

**ชุดที่
3**

ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศ



นางนิศยา คนชุม

ครู วิทยาศาสตร์ ครูชำนาญการ

โรงเรียนสหภาพทหารอากาศนิคม ๓๓๓.๓๒ จ.บุรีรัมย์

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 4: ระบบนิเวศ ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 โดยแบ่งเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ออกเป็น 6 หน่วยย่อย แบ่งเป็นชุดกิจกรรมทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศในท้องถิ่น
- ชุดที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- ชุดที่ 4 เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
- ชุดที่ 5 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ
- ชุดที่ 6 เรื่อง ประชากรในระบบนิเวศ

ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้นี้ ใช้ประกอบการเรียนการสอนพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ซึ่งในชุดกิจกรรมนี้ประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ผังมโนทัศน์แสดงหน่วยการเรียนรู้และหน่วยย่อย ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้รายชั่วโมง แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลย กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบ ทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน เฉลย กิจกรรมเสริมการเรียนรู้

การใช้ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ สามารถยกระดับคุณภาพการศึกษาให้สูงขึ้นได้ โดยครูใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกเวลาเรียน นักเรียนใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ สำหรับศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง และประเมินความสามารถจากการปฏิบัติกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้รายชั่วโมงอย่างต่อเนื่อง จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นิตยา คนชุม

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

คำชี้แจง

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

ผังมโนทัศน์แสดงหน่วยย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศ	1
มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต.....	4
กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	
ใบความรู้ที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	6
ใบความรู้ที่ 2 พืชผลิตอาหารของสิ่งมีชีวิต.....	10
กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	
กิจกรรมที่ 1 ตอบคำถาม	13
กิจกรรมที่ 2 เขียนแผนภาพสายใยอาหาร	15
กิจกรรมที่ 3 ศึกษาแผนภาพสายใยอาหารและตอบคำถาม	16
กิจกรรมที่ 4 อ่านแผนผังและตอบคำถาม	18
กิจกรรมที่ 5 ศึกษาการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของพืช	19
แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	23
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	25
เฉลยกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	26
บรรณานุกรม	36

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

1. ศึกษาคำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้



2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน



3. ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรม



4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



5. เฉลยแบบทดสอบ

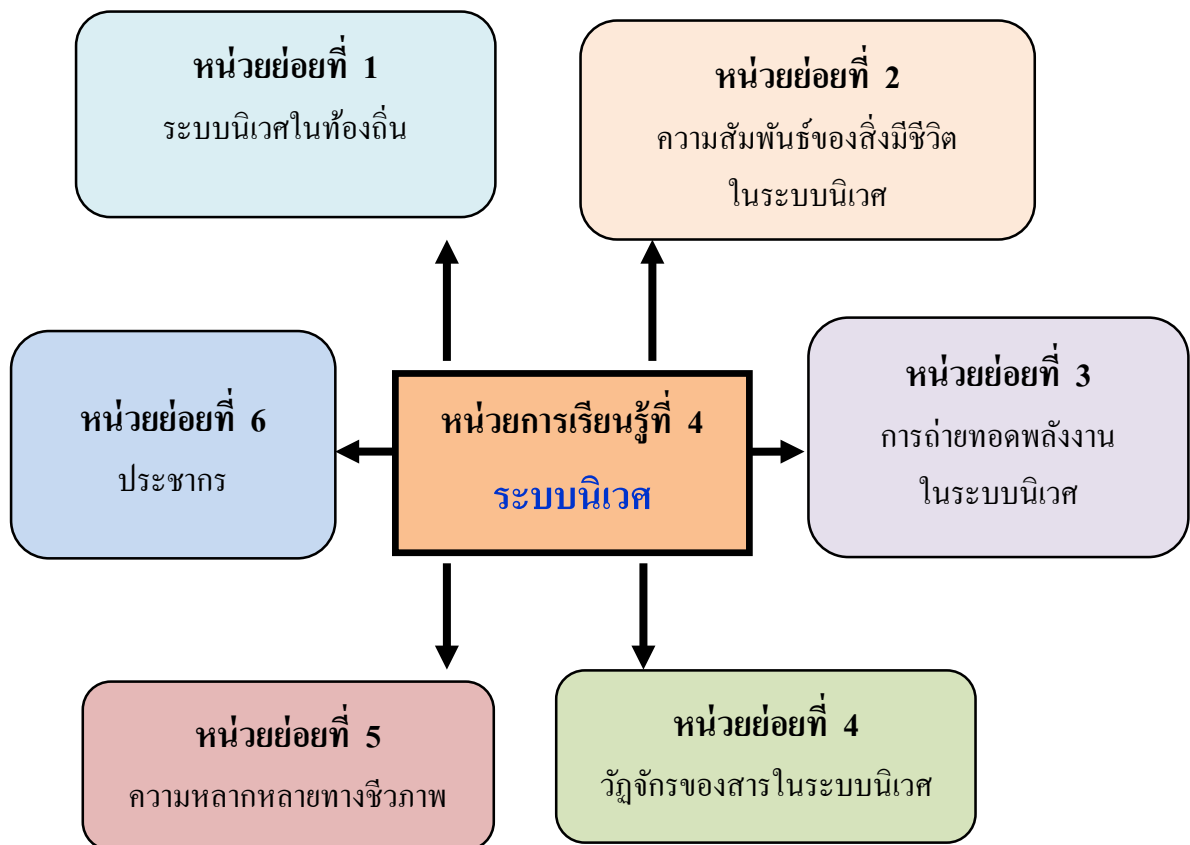






หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ระบบนิเวศ



หน่วยย่อยที่ 3

การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว2.1

ว2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.2/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้รายชั่วโมง



1. อธิบายการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านโซ่อาหาร
2. อธิบายการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านสายใยอาหาร
3. เขียนแผนภาพแสดงการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบพีระมิด



