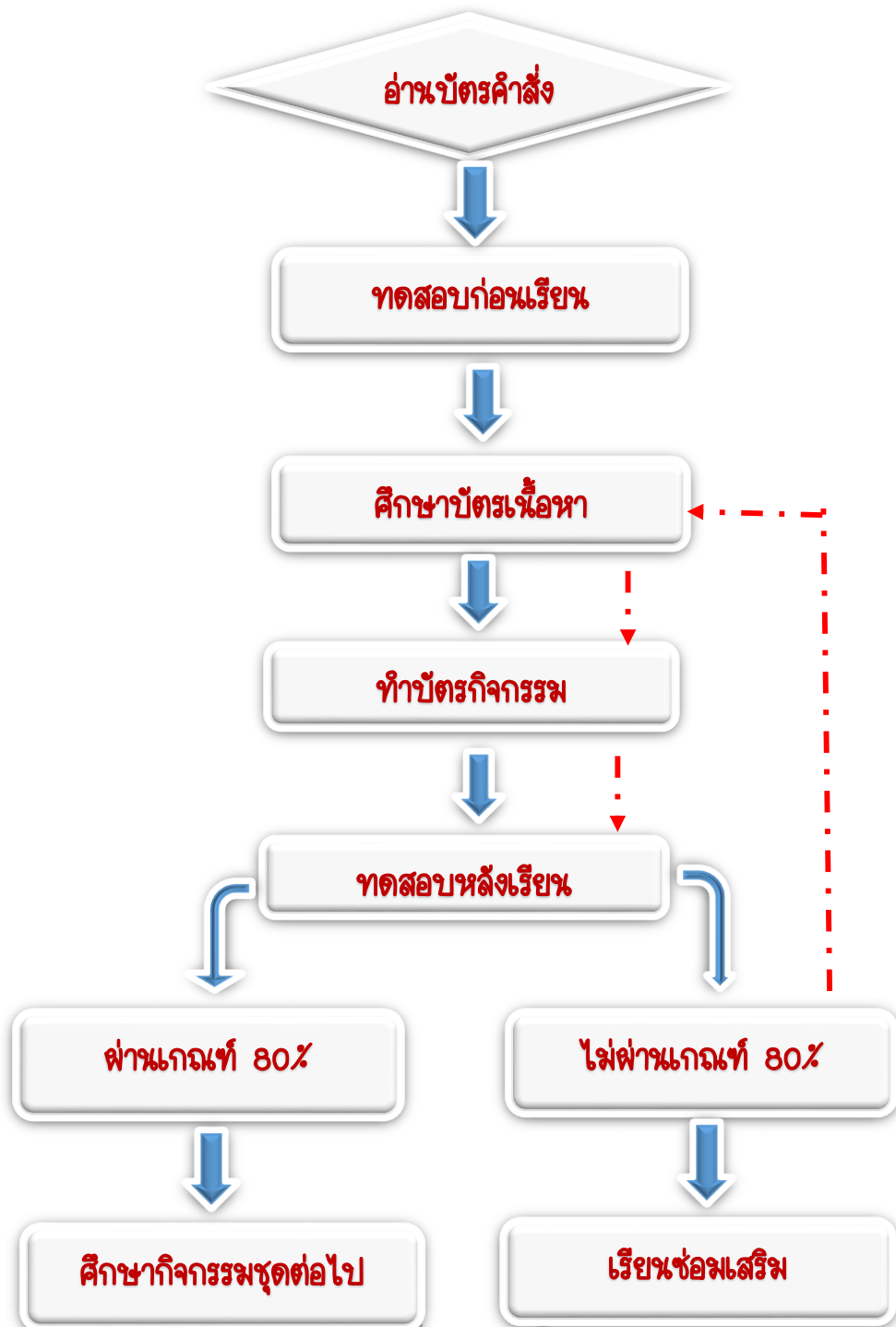


คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ เป็นชุดที่ 1 จากทั้งหมดจำนวน 5 ชุด โดยมีกิจกรรมให้ปฏิบัติ คือ การสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ประเภท และองค์ประกอบของระบบนิเวศ และจัดทำแผนผังความคิด ตรวจสอบ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป เรื่อง ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที ลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้แล้วนำส่งเพื่อตรวจคำตอบ
3. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้วปฏิบัติตามลำดับ โดยมีเวลาสำหรับศึกษาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ จำนวน 2 ชั่วโมงเมื่อไม่เข้าใจให้ซักถามหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อปฏิบัติชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 จบแล้วแล้วนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที ลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้แล้วนำส่งเพื่อตรวจคำตอบ
5. ถ้าทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 นักเรียนต้องเรียนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียนจนผ่านเกณฑ์การประเมิน

แผนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว23102 เรื่องระบบนิเวศ
ชุดที่ 1 โครงสร้าง ประเภท และองค์ประกอบของระบบนิเวศ





มาตรฐานการเรียนรู้

ว2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว2.1 ม3/1 สืบจรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย

1. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้
2. อธิบายความบทบาทของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศได้

ด้านทักษะพิสัย

1. สืบจรวจระบบนิเวศภายในท้องถิ่น พร้อมทั้งระบุและจำแนกองค์ประกอบและ บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
2. รวบรวมและบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสืบจรวจระบบนิเวศภายในท้องถิ่นได้

ด้านจิตพิสัย

1. สนใจในการเรียนรู้
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. ร่วมมือในการทำงานกลุ่ม



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1

เรื่อง ความหมาย ประเภทและองค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำถามที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ

- ก. ป่อน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เต็ม
- ข. ลานจอดรถฝั่งคอนกรีต
- ค. สหกรณ์จำหน่ายโรงเรือน
- ง. สวนดอกไม้หน้าเสาธง

2. ระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุดคือข้อใด

- ก. ป่าไม้
- ข. หุบเขา
- ค. มหาสมุทร
- ง. โลกของสิ่งมีชีวิต

3. ระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งใด

- ก. community + habitat
- ข. population + habitat
- ค. herbivore + carnivore + omnivore
- ง. producer + consumer + decomposer

4. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ (Ecosystem)

- ก. สถานที่ซึ่งสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ข. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิต
- ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันในแต่ละแห่ง
- ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันกับแหล่งที่อยู่

5. แหล่งที่อยู่อาศัยมีความหมายตรงกับข้อใดต่อไปนี้

- ก. ปลาซ่อนอาศัยอยู่ตามริมบ่อ หนอง บึง ที่มีพืชน้ำปกคลุมและมีอาหารอุดมสมบูรณ์
- ข. กระบองเพชรเป็นพืชทะเลทรายใบเปลี่ยนแปลงเป็นหนามเพื่อช่วยลดอัตราการคายน้ำ
- ค. นกปากห่างอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ชั่วคราว (4-6 เดือน) ที่วัดไผ่ล้อมจังหวัดปทุมธานี
- ง. สหรัยข้ามห้วยเป็นพืชน้ำที่มีดอก รากดูดอาหารจากดินโดยตรง ใบเปลี่ยนโครงสร้างสำหรับจับสัตว์น้ำเล็ก ๆ เป็นอาหาร

6. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)

- ก. จิ้งหรีดและตั๊กแตนในกอหญ้า
- ข. นกกระจาป 20 ตัว บนกิ่งไม้
- ค. มดแดงจำพวกมดมากมายในรัง
- ง. ปลาหางนกยูง 100 ตัว ในอ่างน้ำ

7. ข้อใดต่อไปนี้ถือว่าเป็นปัจจัยทางกายภาพ (physical factors)

- ก. จอก แหวน สหรัย
- ข. แร่ธาตุ ดิน จุลินทรีย์
- ค. สารอาหาร ออกซิเจน พืชน้ำ
- ง. อุณหภูมิ แสงสว่าง ความกดดัน



8. โครงสร้างของระบบนิเวศประกอบด้วยปัจจัยใหญ่ๆ 2 ประการ คือข้อใด

- ก. ปัจจัยทางบกและทางน้ำ
- ข. ปัจจัยทางน้ำและทางอากาศ
- ค. ปัจจัยทางกายภาพและทางชีวภาพ
- ง. ปัจจัยทางกายภาพและทางสถิติสภาพ

9. สิ่งมีชีวิตใดสามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอินทรีย์สารได้

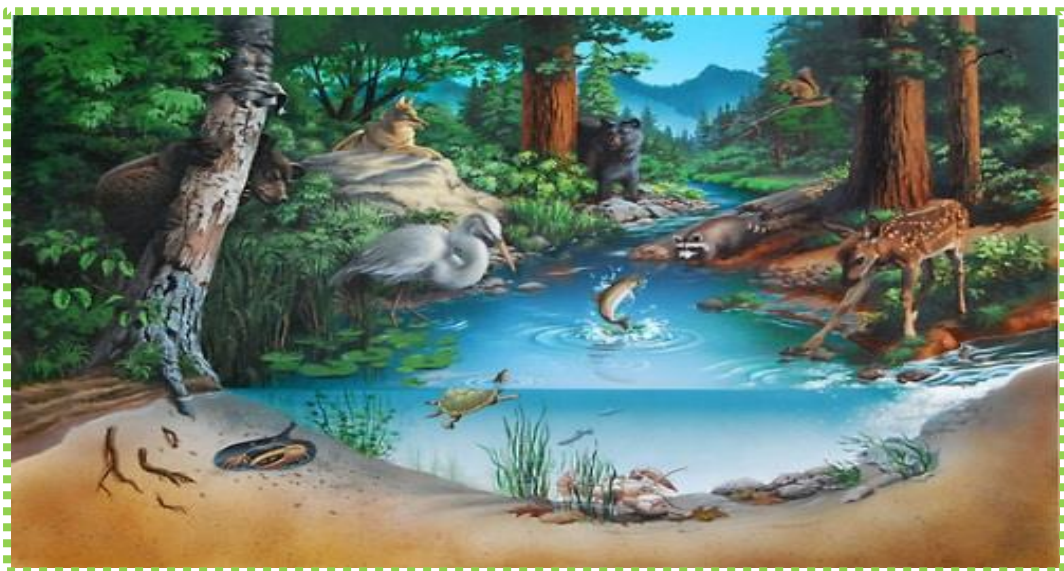
- ก. พืชสีเขียว
- ข. ลีแทร์กินพืช
- ค. ลีแทร์กินเห็ด
- ง. ผู้ย่อยสลาย

10. ในระบบนิเวศทั่วไป ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต 3 กลุ่ม คือ(1).....มีหน้าที่สร้างอาหารซึ่งเป็นอินทรีย์สารโดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง.....(2).....เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต้องการพลังงานและสารอาหารที่ได้จากการย่อยอินทรีย์สารจากสิ่งมีชีวิต... (3).....เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เปลี่ยนสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วให้เป็นสารอินทรีย์ ทั้ง 1,2,3 คือข้อใด

- ก. ผู้ย่อยสลาย ผู้ผลิต ผู้บริโภค
- ข. ผู้ย่อยสลาย ผู้บริโภค ผู้ผลิต
- ค. ผู้ผลิต ผู้ย่อยสลาย ผู้บริโภค
- ง. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย



ระบบนิเวศ (Ecosystem) คือความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณนั้นและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่ (Habitat) ได้แก่ ดิน แสง น้ำ ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ และมีการหมุนเวียนสารต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมสู่สิ่งมีชีวิต



ภาพที่ 1 ระบบนิเวศ

ที่มา : <https://environmentttt.wordpress.com>

จากภาพที่ 1 สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ที่ต่างกันสิ่งมีชีวิตบางกลุ่มอาศัยอยู่บนบก บางกลุ่มอาศัยอยู่ในน้ำบางกลุ่มอาศัยอยู่ในดินบริเวณเหล่านี้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยเป็นแหล่งหาอาหาร แหล่งผสมพันธุ์และเลี้ยงตัวอ่อน แหล่งหลบภัยหรือหลบศัตรูธรรมชาติ เรียกลักษณะบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่นั้นว่า **แหล่งที่อยู่ (habitat)** นี้อาจจะสัณฐานหลากหลายชนิดอาศัยในแหล่งที่อยู่เดียวกัน สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป มาอยู่รวมกันเ็นแหล่งที่อยู่หนึ่งเรียกว่า **ประชากร (population)**



ภาพที่ 2 ตัวอย่างประชากรต่างๆที่พบในป่า
ที่มา : <http://www.nkw05134.ciclecamp.com>

จากภาพที่ 2 ประชากรของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ที่เดียวกันในที่แห่งหนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เรียกว่า **กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)** ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิต
ที่มา : <http://www.jeerapa-thong.com>

บัตรเนื้อหาที่ 2

เรื่องประเภทของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศแต่ละระบบมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะแหล่งที่อยู่ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหากใช้แหล่งที่อยู่เป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของระบบนิเวศ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1. ระบบนิเวศน้ำ 2. ระบบนิเวศบนพื้นดิน

1. ระบบนิเวศน้ำ

เป็นระบบนิเวศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมีอยู่ในธรรมชาติ ได้แก่ ระบบนิเวศบนบก เช่นป่าไม้ ทุ่งหญ้า ทะเลทราย ระบบนิเวศแหล่งน้ำ แบ่งเป็น **ระบบนิเวศน้ำจืด** เช่น แหล่งน้ำลำคลองหนอง บึง **ระบบนิเวศน้ำเค็ม** เช่น ทะเล มหาสมุทร **ระบบนิเวศน้ำกร่อย** เช่น บริเวณปากแม่น้ำ

ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด ได้แก่ แหล่งน้ำ ลำคลอง หนองบึง ทะเลสาบพบสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตต่าง ๆ กัน เช่น อาศัยอยู่ที่ผิวน้ำ (Neuston) ว่ายน้ำอิสระ (Nekton) ล่องลอยตามกระแสน้ำ (Plankton) อยู่ที่ยอดน้ำดิน (Benthos) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด

ที่มา : <http://www.fouy7.bolgsport.com>

ระบบนิเวศในทะเลหรือมหาสมุทร ได้แก่ หาดทราย หาดหิน หาดโคลน ใหลทวีปทะเลลึก ฯลฯ สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตในแต่ละบริเวณต้องมีการปรับตัวให้ทนทานต่อความผันแปรของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ ความเค็ม น้ำขึ้นน้ำลง แสงกระทก ของคลื่นความเข้มแสงศัตรูธรรมชาติ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ระบบนิเวศในทะเล

ที่มา : [http://www.webboard anook.com/forum/?topic=3202719](http://www.webboard.anook.com/forum/?topic=3202719)

ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศบนบก คือ ระบบนิเวศป่าชายเลนซึ่งพบบริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นน้ำจืดเนื่องจากเป็นเขตรอยต่อของน้ำจืดกับน้ำเค็มความหลากหลายทางชีวภาพสูงมากสิ่งมีชีวิตมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการผันแปรได้ดี ตัวอย่างเช่น โกงกาง แสม ประสัก ลำพู สาแหม ทาบูน เสริม็ด ประทวน เหงือกปลาหมอ บัวแสม กุ้งกุลาดำ หอยแครง แม่น้ำหอบดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ระบบนิเวศบริเวณแหล่งน้ำจืด

ที่มา : <http://www.Km.dmcg.go.th>

2. ระบบนิเวศพื้นดิน หรือระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecosystem)

เป็นระบบนิเวศที่ปรากฏอยู่บนพื้นดินซึ่งแตกต่างกันไปโดยใช้ลักษณะเด่นของพืชเป็นหลักในการแบ่งขึ้นกับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ **อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน** ทำให้มีพรรณต่าง ๆ แตกต่างกัน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ระบบนิเวศบนบก
ที่มา : <http://www.pxhere.com>

ระบบนิเวศบนบกนั้นพอแบ่งออกได้ดังนี้

- ระบบนิเวศป่าไม้ (Forest Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมไปด้วยป่าไม้
- ระบบนิเวศทุ่งหญ้า (Grassland Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่มีพืชตระกูลหญ้าเป็นพืชเด่น
- ระบบนิเวศทะเลทราย (Desert Ecosystem) เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าปริมาณการระเหยน้ำแต่บางพื้นที่อาจมีฝนตกบ้างเล็กน้อยก็จะมีหญ้าเขตร้อนแห้งแล้งงอกงามได้





ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น

เป็นระบบนิเวศที่เกิดจากการกระทำหรือการสร้างขึ้นมาโดยฝีมือของมนุษย์
เช่น ระบบนิเวศชุมชน เมืองแหล่งเกษตรกรรม นิคมอุตสาหกรรม ตู้ปลา อ่างเลี้ยงปลา



ภาพที่ ๙ ระบบนิเวศตู้ปลา
ที่มา : <http://www.youtube.com>



ภาพที่ 10 ระบบนิเวศชุมชนเมือง
ที่มา : <http://www.japanexpertour.com>

บัตรเนื้อหาที่ 3 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศทุก ๆ ระบบจะมีโครงสร้างที่กำหนดโดยชนิดของสิ่งมีชีวิตเฉพาะอย่างที่อยู่
ในระบบนั้น ๆ โครงสร้างประกอบด้วยจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เหล่านี้
และการกระจายตัวของมันถึงแม้ว่าระบบนิเวศบนโลกจะมีความหลากหลายแต่ก็มีโครงสร้างที่
คล้ายคลึงกันคือ ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตและ
ส่วนประกอบที่มีชีวิต

1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1.1 อนินทรีย์สาร เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและออกซิเจน
เป็นต้น
- 1.2 อินทรีย์สาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เป็นต้น
- 1.3 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้นการดัดแปลงสภาพ ความ
เค็มและความชื้น เป็นต้น



ภาพที่ 11 องค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศ

ที่มา : <http://www.sites.google.com>

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (Biotic component)

หมายถึง สภาพแวดล้อมที่มีชีวิตซึ่งก็คือกลุ่มสิ่งมีชีวิตนั่นเองสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีบทบาทแตกต่างกัน จำแนกออกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

1. ผู้ผลิต (Producer)

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เองตามธรรมชาติ (Autotrophic organism) โดยการสังเคราะห์ด้วยแสงมีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหารในระบบนิเวศ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) สาหร่ายสีเขียว (Green algae) และพืชทุกชนิดเป็นต้น พืชบางชนิดสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้และมีอวัยวะดักจับแมลงเป็นอาหารจึงมีทั้งลักษณะของผู้ผลิตและผู้บริโภค เรียกว่า **มิคโซโทรฟ** (Mixotroph) เช่น หยาดน้ำค้าง หม้อข้าวหม้อแกงลิง กาบหอยแครง ดังภาพที่ 12 และมีแบคทีเรียบางชนิดสร้างอาหารได้โดยการสังเคราะห์แสงทางเคมี (Chemosynthesis)



ก. หม้อข้าวหม้อแกงลิง



ข. กาบหอยแครง



ค. หยาดน้ำค้าง

ภาพที่ 12 ตัวอย่างพืชบางชนิดที่สามารถดักจับแมลงเป็นอาหารได้
ที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/พืชกินสัตว์>

2. ผู้บริโภค (Consumer)

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้จึงต้องบริโภคสิ่งมีชีวิตอื่นเพื่อดำรงชีวิต (Heterotrophic organism) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ผู้บริโภคพืช (Herbivore) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหารจัดเป็น ผู้บริโภคลำดับที่ 1 หรือผู้บริโภคปฐมภูมิ (Primary consumer) เพราะได้รับการถ่ายทอดพลังงานจากพืชโดยตรง เช่น วัว ควาย กระทาย หมอน ตั๊กแตน ฯลฯ

2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์เป็นอาหาร เช่น เสือ สิงโต ฯลฯ

2.3 ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและ สัตว์เป็นอาหาร เช่น มนุษย์ ไก่ เป็ด ฯลฯ

2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่กินซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังเป็นอาหาร เช่น นกแร้ง ไล้เตียนดิน กิ้งกือ ปลวก เป็นต้น



