รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นการบริโภค

ครูผู้สอน ครูรติรส พงษาวดาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นการบริโภค

ใบงานที่ 2

แผนผังสรุปบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

มีบทบาทเป็น

- ผู้ผลิต
- ผู้บริโภค
- ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์

มีความสัมพันธ์กันในด้านการกินกันเป็นอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

และจะมีการหมุนเวียนสารเกิดขึ้นควบคู่กันไปด้วย เช่น การหมุนเวียนคาร์บอน

คำถาม

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ในบรรยากาศ มาจากไหน

คำถาม

นักเรียนคิดว่า

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ที่อยู่ในบรรยากาศ จะหมุนเวียน

ในระบบนิเวศได้อย่างไร

คำถาม

สิ่งมีชีวิตใดมีบทบาท
เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนคาร์บอน
ในระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิตกับการหมุนเวียนสาร

- อธิบายการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การลงความเห็นจากข้อมูล โดยลงความเห็นจากการสังเกตแผนภาพเพื่ออธิบายวัฏจักรคาร์บอน และปริมาณพลังงานที่ถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ในโซ่อาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- ความอยากรู้อยากเห็น

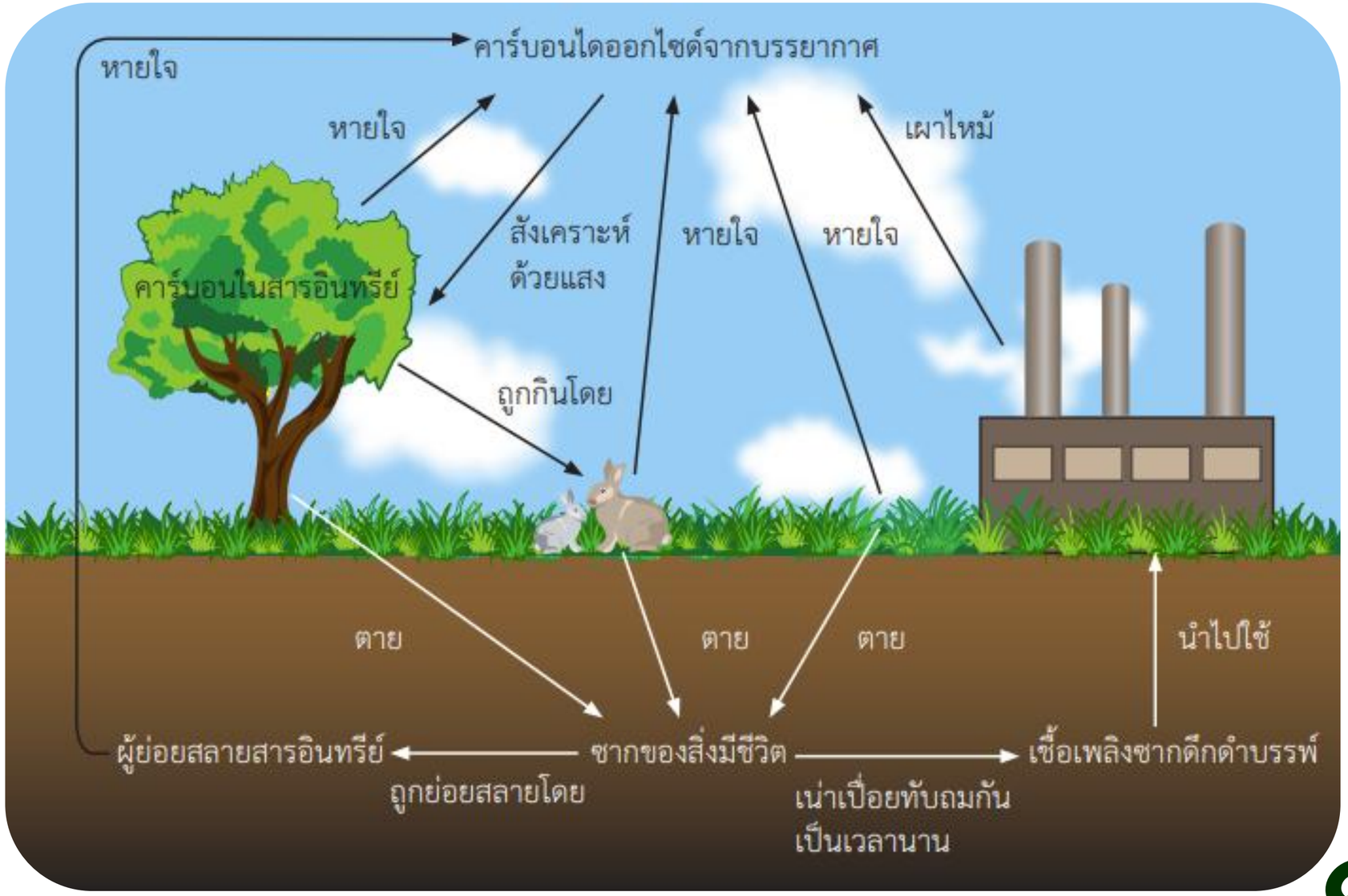
โดยกระตือรือร้นในการตั้งคำถาม
ที่สงสัยเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงาน
และการหมุนเวียนสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

- เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง
การถ่ายทอดพลังงานกับการหมุนเวียนสาร
ในระบบนิเวศ จากความรู้ที่ได้จากสังเกตและ
อธิบายแผนภาพวัฏจักรคาร์บอน
และการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร

วัฏจักรคาร์บอน



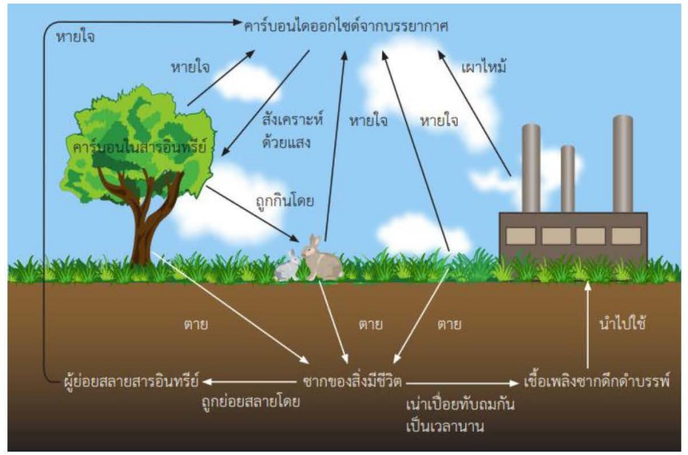
ใบความรู้ที่ 1

วัฏจักรคาร์บอน

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง วัฏจักรคาร์บอน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นการบริโภค
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภายในระบบนิเวศจะมีการหมุนเวียนของสารเกิดขึ้นควบคู่กับการถ่ายทอดพลังงาน ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักรได้ เช่น วัฏจักรคาร์บอน