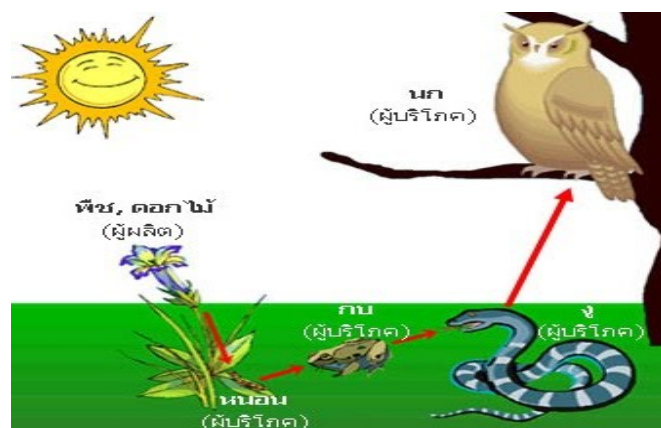
แบบทดสอบก่อนเรียน

ประจำชุดที่ 3 การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย × ทับข้อคำตอบที่ต้องการในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ก. พลังงานจากไฟฟ้า ข. พลังงานจากดวงอาทิตย์ ค. พลังงานจากน้ำมัน ง. พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ	4. โโซอาหารแบบจับกินของสิ่งมีชีวิตจะเริ่มต้นจากสิ่งมีชีวิตใด ก. หนอน ข. พืช ค. นก ง. มนุษย์
2. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถผลิต และ สร้างอาหารเองได้ ซึ่งเรียก ก. การสะสมพลังงาน ข. การสร้างพลังงาน ค. การสังเคราะห์แสง ง. การใช้พลังงาน	5. ผู้บริโภค มีลักษณะอย่างไร ก. สร้างอาหารเองได้ ข. ดูดกลืนพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้ ค. สร้างอาหารเองได้ ง. ใช้กระบวนการสังเคราะห์แสงในการสร้างอาหาร
3. วัตถุดิบที่ไม่มีความจำเป็นในการสร้างอาหารของพืช ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ข. น้ำจากดิน ค. แก๊สออกซิเจน ง. แสงจากดวงอาทิตย์	6. ความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หมายถึงอะไร ก. การถ่ายทอดอาหารจากชีวิตหนึ่งไปอีกชีวิตหนึ่ง ข. สายใยอาหารจำนวนจำกัด ค. โซ่อาหารหลายสายที่เชื่อมโยงกัน ง. ภาวะขาดความสมดุลในระบบนิเวศ

7. ข้อใดเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ก. หนอนผีเสื้อ ข. นกกระทา ค. ไส้เดือน ง. กระจ่าย	9. การถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบของสารอาหารจะมีพลังงานสูญหายไปทางใดมากที่สุด ก. การย่อยอาหาร ข. การขับถ่ายของเสีย ค. ความร้อนจากการหายใจ ง. การเกิดกากอาหาร
8. พีระมิดโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป พีระมิดที่มีฐานกว้าง หมายถึงอะไร ก. จำนวนผู้ผลิตมากที่สุด ข. จำนวนผู้บริโภคมากที่สุด ค. จำนวนผู้ผลิตน้อยที่สุด ง. จำนวนผู้บริโภค น้อยมากที่สุด	10 ข้อใดตรงกับความหมายของโซ่อาหาร ก. การใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ ข. การกินพืชเป็นอาหาร ค. การกินสัตว์เป็นอาหาร ง. การถ่ายเคลื่อนย้ายพลังงาน



สู้ๆ !! ค่ะ

กิจกรรมการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 : การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เริ่มต้นจากผู้ผลิตได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ มีน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ ซึ่งจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พลังงานจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของสารอาหารและถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค ซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

1. โซ่อาหาร (food chain)
2. สายใยอาหาร (food web)

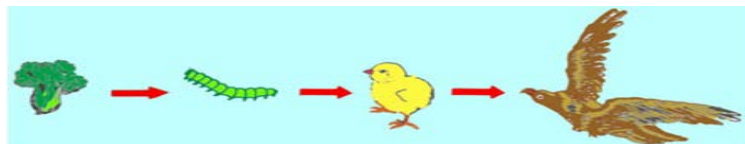
ทั้งสองลักษณะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โซ่อาหาร (food chain)

เป็นการเคลื่อนย้ายพลังงาน และธาตุอาหารในระบบนิเวศ ผ่านผู้ผลิต ผู้บริโภคในระดับต่างๆ โดยการกินกันเป็นทอดๆ ในลักษณะเป็นเส้นตรง กล่าวคือ สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเพียงชนิดเดียวเท่านั้น โซ่อาหารแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 โซ่อาหารแบบจับกิน (Grazing Food chain) เป็นโซ่อาหารที่เริ่มต้นที่พืช ผ่านไปยังสัตว์กินพืชและสัตว์กินสัตว์ตามลำดับ ตัวอย่างนี้พบได้ทั่วไปในชุมชนป่า หรือชุมชนมหาสมุทร ตัวอย่าง เช่น

พืชผัก —> แมลงกินพืช —> กบ/ไก่ —> เหยี่ยว



แผนภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างโซ่อาหารแบบจับกิน

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

การเขียนโซ่อาหารทำได้โดย

เขียนเป็นลูกศรระหว่าง
สิ่งมีชีวิตโดยสิ่งมีชีวิตที่
ถูกล่าจะอยู่ทางซ้ายมือ
ส่วนสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่า
จะอยู่ทางขวามือ



แผนภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างโซ่อาหารแบบจับกิน

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

จากตัวอย่างในแผนภาพที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่า สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในแผนภาพนั้นมีทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนี้

ข้าว เป็นผู้ผลิต ตั๊กแตน เป็นผู้บริโภคอันดับ 1 กบ เป็นผู้บริโภคอันดับ 2 เหยี่ยว เป็นผู้บริโภคอันดับ 3 หรือ ผู้บริโภคสูงสุด

ผู้ผลิต สามารถดูดกลืนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ในการกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างอาหารได้

ผู้บริโภค ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้จึงต้องบริโภคสิ่งมีชีวิตอื่น เพื่อนำพลังงานจากอาหารที่บริโภคมาใช้ในการดำรงชีวิต

1.2 โซ่อาหารแบบกินเศษอินทรีย์ (Detritus food chain) เป็นโซ่อาหารที่เริ่มจากสารอินทรีย์จากซากของสิ่งมีชีวิตถูกย่อยสลายด้วยผู้ย่อยสลาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกจุลินทรีย์ และจะถูกกินโดยสัตว์และต่อไปยังผู้ล่าอื่น ๆ ตามแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 3 แสดงโซ่อาหารแบบกินเศษอินทรีย์

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>



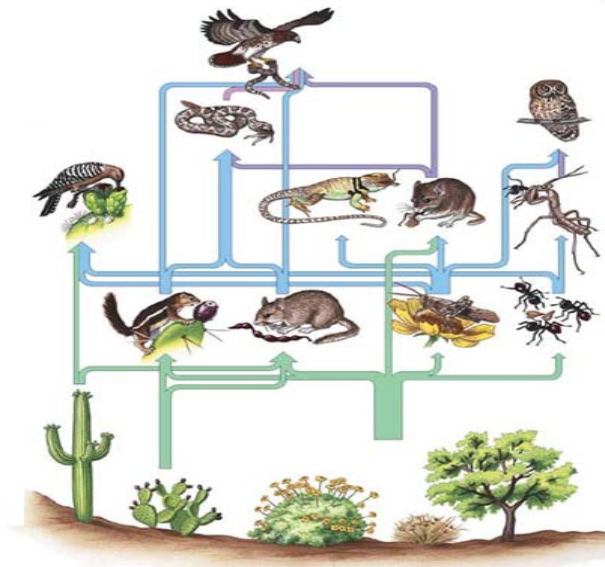
แผนภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างโซ่อาหารแบบกินเศษอินทรีย์

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

จากแผนภาพที่ 4 แพลงก์ตอนที่เกิดจากจุลินทรีย์เป็นอาหารของกุ้งและปลาเล็ก กุ้งและปลาเล็กก็เป็นอาหารของปลาใหญ่และมนุษย์ ส่วนปลาใหญ่ก็เป็นอาหารของมนุษย์ ในที่สุด

สายใยอาหาร (food web)