ภาพที่ 13 ผู้บริโภคประเภทต่างๆ
ที่มา : <https://www.slideshare.net>

3. ผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้แต่จะได้อาหารโดยการสร้างเอนไซม์ออกมาย่อยสลาย ซากของสิ่งมีชีวิต กากอาหาร ของเสีย ให้เป็นสารที่มีโมเลกุลเล็กลงแล้วจึงดูดซึมไปใช้ บางส่วนผ่านเข้าสู่ร่างกายส่วนที่เหลือจะปล่อยออกสู่ระบบนิเวศซึ่งผู้ผลิตสามารถนำไปใช้สร้างอาหารต่อไปสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายส่วนใหญ่ ได้แก่ แบคทีเรีย เห็ด รา จุลินทรีย์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้มีบทบาทสำคัญอย่างมากในระบบนิเวศ เพราะทำให้เกิดการหมุนเวียนของสาร



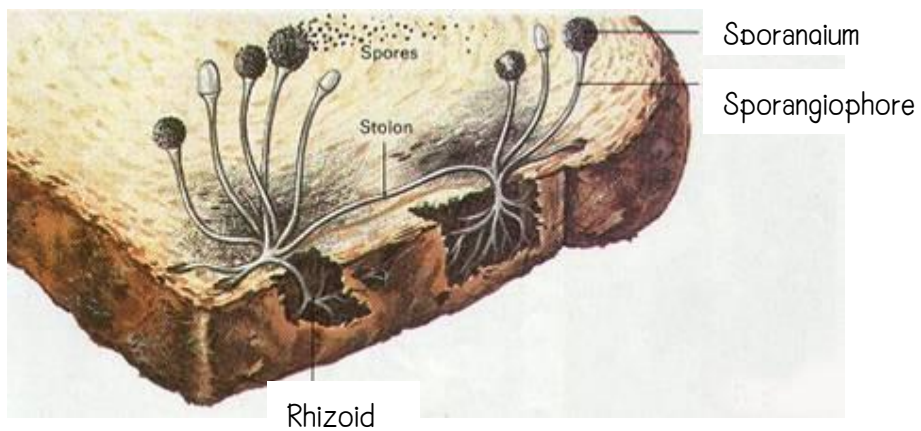
ภาพที่ 14 เห็ด

ที่มา : <https://www.slideshare.net>

Circular	Rod-Shaped	Curved Forms	Other Shapes
Diplo- (in pairs)	Coccobacilli (oval)	Vibrio (curved rod)	Helicobacter (helical)
Strepto- (in chains)	Streptobacilli	Spirilla	Corynebacter (club)
Staphylo- (clusters)	Mycobacteria	Spirochete (spiral)	Streptomyces

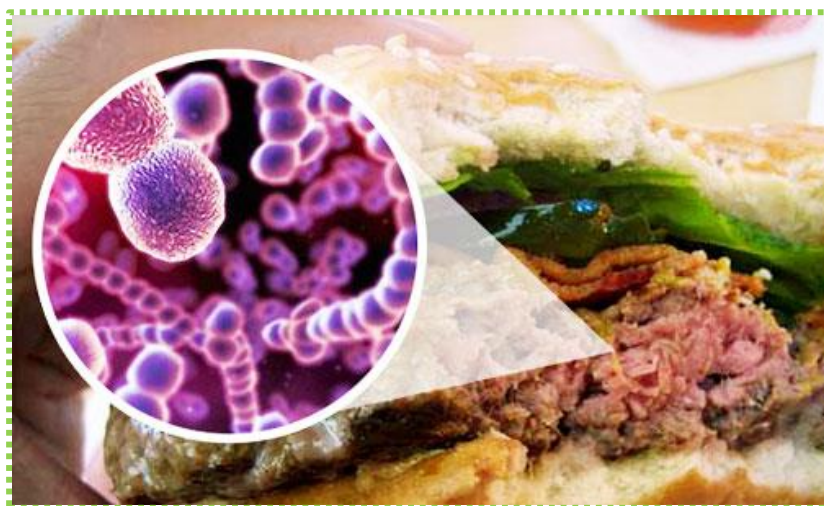
ภาพที่ 15 แบคทีเรีย

ที่มา : <http://www.weltthailand.com>



ภาพที่ 16 ขี้ย้อยสลาย

ที่มา : <https://www.slideshare.net>



ภาพที่ 17 แบคทีเรียในอาหาร

ที่มา : <https://www.slideshare.net>

ปฏิกิจาจรรมที่ 1 เรื่องสารวาระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนทำการสำรวจระบบนิเวศในน้ำบริเวณที่เป็นบ่อน้ำในโรงเรียน ทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
2. เพื่อให้ให้นักเรียนจำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
3. เพื่อให้ให้นักเรียนระบุความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศในน้ำ และบนบกได้

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....
- 2.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....
- 3.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....
- 4.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....
- 5.....ชั้น ม. 3/.....เลขที่.....

อุปกรณ์

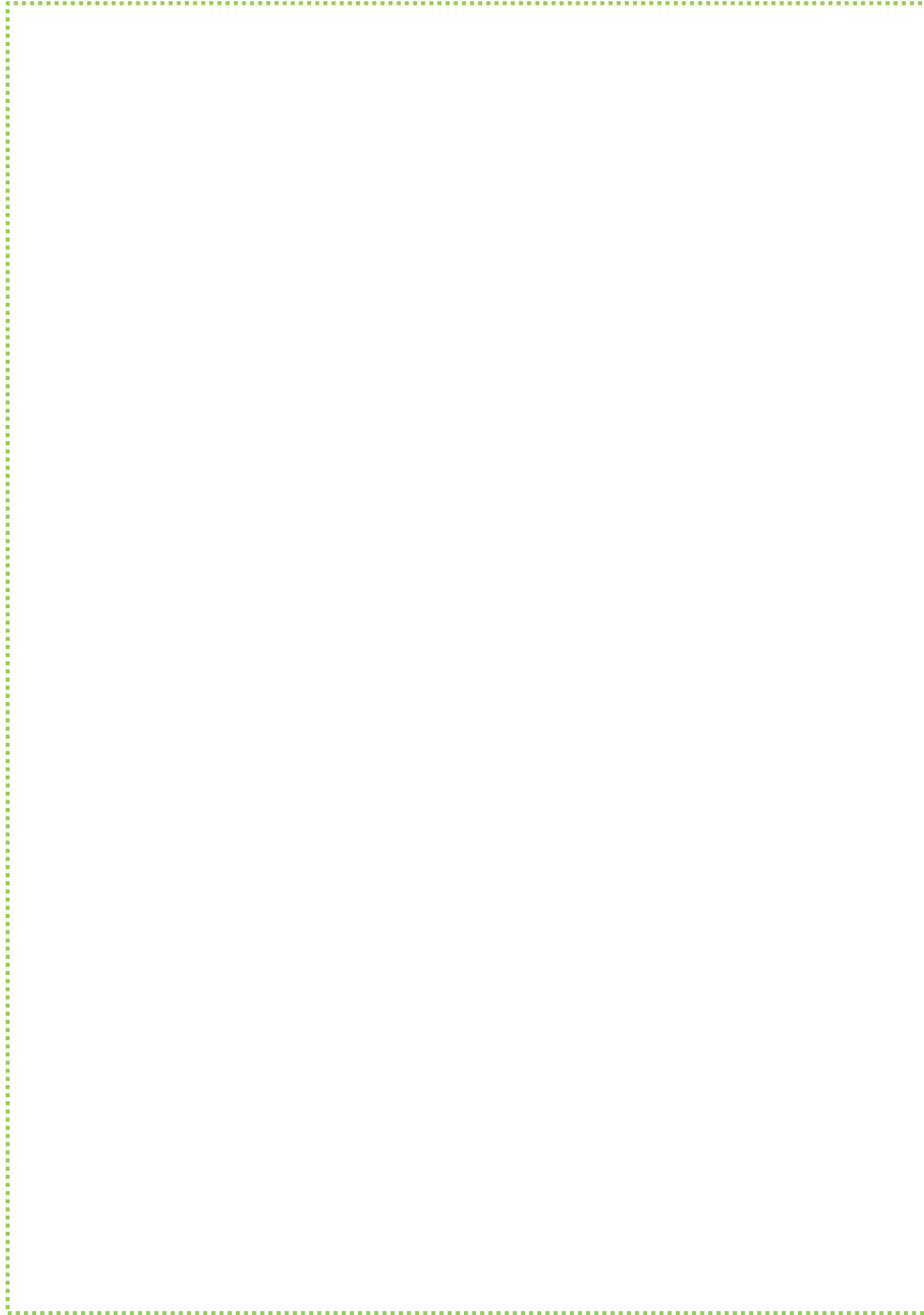
1. ขวดน้ำ	1	ขวด
2. สวิง	1	อัน
3. แว่นขยาย	1	อัน
4. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา	1	ตัว
5. ดินสอ หรือ ปากกา	1	ด้าม

วิธีการทำกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 – 5 คน ตามความเหมาะสม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบริเวณที่เปื้อนปอน้ำ หรือแอ่งน้ำแห่งใดแห่งหนึ่งในบริเวณโรงเรียน
3. ใช้ขวดน้ำตักน้ำประมาณครึ่งขวด จากนั้นใช้สวิงตักสิ่งมีชีวิตที่พบในแอ่งน้ำนั้น แล้วค่อย ๆ นำมาใส่ลงในขวดน้ำอย่างรวดเร็ว
4. ศึกษาสิ่งมีชีวิตในขวดน้ำ โดยใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์ ในกรณีที่สิ่งมีชีวิตนั้นมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
5. บันทึกผล โดยวาดภาพสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ หรือบอกชื่อ ถ้านักเรียนรู้จัก
6. ร่วมกันอภิปรายและสรุปผล

แบบบันทึกการทำกิจกรรม

เขียนภาพแสดงบริเวณที่สำรวจ พร้อมทั้งวาดภาพสิ่งมีชีวิตที่พบ



สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. สิ่งที่เราพบในน้ำมีอะไรบ้างส่วนมากเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

.....

.....

.....

2. บริเวณที่ศึกษาจัดเป็นระบบนิเวศแบบใด

.....

.....

3. ระบบนิเวศแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่าง

.....

.....

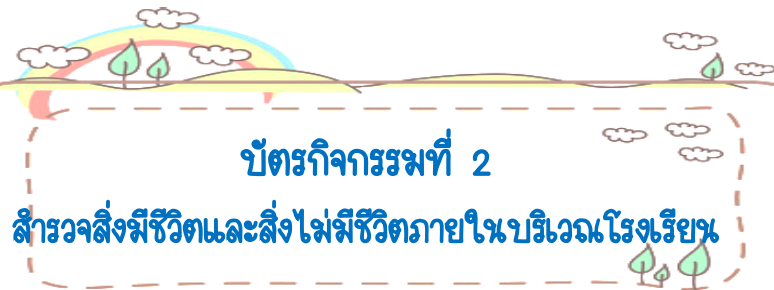
.....

.....

4. ระบบนิเวศในน้ำและระบบนิเวศบนบกแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

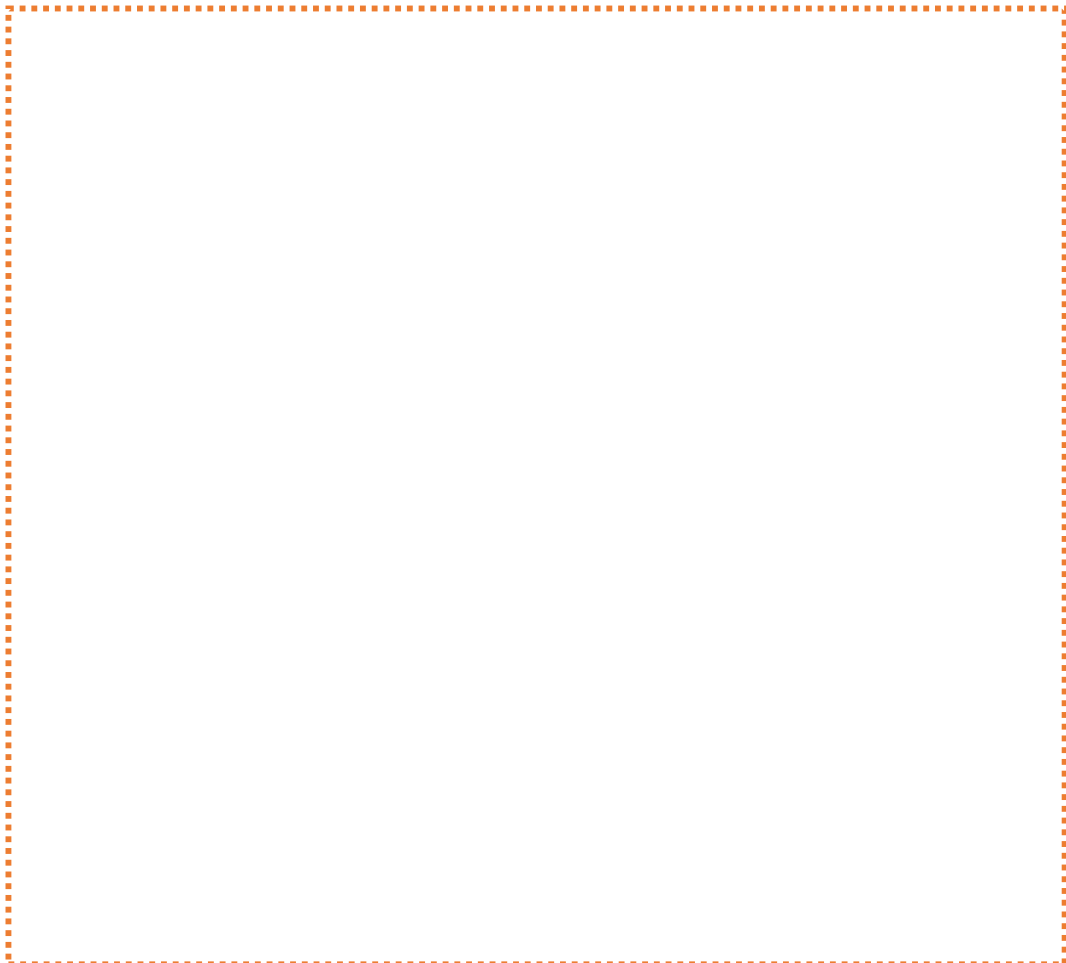


บันทึกกิจกรรมที่ 2

สำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตภายในบริเวณโรงเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพและสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตภายในโรงเรียนในบริเวณที่กำหนดให้

ภาพบริเวณ.....



ตารางบันทึกผลการสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตภายในบริเวณโรงเรียน
บริเวณที่สำรวจ.....

สิ่งมีชีวิต	สิ่งไม่มีชีวิต

คำถามหลังการสำรวจ

1. ในบริเวณที่สำรวจ นักเรียนพบสิ่งมีชีวิตใดมากที่สุด และชนิดใดน้อยที่สุด นักเรียนคิดว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

2. ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละบริเวณที่ศึกษา เหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

3. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่สำรวจได้

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณสำรวจมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสงสว่างอย่างไร

.....

.....

บัตรกิจกรรมที่ 3

โครงสร้างของระบบนิเวศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตั้งชื่อระบบนิเวศที่ไปสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจากกิจกรรมก่อนหน้านี้ และตอบคำถามว่า ระบบนิเวศที่นักเรียนไปสำรวจนั้น ประกอบด้วย กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อมใดบ้าง

ระบบนิเวศ.....		
กลุ่มสิ่งมีชีวิต	แหล่งที่อยู่	สิ่งแวดล้อม

ให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่าง กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อม ของระบบนิเวศที่นักเรียนไปสำรวจ

.....

.....

.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกความหมายขององค์ประกอบของระบบนิเวศ โดยเขียนอธิบายให้ถูกต้อง

1. ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง.....
.....
2. อนินทรีย์สาร (Inorganic Substance) หมายถึง.....
.....
3. อินทรีย์สาร (Organic Substance) หมายถึง.....
.....
4. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) หมายถึง
.....
5. ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง
.....
6. ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง.....
.....
7. ผู้บริโภคปฐมภูมิ (Primary Consumer) หมายถึง.....
.....
8. ผู้บริโภคทุติยภูมิ (Secondary Consumer) หมายถึง.....
.....
9. ผู้บริโภคตติยภูมิ (Tertiary Consumer) หมายถึง.....
.....
10. ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) หมายถึง.....
.....

11. ให้ออกองค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศสระบัวหลังบ้านอย่างน้อย 3 ชนิด

.....

.....

12. ให้ออกองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศรอบต้นมะม่วงที่ปลูกหน้าบ้านอย่างน้อย 3 ชนิด

.....

.....

13. ให้ออกความสัมพันธ์ระหว่าง วัว หญ้า และพืชดิน บริเวณท้องทุ่งหญ้าแห่งหนึ่ง

.....

.....

14. ให้ออกความสัมพันธ์ระหว่าง กบ แมลง และใบบัว บริเวณหนองน้ำแห่งหนึ่ง

.....

.....

15. ให้ออกความสัมพันธ์ระหว่าง เสือ กวาง ตั๊กแตน ลีลาวดี และปลา ในป่าแห่งหนึ่ง

.....

.....

16. ให้ออกความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศสวนมะม่วง

.....

.....



- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลาทำ 10 นาที
 2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ (Ecosystem)

- ก. สถานที่ซึ่งสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ข. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิต
- ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันในแต่ละแห่ง
- ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันกับแหล่งที่อยู่

2. แหล่งที่อยู่อาศัยมีความหมายตรงกับข้อความใดต่อไปนี้

- ก. ปลาซ่อนอาศัยอยู่ตามริมหาด หอย ปัง ที่ฝังน้ำปกคลุมและมีอาหารอุดมสมบูรณ์
- ข. กระบองเพชรเป็นพืชทะเลทรายใบเปลี่ยนแปลงเป็นหนามเพื่อช่วยลดอัตราการคายน้ำ
- ค. นกปากห่างอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ชั่วคราว (4-6 เดือน) ที่วัดไผ่ล้อมจังหวัดปทุมธานี
- ง. สาหร่ายข้าวเหนียวเป็นพืชน้ำที่มีดอก รากดูดอาหารจากดินโดยตรง ใบเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสำหรับจับสัตว์น้ำเล็ก ๆ เป็นอาหาร

3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)

- ก. จิ้งหรีดและตั๊กแตนในกอหญ้า
- ข. นกกระจาป 20 ตัว บนกิ่งไม้
- ค. มดแดงจำนวนมากภายในรัง
- ง. ปลาหางนกยูง 100 ตัว ในอ่างน้ำ

4. โครงสร้างของระบบนิเวศประกอบด้วยปัจจัยใหญ่ๆ 2 ประการ คือข้อใด

- ก. ปัจจัยทางบกและทางน้ำ
- ข. ปัจจัยทางน้ำและทางอากาศ
- ค. ปัจจัยทางกายภาพและทางชีวภาพ
- ง. ปัจจัยทางกายภาพและทางสถิติสภาพ

5. สิ่งมีชีวิตใดสามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอินทรีย์สารได้

- ก. พืชสีเขียว
- ข. ลีแทร์กินพืช
- ค. ลีแทร์กินเนื้อ
- ง. ผู้ย่อยสลาย

6. ในระบบนิเวศทั่วไป ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต 3 กลุ่ม คือ(1).....มีหน้าที่สร้างอาหารซึ่งเป็นอินทรีย์สารโดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง.....(2).....เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต้องการพลังงานและสารอาหารที่ได้จากการย่อยอินทรีย์สารจากสิ่งมีชีวิต... (3).....เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เปลี่ยนสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วให้เป็นสารอินทรีย์ ทั้ง 1,2,3 คือข้อใด

- ก. ผู้ย่อยสลาย ผู้ผลิต ผู้บริโภค
- ข. ผู้ย่อยสลาย ผู้บริโภค ผู้ผลิต
- ค. ผู้ผลิต ผู้ย่อยสลาย ผู้บริโภค
- ง. ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย

7. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ

- ก. ป่าน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เต็ม
- ข. ลานจอดรถพื้นคอนกรีต
- ค. สนามหญ้าหน้าโรงเรียน
- ง. สวนดอกไม้หน้าเสาธง

8. ระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุดคือข้อใด

- ก. ป่าไผ่
- ข. หุบเขา
- ค. มหาสมุทร
- ง. โลกของสิ่งมีชีวิต

9. ระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งใด

- ก. community + habitat
- ข. population + habitat
- ค. herbivore + carnivore + omnivore
- ง. producer + consumer + decomposer

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยทางกายภาพ (physical factors)

- ก. จอก แหวน สหรัย
- ข. แร่ธาตุ ดิน จุลินทรีย์
- ค. สารอาหาร ออกซิเจน ฟีชีน้ำ
- ง. อุณหภูมิ แสงสว่าง ความกดดัน

บัตรกระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน
ชุดที่ 6 ประชากรและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่

ชื่อ.....เลขที่.....
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

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

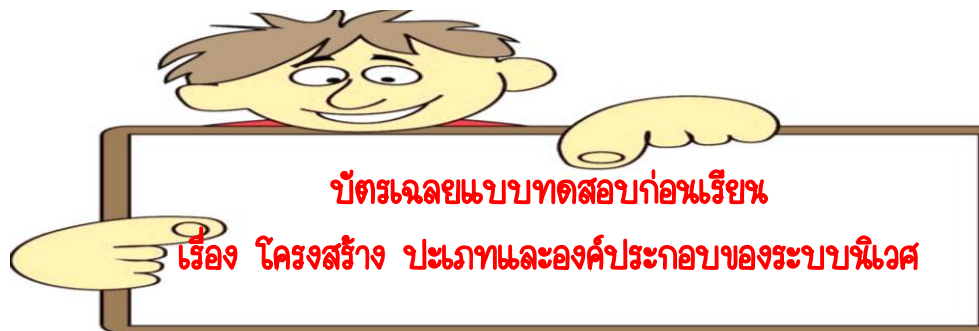
คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	
คิดเป็นร้อยละ	

ระดับคุณภาพ

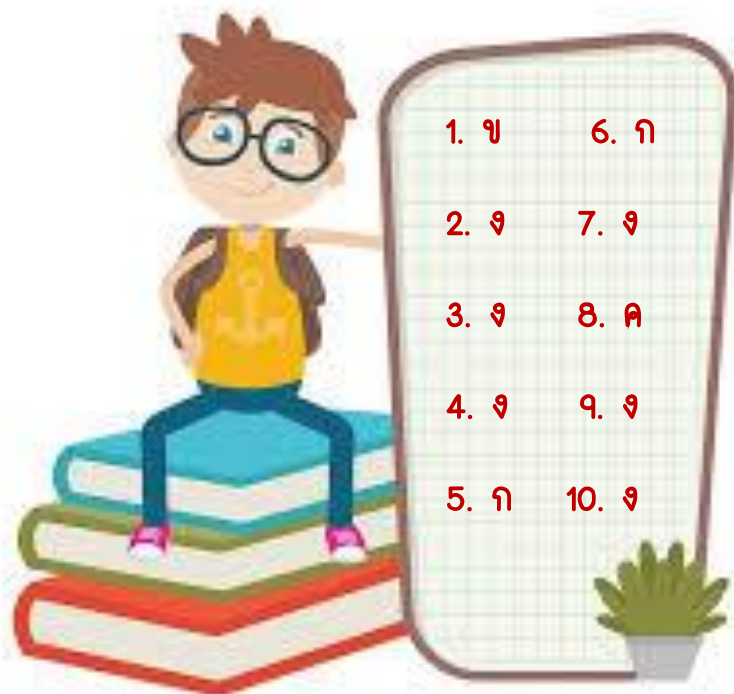
- ☐ ดี
- ☐ พอใช้
- ☐ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

- ทำถูก 8 - 10 ข้อ มีระดับคุณภาพดี
- ทำถูก 5-7 ข้อ มีระดับคุณภาพพอใช้
- ทำถูก 0-4 ข้อ มีระดับคุณภาพปรับปรุง



คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนจากเฉลยนี้





จุดประสงค์

1. เพื่อให้ให้นักเรียนทำการสำรวจระบบนิเวศในน้ำบริเวณที่เป็นบ่อน้ำในโรงเรียน ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
3. เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถระบุความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศในน้ำ และบนบกได้

คำถามหลังกิจกรรม

1. สิ่งที่มีในน้ำมีอะไรบ้าง ส่วนมากเป็นสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิต
ตอบ ตัวอย่าง ปลา ลูกน้ำ แห้ว หอยทาก ลูกอ๊อด เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็น สิ่งมีชีวิตมากกว่าสิ่งไม่มีชีวิต
2. บริเวณที่ศึกษาจัดเป็นระบบนิเวศแบบใด
ตอบ ระบบนิเวศในน้ำ
3. ระบบนิเวศแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่าง
ตอบ 2 ประเภท ได้แก่ ระบบนิเวศบนบก เช่น ทุ่งหญ้า ป่า ทะเลทราย ที่ราบสูง เป็นต้น และระบบนิเวศในน้ำ เช่น บ่อน้ำ แม่น้ำ สระน้ำ ทะเล เป็นต้น
4. ระบบนิเวศในน้ำ และระบบนิเวศบนบกแตกต่างกันอย่างไร
ตอบ ระบบนิเวศในน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีน้ำเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตสัตว์และพืชในระบบนิเวศนี้จะเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวและอยู่ในน้ำได้ ระบบนิเวศบนบกเป็นระบบนิเวศที่มีดินเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต สัตว์และพืชในระบบนิเวศนี้จะเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวและอยู่บนดินได้



คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพและสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตภายในโรงเรียนในบริเวณที่กำหนดให้

ภาพบริเวณ.....

พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เนื่องจากแต่ละกลุ่มกำหนดพื้นที่ในการสำรวจต่างกัน

ตารางบันทึกผลการสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตภายในโรงเรียน
บริเวณ.....

สิ่งมีชีวิต	สิ่งไม่มีชีวิต
พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เนื่องจากแต่ละกลุ่มกำหนดพื้นที่ในการสำรวจ	

คำถามหลังการสำรวจ

1. ในบริเวณที่สำรวจ นักเรียนพบสิ่งมีชีวิตใดมากที่สุด และชนิดใดน้อยที่สุด นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

2. ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละบริเวณที่ศึกษา เหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

3. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่สำรวจได้

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณสำรวจมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสงสว่างอย่างไร

.....

.....



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตั้งชื่อระบบนิเวศที่ไปสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจากกิจกรรมก่อนหน้า และตอบคำถามว่าระบบนิเวศที่นักเรียนไปสำรวจนั้นประกอบด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตแหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อมใดบ้าง

ระบบนิเวศ.....		
กลุ่มสิ่งมีชีวิต	แหล่งที่อยู่	สิ่งแวดล้อม
พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน		

ให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่าง กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศที่นักเรียนไปสำรวจ

.....