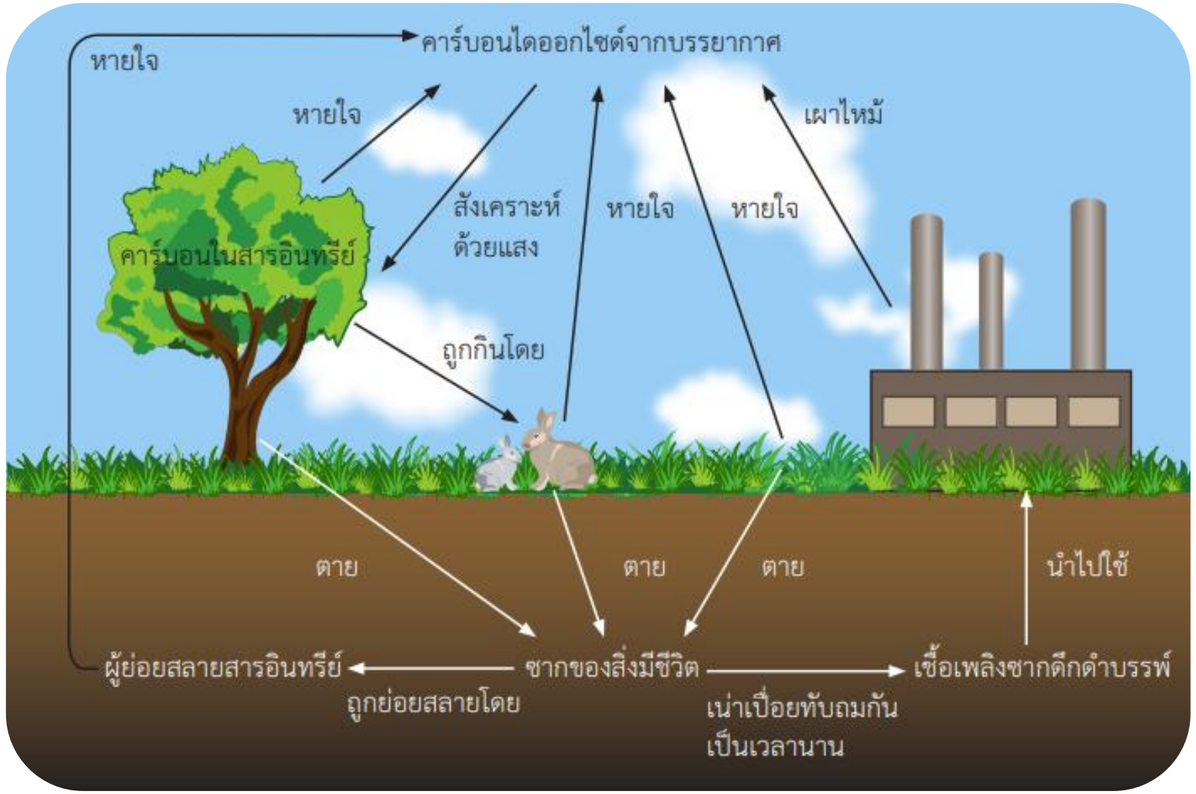
ภาพที่ 1 วัฏจักรคาร์บอน

พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตอื่นมากินพืช สารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอนนี้จะถูกถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค หลังจากสิ่งมีชีวิตตายลงบางส่วนจะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่ไม่ถูกย่อยสลายจะทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้สภาวะที่เหมาะสม และเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม เป็นต้น การหายใจของสิ่งมีชีวิตและการเผาไหม้ของ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ ซึ่งพืชจะนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงเกิดการหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร ดังภาพที่ 1 นอกจากวัฏจักรคาร์บอนแล้ว ยังมีวัฏจักรสารที่สำคัญอีกหลายวัฏจักร เช่น วัฏจักรน้ำ วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรฟอสฟอรัส

ใบความรู้ที่ 1

วัฏจักรคาร์บอน

ภายในระบบนิเวศจะมีการหมุนเวียนของสารเกิดขึ้นควบคู่กับการถ่ายทอดพลังงาน ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักรได้ เช่น วัฏจักรคาร์บอน



ภาพที่ 1 วัฏจักรคาร์บอน

ใบความรู้ที่ 1

วัฏจักรคาร์บอน

พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตอื่นมากินพืช สารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอนนี้จะถูกถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค หลังจากสิ่งมีชีวิตตายลงบางส่วนจะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่ไม่ถูกย่อยสลายจะทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้สภาวะที่เหมาะสม และเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม เป็นต้น

ใบความรู้ที่ 1

วัฏจักรคาร์บอน

การหายใจของสิ่งมีชีวิตและการเผาไหม้ของ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ ซึ่งพืชจะนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงเกิดการหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร ดังภาพที่ 1 นอกจากวัฏจักรคาร์บอนแล้ว ยังมีวัฏจักรสารที่สำคัญอีกหลายวัฏจักร เช่น วัฏจักรน้ำ วัฏจักรไนโตรเจน วัฏจักรฟอสฟอรัส

คำถาม
ท้ายกิจกรรม

ธาตุคาร์บอน ในระบบนิเวศ
อยู่ในรูปของสารประกอบใดบ้าง

คำตอบ

ธาตุคาร์บอนอยู่ในรูปของสารประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

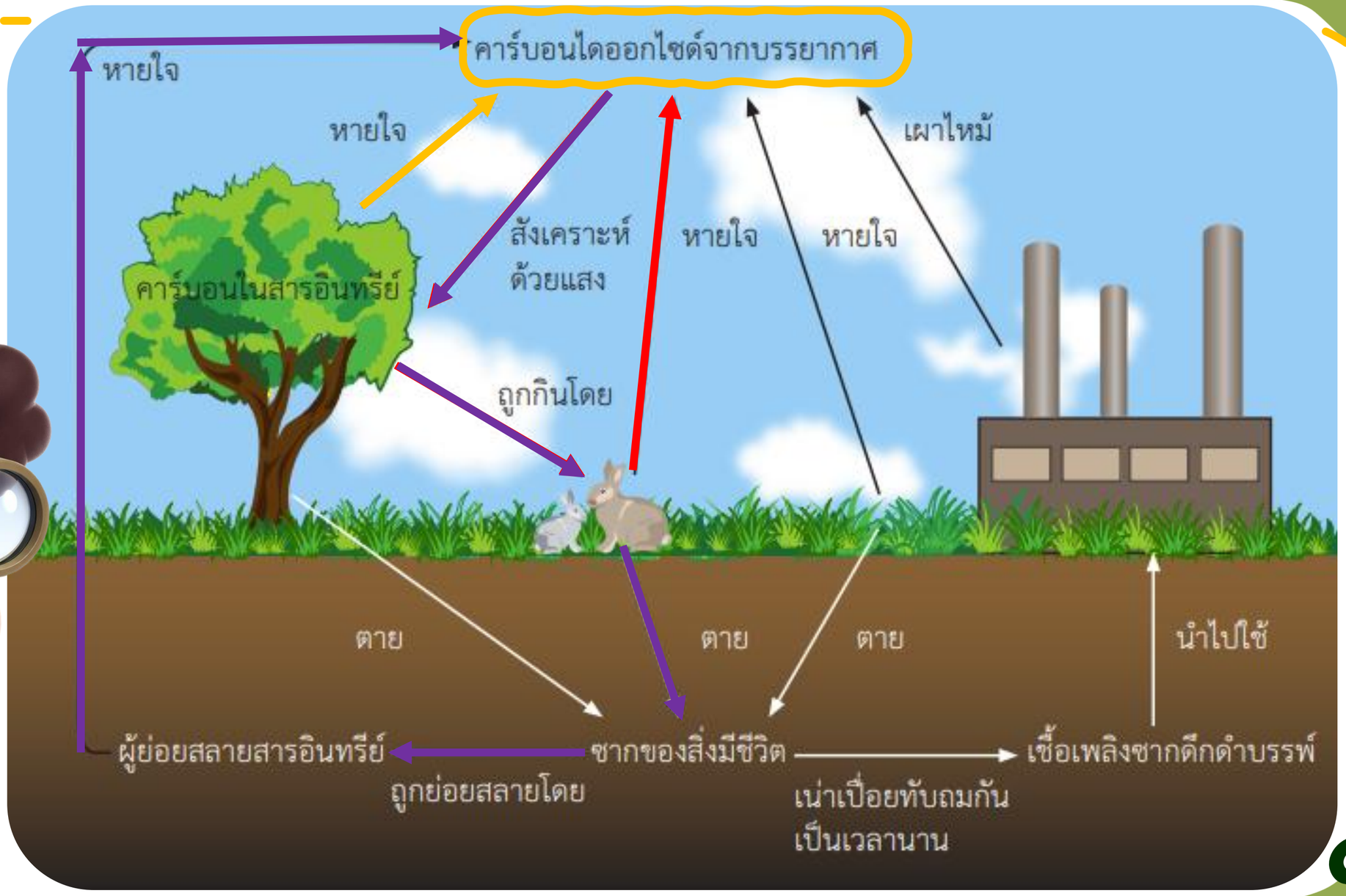
2) สารประกอบอินทรีย์ในพืช
เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน
และในร่างกายของผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ

3) เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

คำถาม
ท้ายกิจกรรม

ธาตุคาร์บอนเข้าและออก
จากสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค
และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
ได้ด้วยวิธีใด

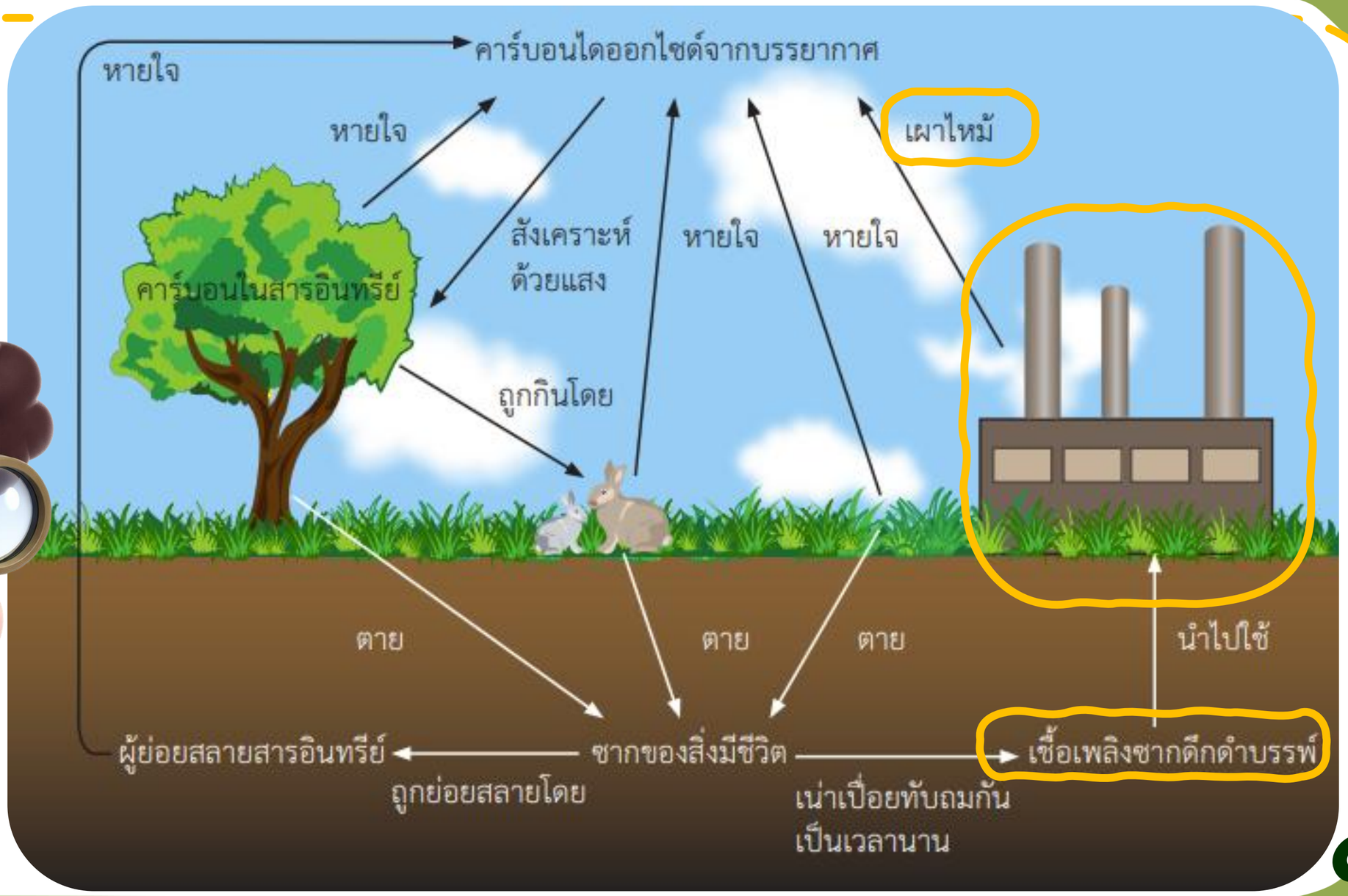
วัฏจักรคาร์บอน



คำถาม
ท้ายกิจกรรม

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
นอกจากจะเกิดจากสิ่งมีชีวิตแล้ว
ยังเกิดจากกระบวนการใดอีก