ในระบบของโซ่อาหารในระบบของการถ่ายทอดจะถ่ายทอดโดยตรงจากชีวิตหนึ่งไปสู่ชีวิตหนึ่ง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งอาจกินอาหารหลายชนิด หลายระดับและเหยื่อชนิดเดียวกันก็อาจถูกสิ่งมีชีวิตหลายชนิดกิน ลักษณะดังกล่าวได้เกิดความซับซ้อนกันในระบบของโซ่อาหารซึ่งเรียกว่า **สายใยอาหาร (food web)** ซึ่งสายใยอาหารจะประกอบด้วยโซ่อาหารหลายสายที่เชื่อมโยงกัน อันแสดงถึงความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตในชุมชนของระบบนิเวศ ซึ่งยิ่งสายใยอาหารมีความสลับซับซ้อนมากเพียงใด ก็ได้แสดงให้เห็นถึงระบบนิเวศที่มีระบบความสมดุลสูง อันเนื่องมาจากมีความหลากหลายของชีวิตในระบบ ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างสายใยอาหารในระบบนิเวศแบบไม่ซับซ้อน

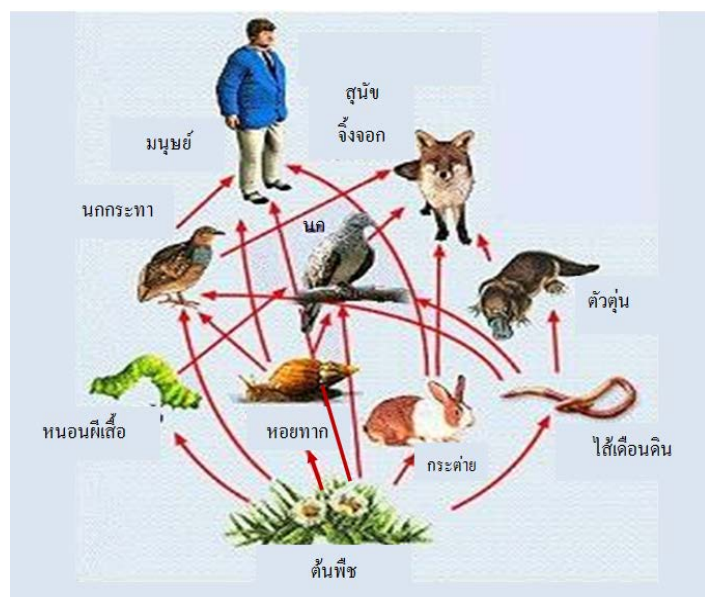
ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

นอกจากนี้ ผู้บริโภคบางชนิดยังกินอาหารในระดับการกินที่แตกต่างกัน นักสูกินหนู ซึ่งเป็นผู้บริโภคแรกเริ่มที่กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด แต่นักสูกอาจกินงู ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินเนื้ออีกด้วย สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งมนุษย์ด้วยจะกินทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในระดับการกินต่าง ๆ ดังนั้น ความสัมพันธ์เชิงการกินอาหารในระบบนิเวศจึงถูกถักทอให้มีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้น จนกลายเป็นสายใยอาหารที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

แผนภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างสายใยอาหารในระบบนิเวศแบบซับซ้อน

ภาพจาก

<https://www.google.co.th/images>



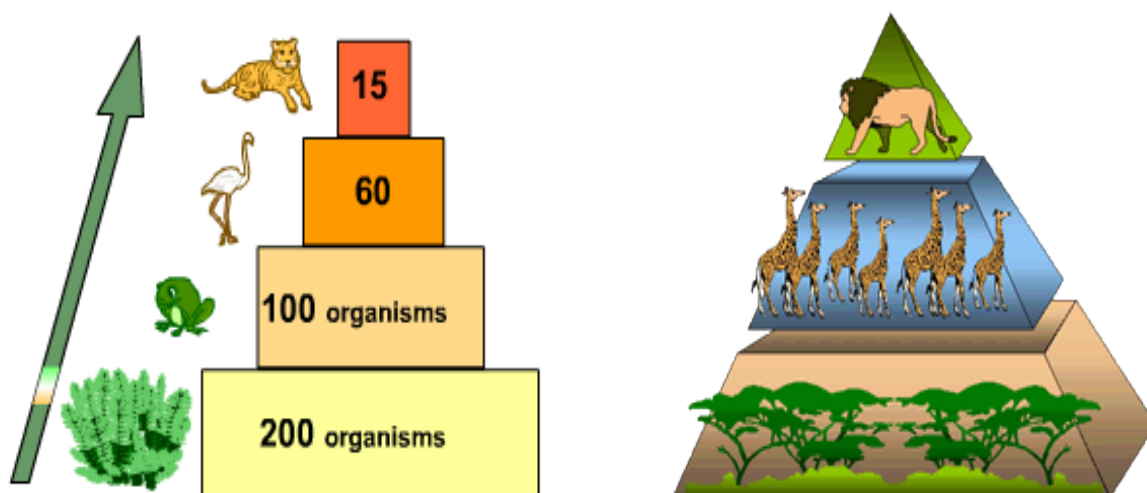
ใบความรู้ที่ 2 : พีระมิดโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิต

พีระมิดโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิต

การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารอาจแสดงในลักษณะของสามเหลี่ยมพีระมิดของสิ่งมีชีวิต (ecological pyramid) แบ่งเป็น 3 ประเภทตามหน่วยที่ใช้วัดปริมาณของลำดับขั้นในการกินกันเป็นทอด ๆ ดังนี้

1. พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต (pyramid of number) แสดงจำนวนสิ่งมีชีวิตเป็นหน่วยตัวต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร โดยทั่วไปพีระมิดจะมีฐานกว้าง ซึ่งหมายถึง มีจำนวนผู้ผลิตมากที่สุด และจำนวน ผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ลดลงมา

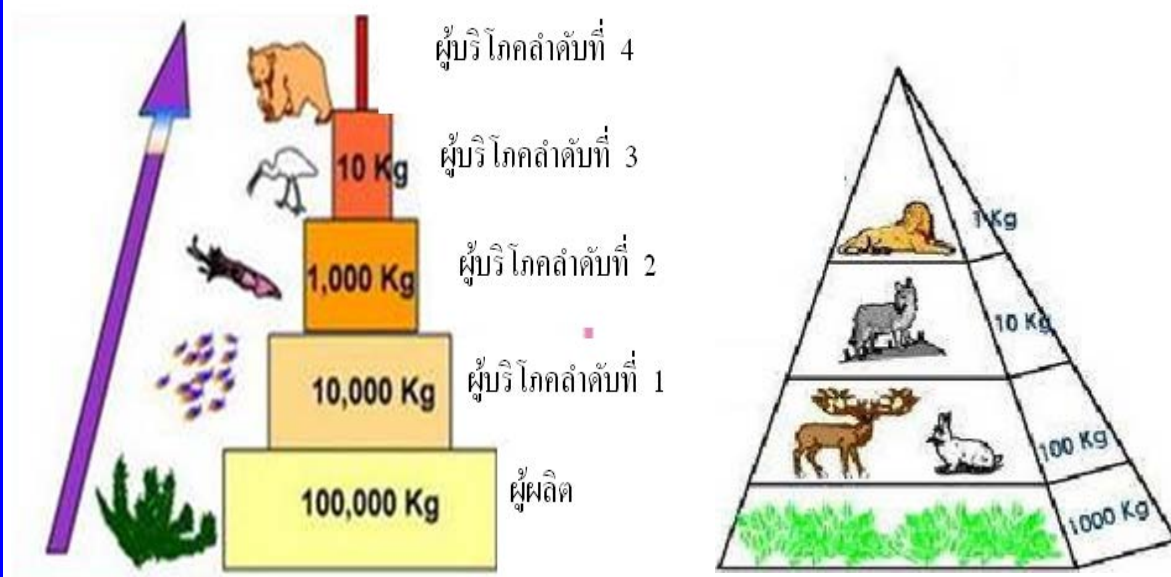
การวัดปริมาณพลังงานโดยวิธีนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น ไม้เดือน จะนับเป็นหนึ่งเหมือนกันหมด แต่ความเป็นจริงนั้นในแง่ปริมาณพลังงานที่ได้รับ หรืออาหารที่ผู้บริโภคได้รับจะมากกว่าหลายเท่า ดังนั้น จึงมีการพัฒนารูปแบบในรูปของพีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใช้วัดอีกแบบหนึ่ง