.....พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกความหมายขององค์ประกอบของระบบนิเวศโดยเขียนอธิบายให้ถูกต้อง

1. ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น
2. อนินทรีย์สาร (Inorganic Substance) หมายถึง สารที่ได้จากธรรมชาติ และเป็นส่วนประกอบที่เป็นแร่ธาตุพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตเพื่อสร้างเนื้อเยื่อ และอวัยวะต่าง ๆ เช่น น้ำ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารละลาย สิ่งมีชีวิตสามารถนำไปใช้ได้ทันที
3. อินทรีย์สาร (Organic Substance) หมายถึง เป็นสารที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เกิดจากการเผาปฏิกิริยาของสิ่งมีชีวิตโดยการย่อยสลายของจุลินทรีย์ทำให้เป็นธาตุอาหารของพืชอีกครั้งเช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ฮิวมัส
4. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) หมายถึง องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตทุกอย่างที่มีอยู่ในธรรมชาติ
5. ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้
6. ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องได้รับอาหารโดยกินผู้ผลิต
7. ผู้บริโภคปฐมภูมิ (Primary Consumer) หมายถึง เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร
8. ผู้บริโภคทุติยภูมิ (Secondary Consumer) หมายถึง เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์ด้วยกันเป็นอาหาร

9. ผู้บริโภคตติยภูมิ (Tertiary Consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์อื่น
10. ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ แต่จะได้อาหารโดยการสร้างเอนไซม์ออกมาย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิตของเสียจากอาหาร
ให้เป็นสารที่มีโมเลกุลเล็กลง

11. ใ้บอกองค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศระดับล่างอย่างน้อย 3 ชนิด

ตอบ น้ำ ดิน ก้อนหินอุณหภูมิ แสงสว่าง ความดัน ความเป็นกรด เบส

12. ใ้บอกองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศรอบต้นมะม่วงที่ปลูกหน้าบ้าน
อย่างน้อย 3 ชนิด

ตอบ ต้นมะม่วง มดแดง แมงมุม

13. ใ้บอกความสัมพันธ์ระหว่าง วัว หญ้า และพื้ดิน บริเวณท้องทุ่งหญ้าแห่งหนึ่ง

ตอบ วัวอาศัยอยู่บนพื้ดินและกินหญ้าเป็นอาหาร

14. ใ้บอกความสัมพันธ์ระหว่าง กบ แมลง และใบบัว บริเวณหนองน้ำแห่งหนึ่ง

ตอบ กบ และ ใบบัว อาศัยอยู่ในหนองน้ำและกบกินแมลงเป็นอาหาร

15. ใ้บอกความสัมพันธ์ระหว่าง เสือ กวาง ตั้ไม้ ลิ้ธาร และปลา ในป่าแห่งหนึ่ง

ตอบ ในป่ามีตั้ไม้และลิ้ธาร เสือ กวาง และตั้ไม้ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่า ส่วนปลาอาศัยอยู่ในลิ้ธาร กวางกินยอดอ่อนของตั้ไม้เป็นอาหาร ส่วนเสือกินกวางเป็นอาหาร

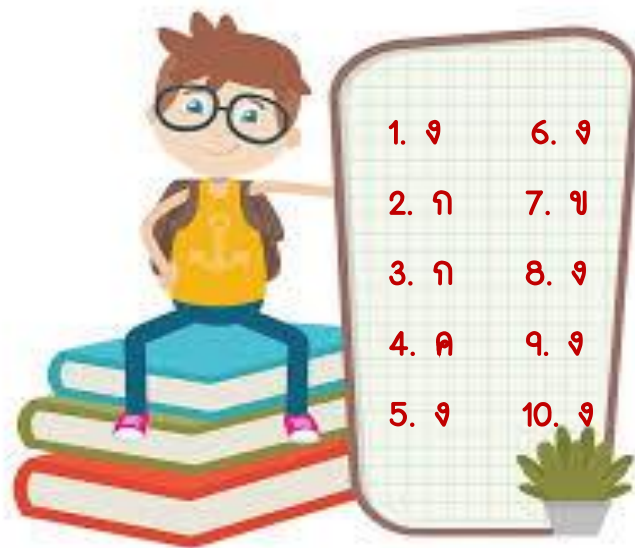
16. ใ้บอกความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ และสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศสวนมะม่วง

ตอบ ในสวนมีต้นมะม่วง มดแดง ลิ้เตี้น ตั้มะม่วงปลูกอยู่บนพื้ดิน มดแดงอาศัยอยู่บนต้นมะม่วง ลิ้เตี้นอาศัยอยู่ในดิน ตั้มะม่วงใช้แสงแดดและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศในการสร้างอาหาร





คำชี้แจง ให้ให้นักเรียนตรวจคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนจากเฉลยนี้



บรรณานุกรม

ฉันท ศิริบุญเรือง และคณะ. (2555). *หนังสือวิทยาศาสตร์ ม. 3*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท
อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.

ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. (2555). *หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม. 3*.
กรุงเทพมหานคร: บริษัท สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2554). *คู่มือครู วิทยาศาสตร์ ม. 3*. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2554).
คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรง
พิมพ์ สกสศ.

_____. (2555). *หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 6*. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์สกสศ.

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างศิลาวิทยาคม นุทศักราช 2553 ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน นุทศักราช 2551. (2553). *สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์*

ระบบนิเวศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://environmentttt.wordpress.com>
(วันที่สืบค้นข้อมูล 18 ธันวาคม 2558)

กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำจืด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.jeerapa-thong.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 18 มกราคม 2558)

ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.fouy7.blogspot.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 18 มกราคม 2558)

ระบบนิเวศในทะเล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.webboard
anook.com/forum/?topic=3202719](http://www.webboardanook.com/forum/?topic=3202719) (วันที่สืบค้นข้อมูล 18 มกราคม 2558)

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ระบบนิเวศในทะเล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.webboardanook.com/forum/?topic=3202719> (วันที่สืบค้นข้อมูล 18 มกราคม 2558)
- ระบบนิเวศบริเวณแหล่งน้ำกร่อย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.Km.dmcg.go.th> (วันที่สืบค้นข้อมูล 18 มกราคม 2558)
- ระบบนิเวศบนบก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.pxhere.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- ประเภทของระบบนิเวศ.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.youtube.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- องค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.sites.google.com> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- องค์ประกอบของระบบนิเวศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/พืชกินสัตว์> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- องค์ประกอบของระบบนิเวศ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://slideshare.net> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://haigoodview.com/node/49330> (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กุมภาพันธ์ 2558)
- ประชากร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.nkw05134.ciclecamp.com> (สืบค้นข้อมูลวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2558)
- ระบบนิเวศที่ชุมชน.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.japanexpertour.com> (สืบค้นข้อมูลวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2558)
- ผู้ย่อยสลาย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.slideshare.net> (สืบค้นข้อมูลวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2558)