วัฏจักรคาร์บอน

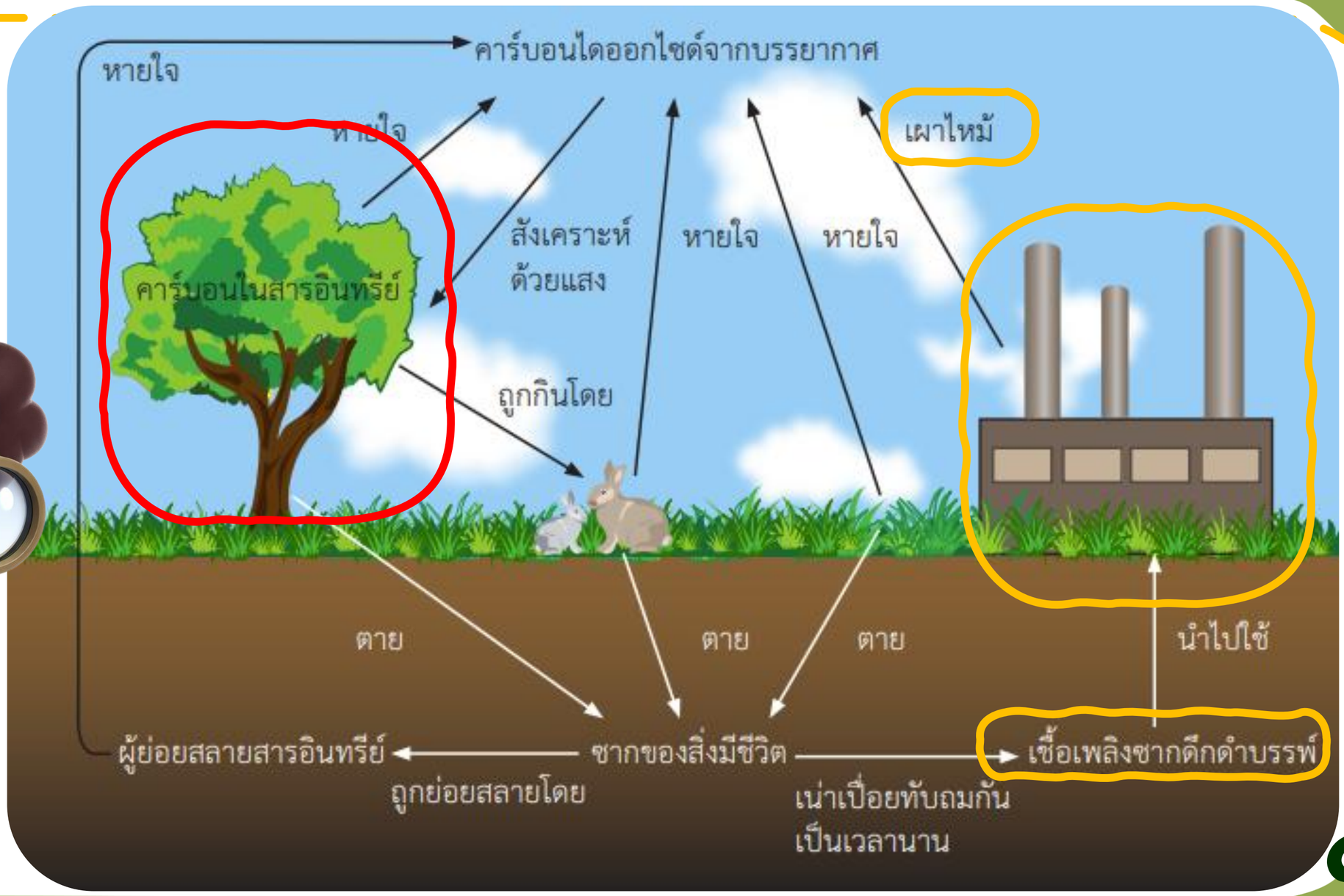


คำถาม
ท้ายกิจกรรม

ถ้ามีการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มากขึ้น เช่น การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะ และโรงงานอุตสาหกรรม ขณะเดียวกันมีการตัดไม้ทำลายป่าเพิ่มขึ้น

จะส่งผลอย่างไรต่อระบบนิเวศ

วัฏจักรคาร์บอน



คำถาม

สิ่งมีชีวิตมีการกินกันเป็นทอด ๆ ผ่านโซ่อาหาร เกิดการถ่ายทอดพลังงาน นักเรียนคิดว่าปริมาณพลังงานที่ถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปจนถึงผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะเป็นอย่างไร เพิ่มขึ้น หรือลดลง

1. ต้นข้าว → ตั๊กแตน → กบ → นกฮูก

ใบความรู้ที่ 2

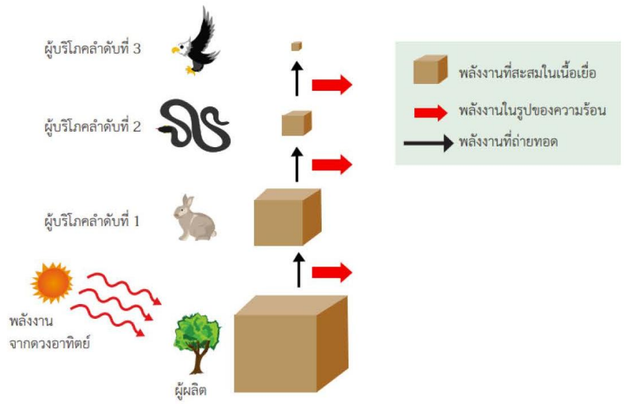
การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นการบริโภค
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภายในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยพลังงานที่ถ่ายทอดไปนี้จะลดลงไปเรื่อย ๆ จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคกินผู้ผลิตได้เพียงบางส่วน เช่น วัวกินหญ้า ได้เพียงส่วนของลำต้นและใบ แต่ไม่สามารถกินส่วนของรากได้ส่วนที่กินได้นั้นผู้บริโภคจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและ เผาผลาญเพื่อผลิตพลังงานสำหรับใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหว การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และพลังงานอีกส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในรูปของความร้อน

ผู้ผลิตใช้พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารที่มีพลังงานซึ่งสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของผู้ผลิต เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 1 กินผู้ผลิตก็จะได้รับพลังงานบางส่วนจากผู้ผลิตและนำพลังงานที่ได้รับบางส่วนไปสะสมในเนื้อเยื่อของตนเอง เพราะพลังงานส่วนใหญ่จะสูญเสียไปกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 2 มากิน ผู้บริโภคลำดับที่ 1 และผู้บริโภคลำดับที่ 3 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 2 ก็จะมีการนำพลังงานส่วนหนึ่งไปใช้ในกิจกรรมของร่างกาย และเหลือพลังงานที่จะไปสะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคเพียงส่วนหนึ่ง ทำให้ปริมาณพลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคแต่ละลำดับขั้นของการบริโภคลดลงไปเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคในแต่ละลำดับขั้น จำเป็นต้องกินสิ่งมีชีวิตในลำดับขั้นที่ต่ำกว่าเป็นอาหารในปริมาณที่มากเพียงพอจึงจะสามารถดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ

ภายในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยพลังงานที่ถ่ายทอดไปนี้จะลดลงไปเรื่อย ๆ จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับถัดไปตามลำดับขั้นของการบริโภค เนื่องจากผู้บริโภคกินผู้ผลิตได้เพียงบางส่วน เช่น วัวกินหญ้า ได้เพียงส่วนของลำต้นและใบ แต่ไม่สามารถกินส่วนของรากได้ส่วนที่กินได้นั้นผู้บริโภคจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และ เผาผลาญเพื่อผลิตพลังงานสำหรับใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหว การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และพลังงานอีกส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในรูปของความร้อน