แผนภาพที่ 7 แสดงพีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

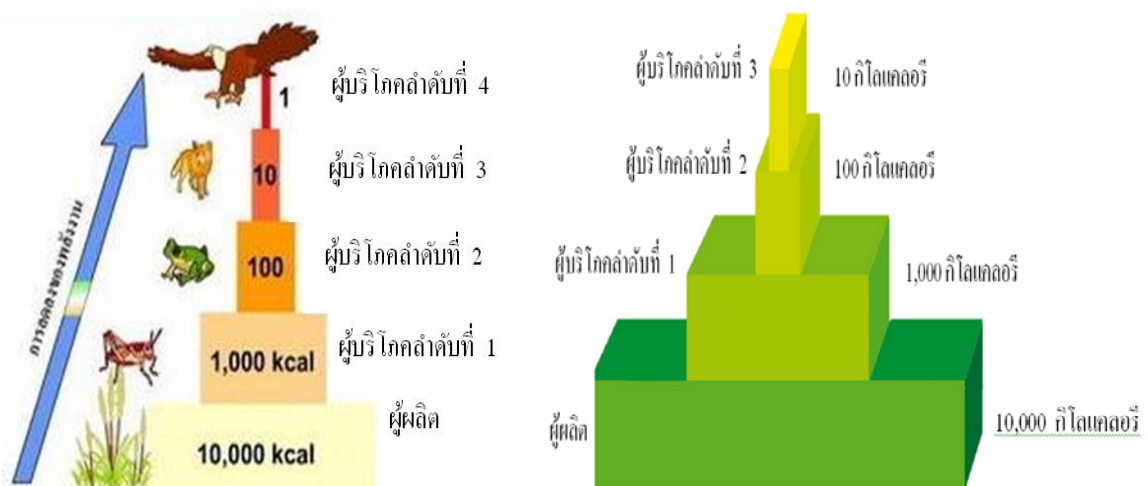
2. พีระมิดมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิต (pyramid of mass) โดยพีระมิดนี้แสดงปริมาณหรือมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของโซ่อาหาร โดยใช้มวลรวมของน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของสิ่งมีชีวิตต่อพื้นที่ แทนการนับจำนวน พีระมิดแบบนี้มีความแม่นยำมากกว่าแบบที่ 1 แต่ในความเป็นจริงจำนวน หรือมวล ของสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา เช่น ตามฤดูกาล หรือตามอัตราการเจริญเติบโต ปัจจัยเหล่านี้จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้มวลที่มากขึ้น เช่น ต้นไม้ใหญ่จะผลิตเป็นสารอาหารของผู้บริโภคได้มาก แต่ก็ยังน้อยกว่าที่ผู้บริโภคได้จากสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เช่น สาหร่ายหรือแพลงก์ตอน ทั้ง ๆ ที่มวล หรือปริมาณของสาหร่าย หรือแพลงก์ตอนน้อยกว่ามาก ดังนั้น จึงมีการพัฒนาแนวความคิดในการแก้ปัญหานี้ โดยมีการเสนอรูปของพีระมิดพลังงาน (pyramid of energy) ขึ้นมาใช้วัดอีกแบบหนึ่ง



แผนภาพที่ 8 แสดงพีระมิดมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิต

ภาพจาก <https://www.google.co.th/images>

3. พีระมิดพลังงาน (pyramid of energy) เป็นพีระมิดที่แสดงอัตราการถ่ายทอดพลังงานในรูปของสารอาหาร (คือส่วนที่กินได้) โดยวัดเป็นปริมาณพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เป็นพีระมิดฐานกว้างแล้วเรียงไปหายอดเสมอ แสดงค่าพลังงานมีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อปี



แผนภาพที่ 9 แสดงพีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

ภาพจาก http://www.gang_diary.th.gs/web-g/a-tiam/page6.html

จากการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในพีระมิดจำนวน ตามแผนภาพที่ 7 และ พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต ตามแผนภาพที่ 8 จะเห็นได้ว่า จำนวนหรือมวลของสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงไปแต่ละช่วงเวลา และอัตราการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตก็แตกต่างกัน พลังงานปริมาณมากจะสูญหายไปในช่วงเวลาสั้นๆ ในรูปของความร้อนและของเสีย และบางส่วนก็กินไม่ได้กลายเป็นของเหลือหรือกากอาหารไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถถ่ายทอดไปได้ จะถ่ายทอดไปได้เฉพาะพลังงานเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงเกิดพีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิตที่มีประสิทธิภาพมากกว่า ตามแผนภาพที่ 9

ศึกษาใบความรู้แล้ว มาลองทำ
กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ กันนะคะ



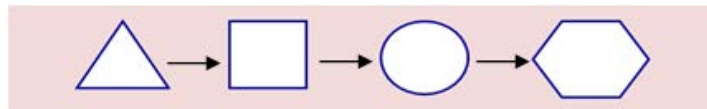
นางนิตยา คนชุม

กิจกรรมเสริมการเรียนรู้

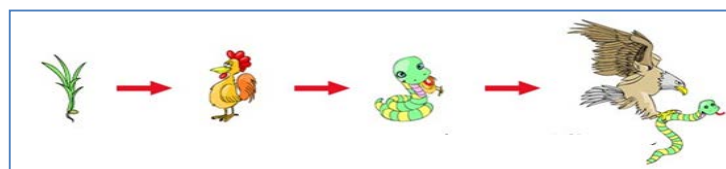
กิจกรรมที่ 1 ตอบคำถาม (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยวิธีเขียนตอบ

แผนผังโซ่อาหารที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 5

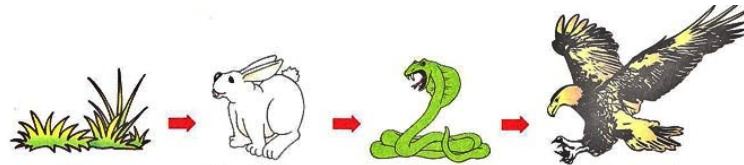


- จากแผนผังแสดงโซ่อาหารที่กำหนดให้สิ่งมีชีวิต  หมายถึงอะไร
ตอบ
- สิ่งมีชีวิต  ในแผนผังแสดงโซ่อาหารที่กำหนดให้ ใช้แทนอะไร
ตอบ
- สิ่งมีชีวิตในแผนผังแสดงโซ่อาหารที่กำหนดให้  และ  หมายถึงอะไร
ตอบ
- สิ่งมีชีวิตใดในแผนผังที่กำหนดให้ ที่เป็นทั้งเหยื่อและผู้ล่าเหยื่อ
ตอบ
- ให้ยกตัวอย่างการกินเป็นทอด ๆ ของสิ่งมีชีวิตตามแผนผังโซ่อาหารที่กำหนดให้
ตอบ
- จากแผนผังโซ่อาหารต่อไปนี้ สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้ผลิต สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภค



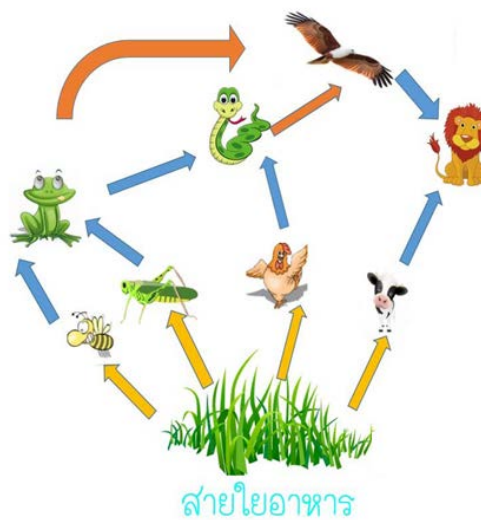
ตอบ

7. สิ่งมีชีวิตใดตามแผนภาพโซ่อาหารต่อไปนี้ เป็นผู้บริโภคลำดับแรก และ สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด



ตอบ

แผนภาพสายใยอาหารต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 8 - 10



8. ตามแผนภาพสายใยอาหารที่กำหนดให้ประกอบด้วยโซ่อาหารกี่โซ่อาหาร

ตอบ

9. ตามแผนภาพ ผู้ผลิต ผู้บริโภคลำดับที่ 1 ได้แก่สิ่งมีชีวิตใดบ้าง

ตอบ

10. แผนภาพผู้บริโภคลำดับที่ 2 และผู้บริโภคลำดับสูงสุด ได้แก่สิ่งมีชีวิตใดบ้าง

ตอบ

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 2 เขียนแผนภาพสายใยอาหาร (10 คะแนน)

คำชี้แจง จากภาพสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ ทั้งพืชและสัตว์ต่างมีความสัมพันธ์กัน จงเขียน
ลูกศรแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร



กระต่าย



ต้นข้าวโพด



หนอน



งู



นก

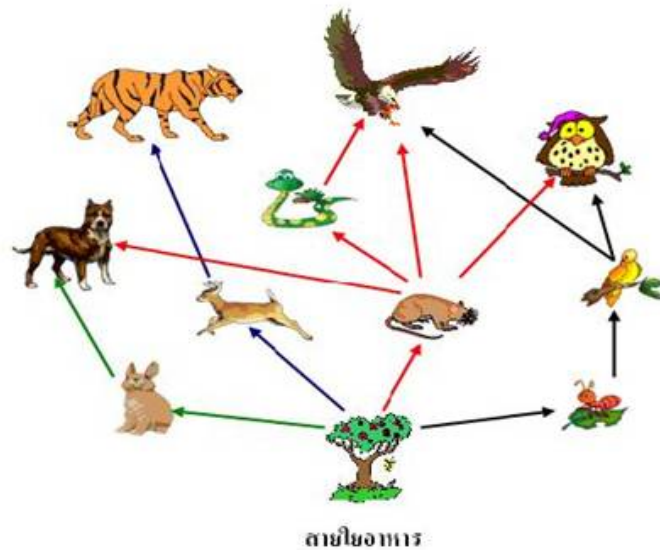


เหยี่ยว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาแผนภาพสายใยอาหารและตอบคำถาม (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้ศึกษาแผนภาพสายใยอาหารที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 – 5



1. สายใยอาหารที่กำหนดให้ มีกี่โซ่อาหารให้อธิบายอย่างชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

2. มีผู้ผลิตหรือไม่ จงอธิบายให้ชัดเจน

.....

.....

.....

3. ผู้บริโภคมีกี่ลำดับ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตใดบ้างเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด

.....

.....

.....

5. ถ้าเหยี่ยวถูกล่าโดยมนุษย์เป็นจำนวนมาก จะเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร

.....

.....

.....

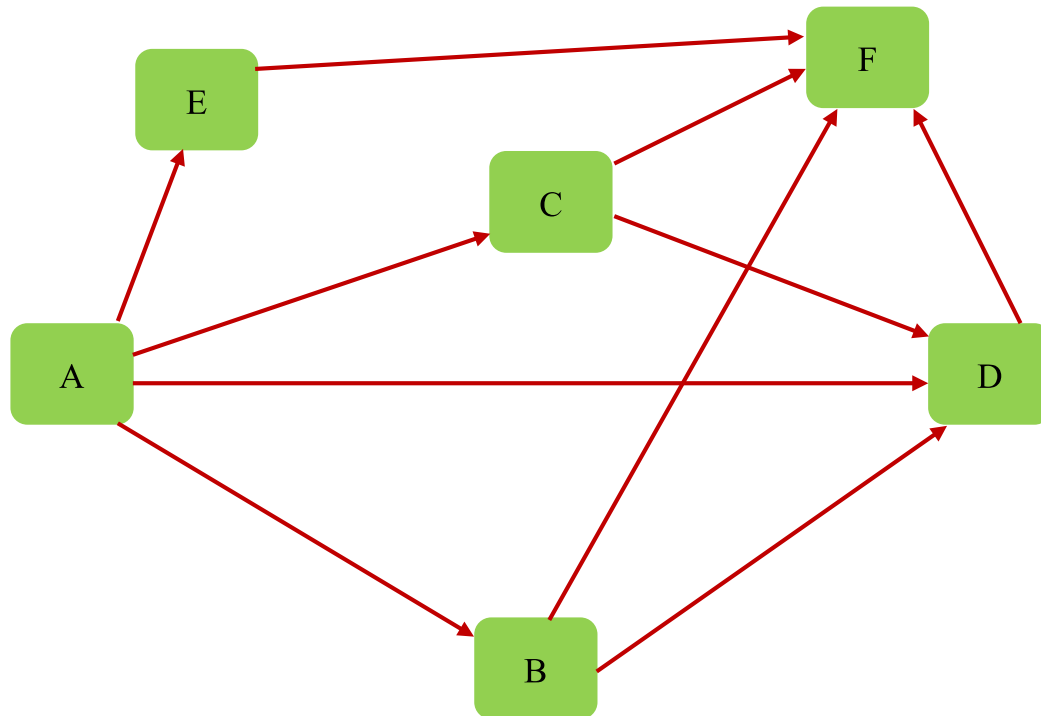
ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

ลงมือทำกันเลยครับ



กิจกรรมที่ 4 อ่านแผนผังและตอบคำถาม (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้ศึกษาแผนผังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม (ข้อละ 2 คะแนน)



1. แผนผังที่กำหนดให้เป็นแผนผังแสดงอะไร
.....
2. สิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด
.....
3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นผู้ถูกล่า
.....
4. สิ่งมีชีวิตใดกินได้ทั้งพืชทั้งสัตว์
.....
5. ถ้ากำหนดให้สิ่งมีชีวิตเป็นกระต่ายอยู่ในแผนผัง ต้องใส่ตรงอักษรใด
.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 5 ศึกษาการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของพีระมิดโซ่อาหาร

(10 คะแนน)

คำชี้แจง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 – 5 คน
2. สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษาพีระมิดโซ่อาหาร จากหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ 2 ในชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ เล่มที่ 2
3. สมาชิกกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปพีระมิดโซ่อาหาร แล้วช่วยกันสรุปสาระสำคัญลงในตาราง และตอบคำถามต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

.....

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 2

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

.....

.....

.....

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 2

เก๋ง มากๆเลยคะ

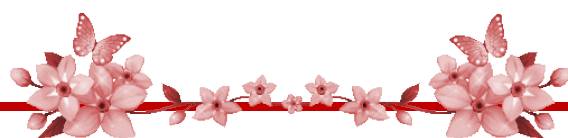


รูปแบบที่ 3

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

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

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 3



ตอบคำถาม

1. การวัดปริมาณพลังงานตามแบบพีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต มีความน่าเชื่อถือได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

2. พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิตกับพีระมิดมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิต มีความแตกต่าง หรือ คล้ายคลึงกันอย่างไร

3. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต พลังงานที่ถ่ายทอดไปแต่ละลำดับขั้นคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

4. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ขณะถ่ายทอดพลังงานมีพลังงานสูญหายไปทางใดบ้าง

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- | | | |
|--------|-------------|-----------|
| 1..... | เลขที่..... | ชั้น..... |
| 2..... | เลขที่..... | ชั้น..... |
| 3..... | เลขที่..... | ชั้น..... |
| 4..... | เลขที่..... | ชั้น..... |
| 5..... | เลขที่..... | ชั้น..... |

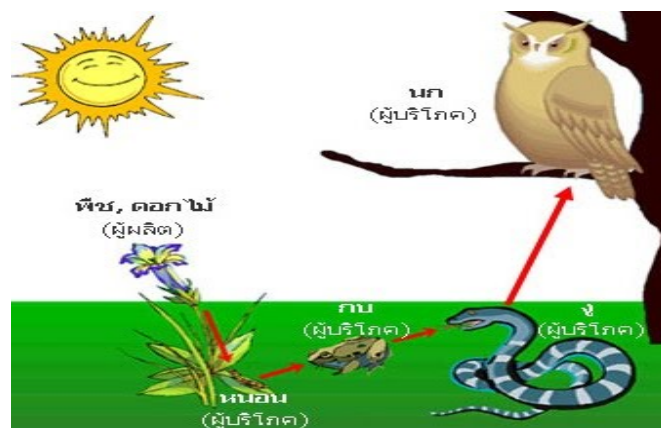
แบบทดสอบหลังเรียน

ประจำชุดที่ 3 การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย × ทับข้อความคำตอบที่ต้องการในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดตรงกับความหมายของโซ่อาหาร ก. การใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ ข. การกินพืชเป็นอาหาร ค. การกินสัตว์เป็นอาหาร ง. การถ่ายทอดพลังงาน	4. ข้อใดเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ก. หนอนผีเสื้อ ข. นกกระทา ค. ไส้เดือน ง. กระจ่าย
2. การถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบของสารอาหารจะมีพลังงานสูญหายไปทางใดมากที่สุด ก. การย่อยอาหาร ข. การขับถ่ายของเสีย ค. ความร้อนจากการหายใจ ง. การเกิดกากอาหาร	5. ความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตอันเนื่องมาจากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหมายถึงอะไร ก. การถ่ายทอดอาหารจากชีวิตหนึ่งไปอีกชีวิตหนึ่ง ข. สายใยอาหารจำนวนจำกัด ค. โซ่อาหารหลายสายที่เชื่อมโยงกัน ง. ภาวะขาดความสมดุลในระบบนิเวศ
3. พีระมิดโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไปพีระมิดที่มีฐานกว้าง หมายถึงอะไร ก. จำนวนผู้ผลิตมากที่สุด ข. จำนวนผู้บริโภคมากที่สุด ค. จำนวนผู้ผลิตน้อยที่สุด ง. จำนวนผู้บริโภคน้อยมากที่สุด	6. ผู้บริโภค มีลักษณะอย่างไร ก. สร้างอาหารเองได้ ข. ดูดกลืนพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้ ค. สร้างอาหารเองไม่ได้ ง. ใช้กระบวนการสังเคราะห์แสงในการสร้างอาหาร

7. โข่อาหารแบบจับกินของสิ่งมีชีวิตจะเริ่มต้นจากสิ่งมีชีวิตใด ก. หนอน ข. พืช ค. นก ง. มนุษย์	9. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถผลิตและสร้างอาหารเองได้ ซึ่งเรียก ก. การสะสมพลังงาน ข. การสร้างพลังงาน ค. การสังเคราะห์แสง ง. การใช้พลังงาน
8. วัตถุดิบที่ไม่มีความจำเป็นในการสร้างอาหารของพืช ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ข. น้ำจากดิน ค. แก๊สออกซิเจน ง. แสงจากดวงอาทิตย์	10. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ก. พลังงานจากไฟฟ้า ข. พลังงานจากดวงอาทิตย์ ค. พลังงานจากน้ำมัน ง. พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ



ใครทำถูก 10 ข้อ เก่งมากค่ะ
ใครทำถูก 8-9 ข้อ เก่ง
ส่วนใครที่ทำไม่ถึง 7 ข้อ
ทบทวนใหม่ แล้วฝึกทำ
แบบทดสอบบ่อยๆ นะคะ

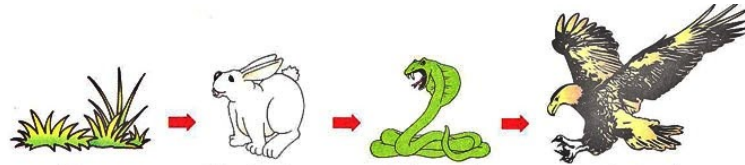


เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ประจำชุดที่ 3 การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ก	ง
2	ค	ค
3	ค	ก
4	ข	ข
5	ค	ค
6	ค	ค
7	ข	ข
8	ก	ค
9	ค	ค
10	ง	ก

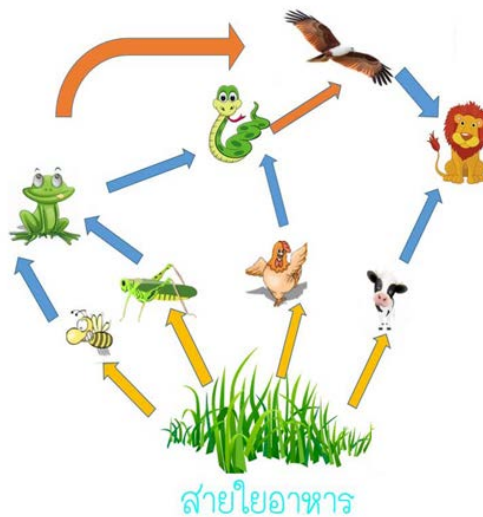


7. สิ่งมีชีวิตใดตามแผนภาพโซ่อาหารต่อไปนี้ เป็นผู้บริโภคลำดับแรก และ สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด



ตอบ**กระต่าย** เป็นผู้บริโภคลำดับแรก **เหยี่ยว** เป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย.....