ใบความรู้ที่ 2

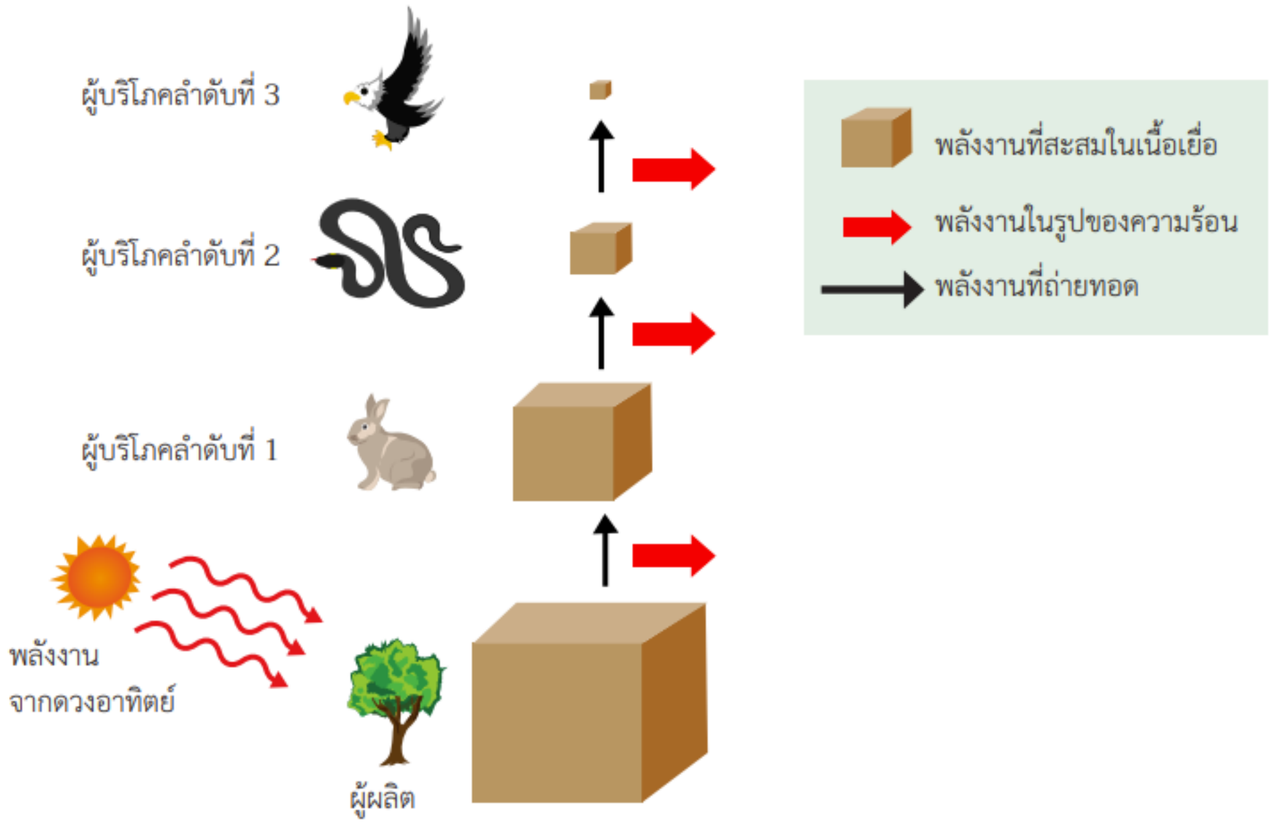
การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ

ผู้ผลิตใช้พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารที่มีพลังงานซึ่งสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของผู้ผลิต เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 1 กินผู้ผลิตก็จะได้รับพลังงานบางส่วนจากผู้ผลิตและนำพลังงานที่ได้รับบางส่วนไปสะสมในเนื้อเยื่อของตนเอง เพราะพลังงานส่วนใหญ่จะสูญเสียไปกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 2 มากิน ผู้บริโภคลำดับที่ 1 และผู้บริโภคลำดับที่ 3 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 2 ก็จะมีการนำพลังงานส่วนหนึ่งไปใช้ในกิจกรรมของร่างกาย และเหลือพลังงานที่จะไปสะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคเพียงส่วนหนึ่ง ทำให้ปริมาณพลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อของผู้บริโภคแต่ละลำดับขั้นของการบริโภคลดลงไปเรื่อย ๆ

ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ

ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคในแต่ละลำดับขั้น จำเป็นต้องกินสิ่งมีชีวิตในลำดับขั้นที่ต่ำกว่าเป็นอาหารในปริมาณที่มากเพียงพอ จึงจะสามารถดำรงชีวิต และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

คำถามท้ายกิจกรรม

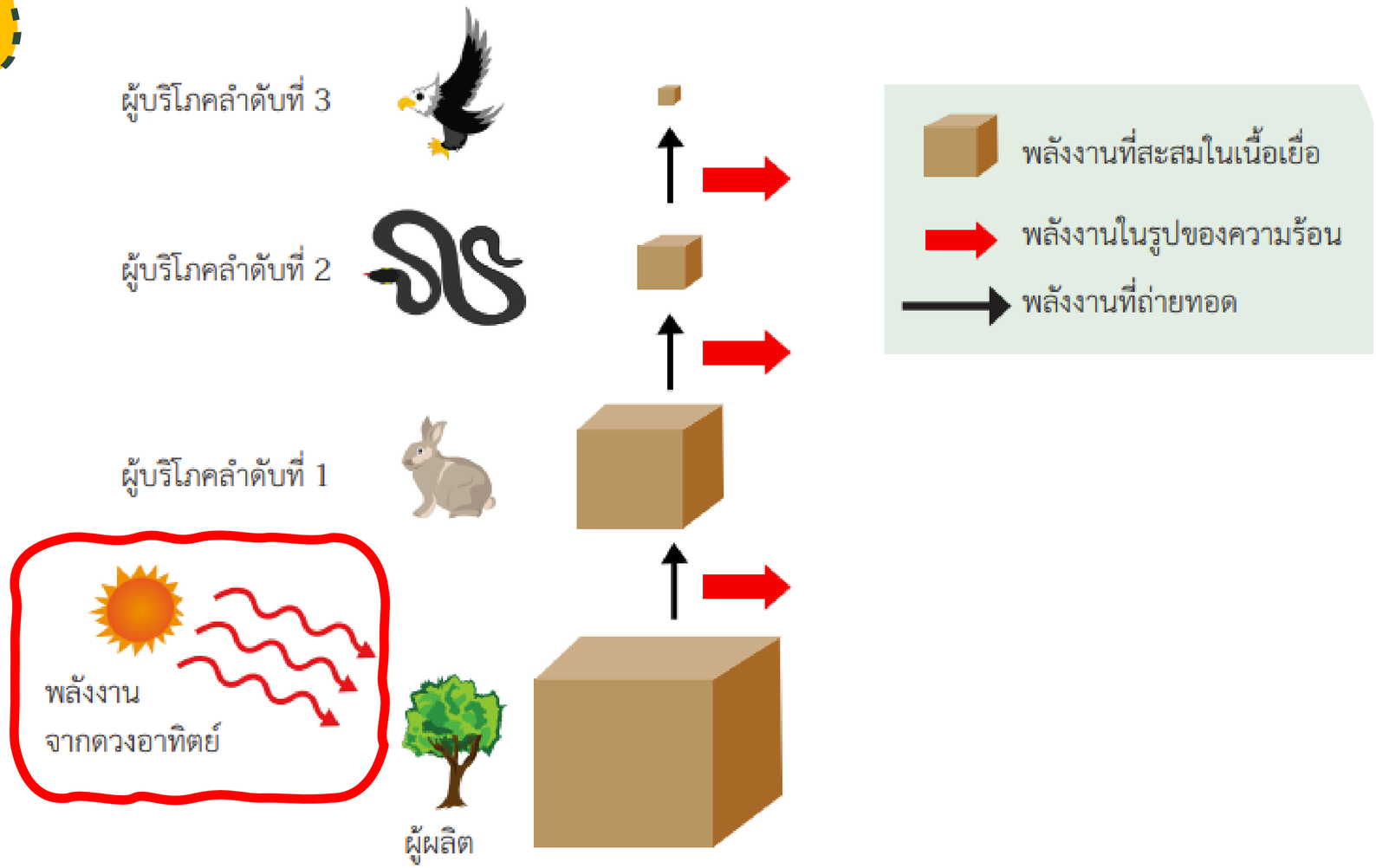
แหล่งที่ให้พลังงาน

เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ของพืชมาจากไหน

ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ



ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

คำถามท้ายกิจกรรม

อาหารที่พืชสร้างขึ้น
จะมีพลังงานสะสมอยู่
ซึ่งพืชเก็บสะสมไว้ตามส่วนใด

คำตอบ

เนื้อเยื่อต่าง ๆ

คำถามท้ายกิจกรรม

เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 1 มากินผู้ผลิต
ผู้บริโภคจะได้รับพลังงานจากผู้ผลิต
แล้วนำไปสะสมในเนื้อเยื่อของตนเอง
ได้เท่ากับปริมาณพลังงานที่สะสมในผู้ผลิต
หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ

ไม่เท่า เพราะผู้บริโภคลำดับที่ 1 กินผู้ผลิตได้ไม่ทั้งหมด ส่วนที่กินได้บางส่วน จะนำไปใช้ผลิตพลังงานเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนที่เหลือจะสะสมในเนื้อเยื่อของร่างกาย

คำถามท้ายกิจกรรม

เมื่อผู้บริโภคลำดับที่ 2 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 1
และผู้บริโภคลำดับที่ 3 มากินผู้บริโภคลำดับที่ 2
พลังงานที่สะสมอยู่ในผู้บริโภคลำดับที่ 2
และ**ผู้บริโภคลำดับที่ 3** จะเป็นอย่างไร

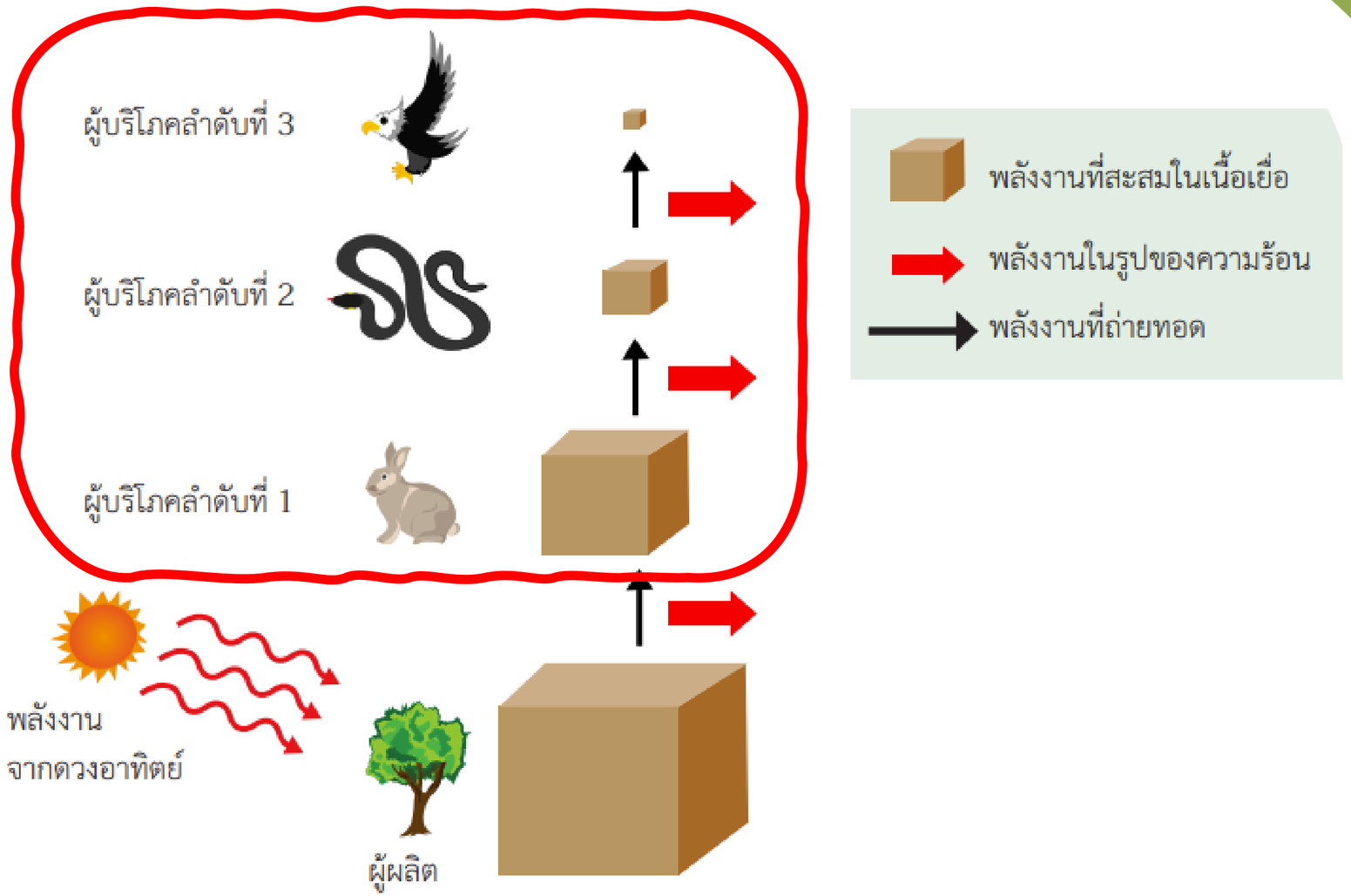
1. ต้นข้าว → ตั๊กแตน → กบ → นกฮูก

คำตอบ

พลังงานที่สะสมอยู่ในผู้บริโภคลำดับที่ 2 จะน้อยกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 1 และพลังงานที่สะสมอยู่ในผู้บริโภคลำดับที่ 3 จะน้อยกว่าผู้บริโภคลำดับที่ 2

ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ



ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

คำถามท้ายกิจกรรม

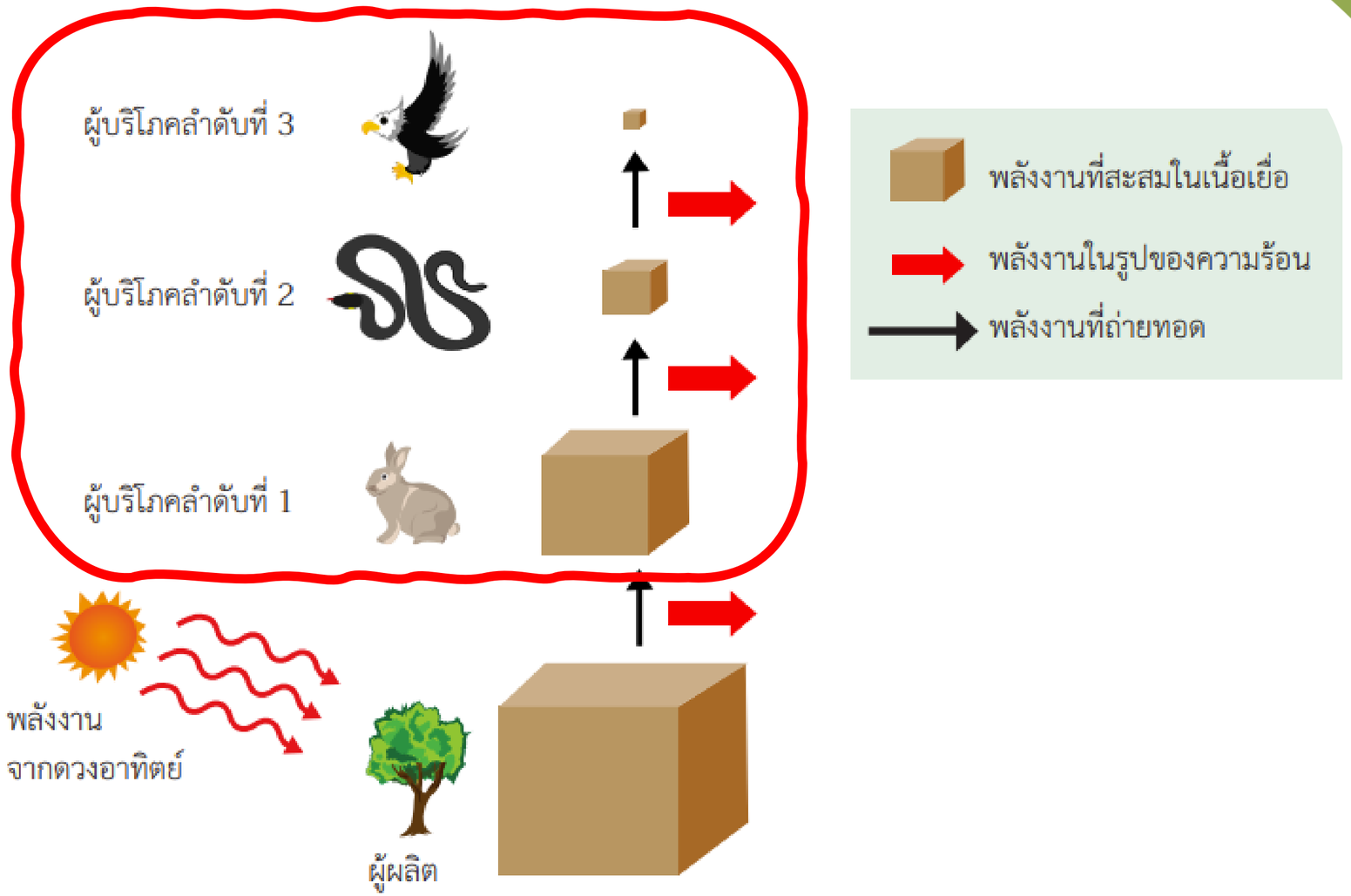
ถ้าผู้บริโภคลำดับที่ 3 ซึ่งกินผู้บริโภค
ลำดับที่ 2 เป็นอาหารเพียงชนิดเดียว
มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค
ในโซ่อาหารนี้อย่างไร