แผนภาพสายใยอาหารต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 8 - 10



8. ตามแผนภาพสายใยอาหารที่กำหนดให้ประกอบด้วยโซ่อาหารกี่โซ่อาหาร

ตอบ**6 โซ่อาหาร**.....

9. ตามแผนภาพ ผู้ผลิต ผู้บริโภคลำดับที่ 1 ได้แก่สิ่งมีชีวิตใดบ้าง

ตอบ**พืช** เป็นผู้ผลิต.....

.....**แมลง ตั๊กแตน ไก่ วัว** เป็นผู้บริโภคลำดับ 1.....

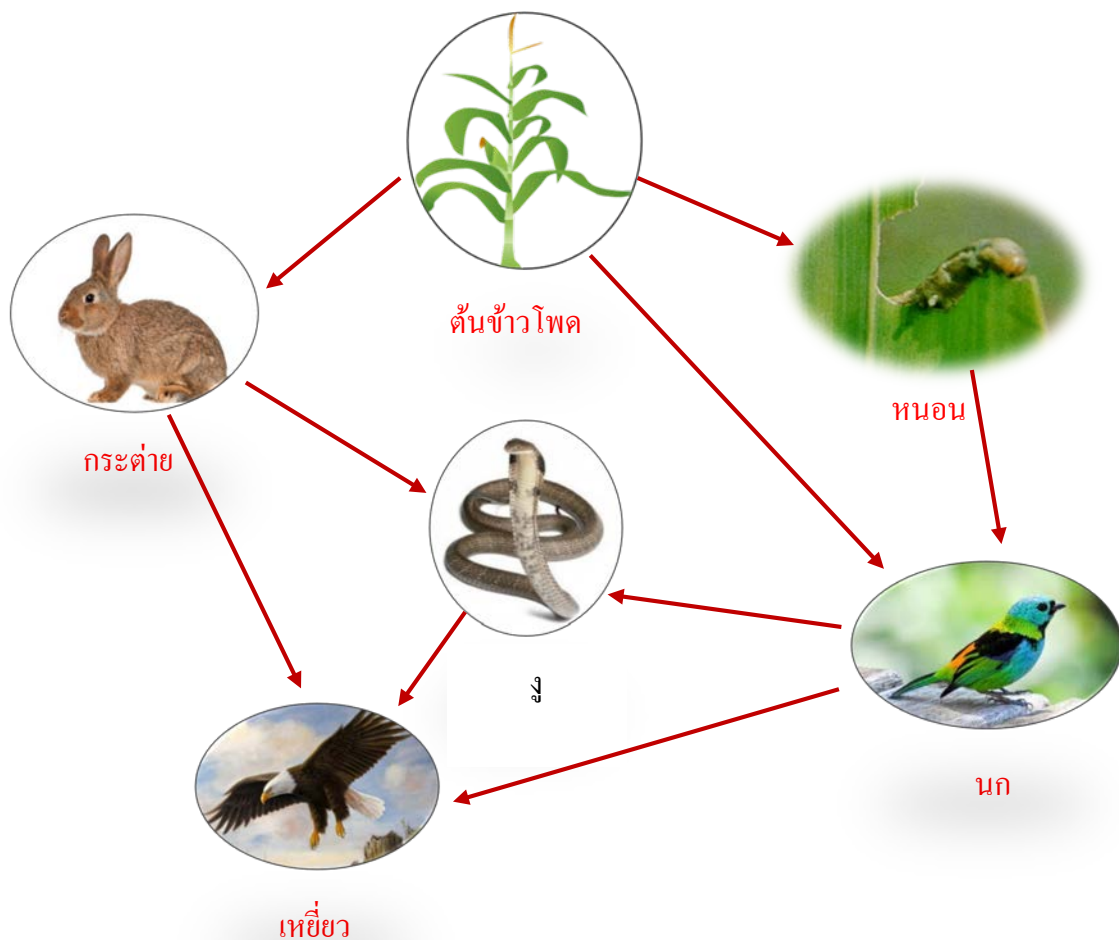
10. แผนภาพผู้บริโภคลำดับที่ 2 และผู้บริโภคลำดับสูงสุด ได้แก่สิ่งมีชีวิตใดบ้าง

ตอบ**กบ งู** เป็นผู้บริโภคลำดับ 2 **ส่วนสิงโต** เป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 2 เขียนแผนภาพสายใยอาหาร (10 คะแนน)

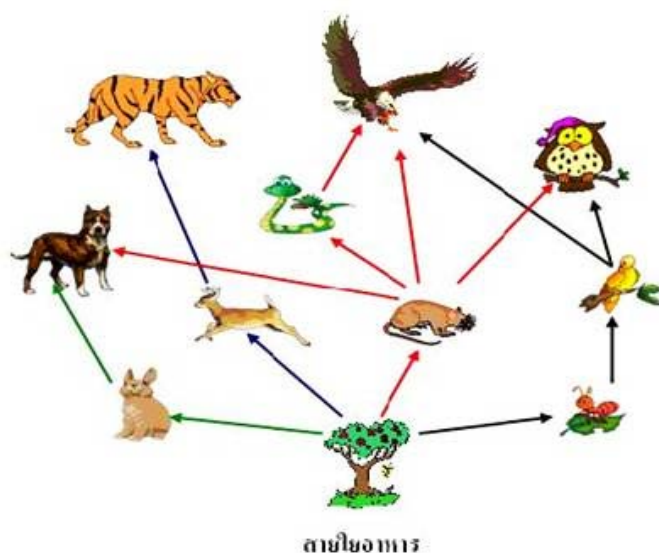
คำชี้แจง จากภาพสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ ทั้งพืชและสัตว์ต่างมีความสัมพันธ์กัน จงเขียน
ลูกศรแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาแผนภาพสายใยอาหารและตอบคำถาม (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้ศึกษาแผนภาพสายใยอาหารที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 - 5



1. สายใยอาหารที่กำหนดให้ มีกี่โซ่อาหารให้อธิบายอย่างชัดเจน

.....สายใยอาหารที่กำหนดให้ มี 8 โซ่อาหาร

.....1) พืช กระต่าย สุนัข 2) พืช กวาง เสือ 3) พืช หนู สุนัข 4) พืช หนู งู เขี้ยว.....