คำตอบ

ผู้บริโภคลำดับที่ 2
จะมีจำนวนลดลง
จนอาจถึงขั้นสูญพันธุ์ได้
เพราะถูกผู้บริโภคลำดับที่ 3
กินเป็นอาหาร

ใบความรู้ที่ 2

การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ



ภาพที่ 1 การถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นของการบริโภค

คำถามท้ายกิจกรรม

ถ้าต้องการให้โซ่อาหารนี้ยังคงอยู่ต่อไป ในระบบนิเวศ ปริมาณพลังงานที่สะสมในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นจะต้องมีสัดส่วนอย่างไร

คำตอบ

ปริมาณพลังงานที่สะสม

ในผู้ผลิต > ผู้บริโภคลำดับที่ 1

> ผู้บริโภคลำดับที่ 2

> ผู้บริโภคลำดับที่ 3

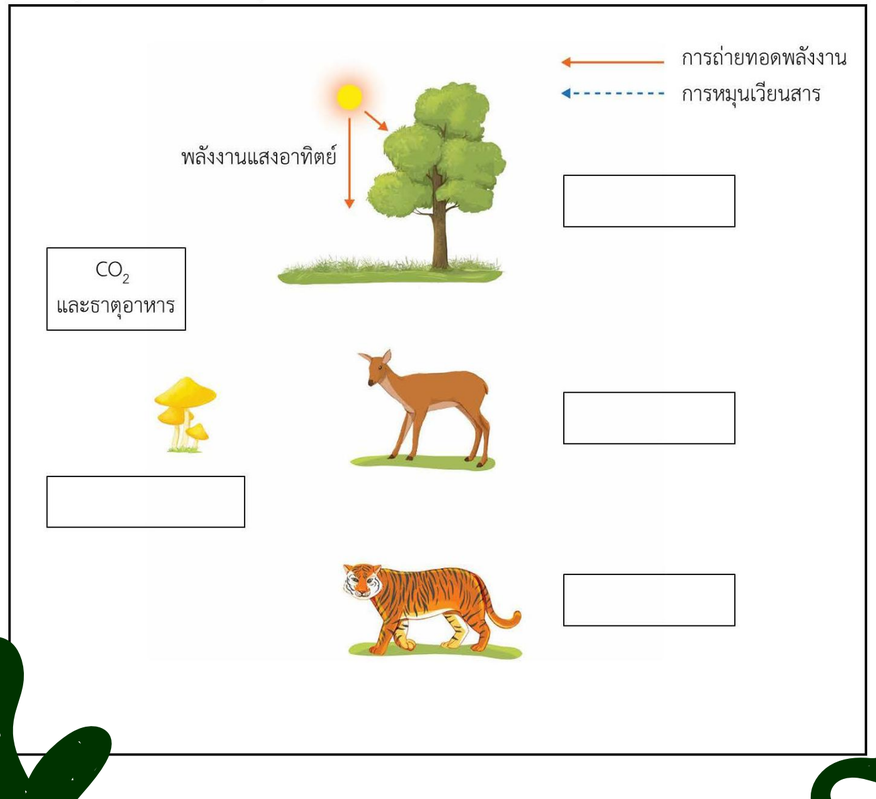
ใบงานที่ 1

ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานกับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

สามารถดาวน์โหลดใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานกับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การหมุนเวียนสารและการถ่ายทอดพลังงานตามลำดับขั้นการบริโภค
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง
จงเขียนบทบาทของสิ่งมีชีวิตลงใน ☐ และเขียนลูกศรเส้นทึบแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงาน และลูกศรเส้นประแสดงการหมุนเวียนสารลงในภาพ