.....5) พืช หนู นกฮูก 6) พืช หนู เขี้ยว 7) พืช มด นก นกฮูก และ.....

.....8) พืช มด นก เขี้ยว.....

2. มีผู้ผลิตหรือไม่ จงอธิบายให้ชัดเจน

.....มี คือ พืชเป็นผู้ผลิต เริ่มต้นจากพืชได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ มีน้ำและ
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ ซึ่งจะใช้กระบวนการสังเคราะห์แสง พลังงานจากดวง
อาทิตย์เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของสารอาหารและถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค

3. ผู้บริโภคมีกี่ลำดับ อะไรบ้าง

.....ผู้บริโภคมี 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 กระต่าย กวาง หนู มด.....

ลำดับที่ 2 สุนัข งู นก เสือ และลำดับที่ 3 นกฮูก เขี้ยว

4. สิ่งมีชีวิตใดบ้างเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด

.....ผู้บริโภคลำดับสูงสุดในแต่ละโซ่อาหาร ประกอบด้วย สุนัข เลื้อ นกฮูก.....
และ เหยี่ยว

5. ถ้าเหยี่ยวถูกล่าโดยมนุษย์เป็นจำนวนมาก จะเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิต
ในสายใยอาหาร

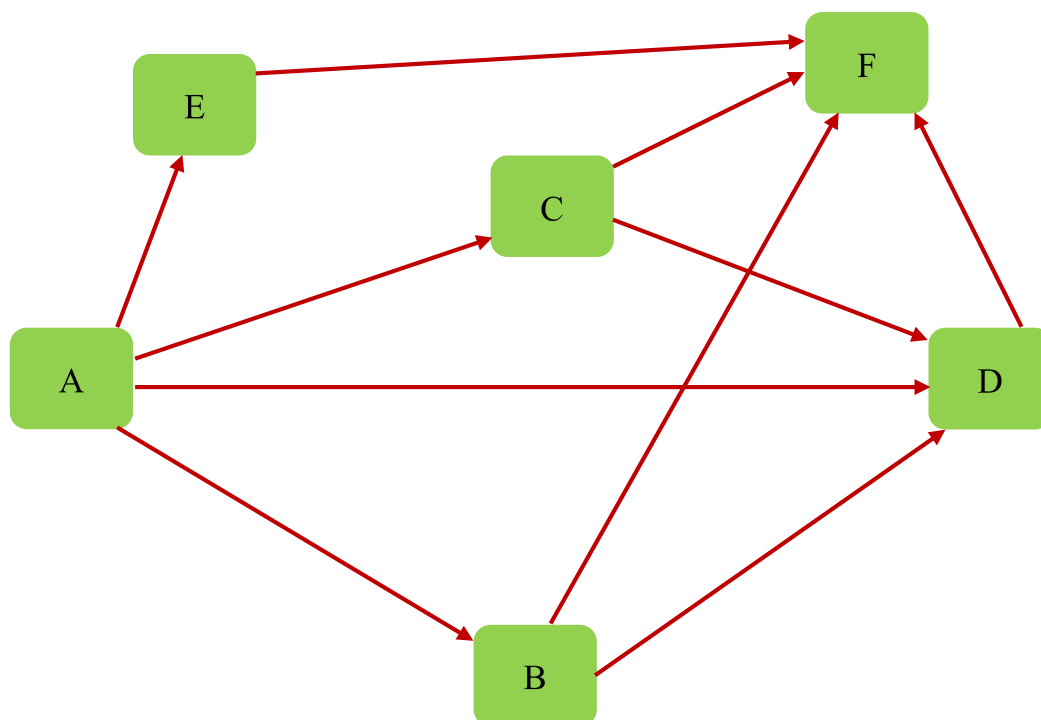
.....ตามแผนภาพสายใยอาหารถ้าเหยี่ยวถูกล่าโดยมนุษย์เป็นจำนวนมาก จะทำ
ให้.....และนก มีจำนวนเพิ่มขึ้น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....



กิจกรรมที่ 4 อ่านแผนผังและตอบคำถาม (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้ศึกษาแผนผังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม (ข้อละ 2 คะแนน)



1. แผนผังที่กำหนดให้เป็นแผนผังแสดงอะไร

.....เป็นแผนผังแสดงสายใยอาหาร.....

2. สิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด

.....สิ่งมีชีวิต F เป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุด.....

3. สิ่งมีชีวิตชนิดใดเป็นผู้ถูกล่า

.....สิ่งมีชีวิต B C D E เป็นผู้ถูกล่า.....

4. สิ่งมีชีวิตใดกินได้ทั้งพืชทั้งสัตว์

.....สิ่งมีชีวิต D กินได้ทั้งพืชทั้งสัตว์.....

5. ถ้ากำหนดให้สิ่งมีชีวิตเป็นกระต่ายอยู่ในแผนผัง ต้องใส่ตรงอักษรใด

.....ตามแผนผังสิ่งมีชีวิตที่เป็นกระต่าย ตรงกับอักษร E.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กิจกรรมที่ 5 ศึกษาการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของพีระมิดโซ่อาหาร

(10 คะแนน)

คำชี้แจง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 – 5 คน
2. สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษาพีระมิดโซ่อาหาร จากหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ 2 ในชุดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ เล่มที่ 2
3. สมาชิกกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปพีระมิดโซ่อาหาร แล้วช่วยกันสรุปสาระสำคัญลงในตาราง และตอบคำถามต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

.....

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 2

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

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

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 2



รูปแบบที่ 3

วิธีวัดปริมาณพลังงาน

.....

.....

.....

แผนภาพแสดงพีระมิดโซ่อาหาร รูปแบบที่ 3

การให้คะแนนการปฏิบัติกิจกรรม

1. รวมกลุ่มกันตามที่กำหนด แล้วสืบค้นข้อมูล และแสดงพีระมิดโซ่อาหาร ทั้ง 3 แบบ ที่มอบหมายได้ (3 คะแนน)
2. ระบุรายละเอียดในพีระมิดโซ่อาหารได้ครบถ้วน ถูกต้อง เหมาะสม และตกแต่งรูปภาพได้สวยงามน่าสนใจ (3 คะแนน)

ตอบคำถาม

1. การวัดปริมาณพลังงานตามแบบพีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต มีความน่าเชื่อถือได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
.....
.....
.....
2. พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิตกับพีระมิดมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิต มีความแตกต่าง หรือ คล้ายคลึงกันอย่างไร
.....
.....
.....
3. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต พลังงานที่ถ่ายทอดไปแต่ละลำดับขั้นคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
.....
.....
.....
4. พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ขณะถ่ายทอดพลังงานมีพลังงานสูญหายไปทางใดบ้าง
.....
.....

การให้คะแนนการตอบคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม

1. ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สรุปผลได้ใจความสำคัญพอเข้าใจได้

การให้คะแนน ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2551.
- ปัญญา แสนทวี และคณะ. แบบฝึกทักษะรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช จำกัด, มปป.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- พัชรินทร์ แสนพลเมือง. แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามมาตรฐานตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, มปป.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2559.
- _____. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2560.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2559.
- _____. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2557.

ยุพา วรรณ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2555.

3