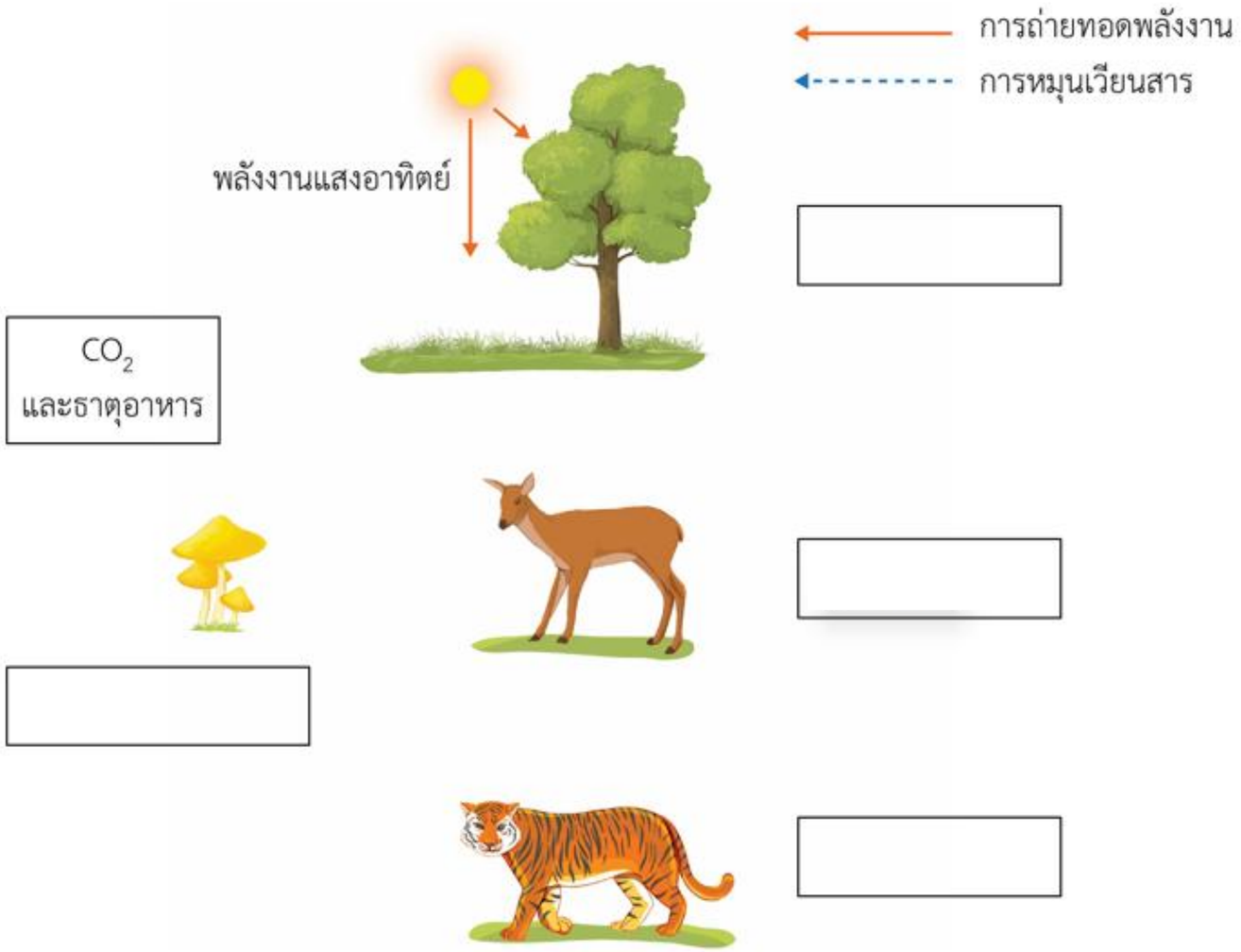


ใบงานที่ 1

ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงาน กับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง

จงเขียนบทบาทของสิ่งมีชีวิตลงใน [ ] และเขียนลูกศรเส้นทึบแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงานและลูกศรเส้นประแสดงการหมุนเวียนสารลงในภาพ

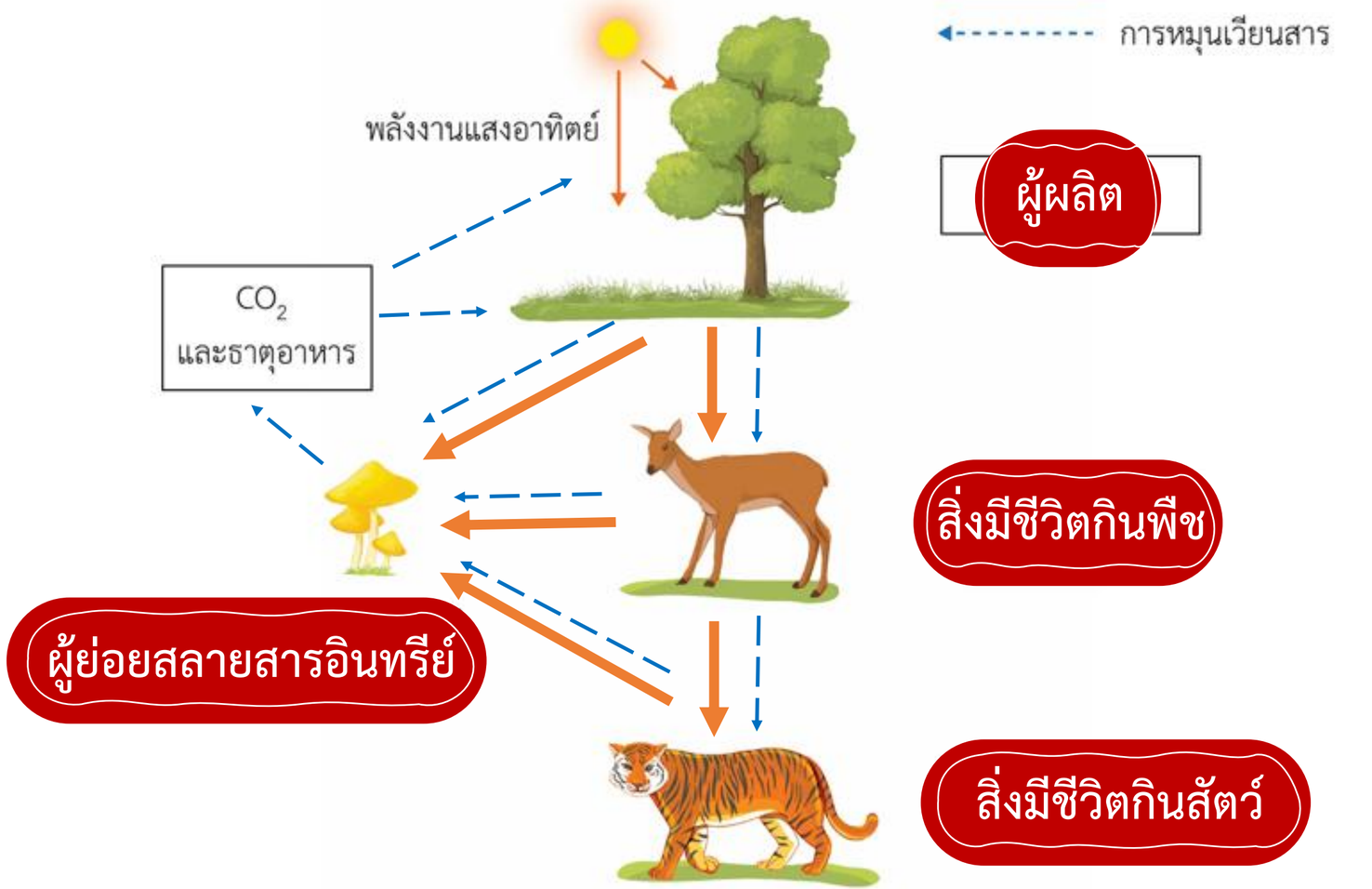


ใบงานที่ 1

ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงาน กับการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง

จงเขียนบทบาทของสิ่งมีชีวิตลงใน [ ] และเขียนลูกศรเส้นทึบแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงานและลูกศรเส้นประแสดงการหมุนเวียนสารลงในภาพ



สรุปบทเรียน

ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

สรุปบทเรียน ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

ผู้ผลิตจะใช้พลังงานแสงเพื่อการสังเคราะห์ด้วยแสงและสร้างอาหารที่มีพลังงานสะสมอยู่ พลังงานจะถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ โดยการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในโซ่อาหาร ระหว่างที่มีการกินกันเป็นทอด ๆ จะมีการสูญเสียพลังงานในรูปของความร้อน

สรุปบทเรียน ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร
พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ
ตามลำดับของการบริโภค

สรุปบทเรียน ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

ขณะที่มีการถ่ายทอดพลังงานจะมีการหมุนเวียนสารเกิดขึ้นควบคู่กันไปด้วย โดยการหมุนเวียนสารเป็นการหมุนเวียนแบบเป็นวัฏจักร ส่วนการถ่ายทอดพลังงานจะถ่ายทอดตามลำดับของสิ่งมีชีวิตที่กินกันเป็นอาหาร และไม่เป็นวัฏจักร

สรุปบทเรียน ที่ได้เรียนรู้ในวันนี้

เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง
จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์
กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม
ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร

บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง การสะสมสารพิษ (1)

เรื่อง การสะสมสารพิษ (2)

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงาน

ได้ที่ www.dltv.ac.th

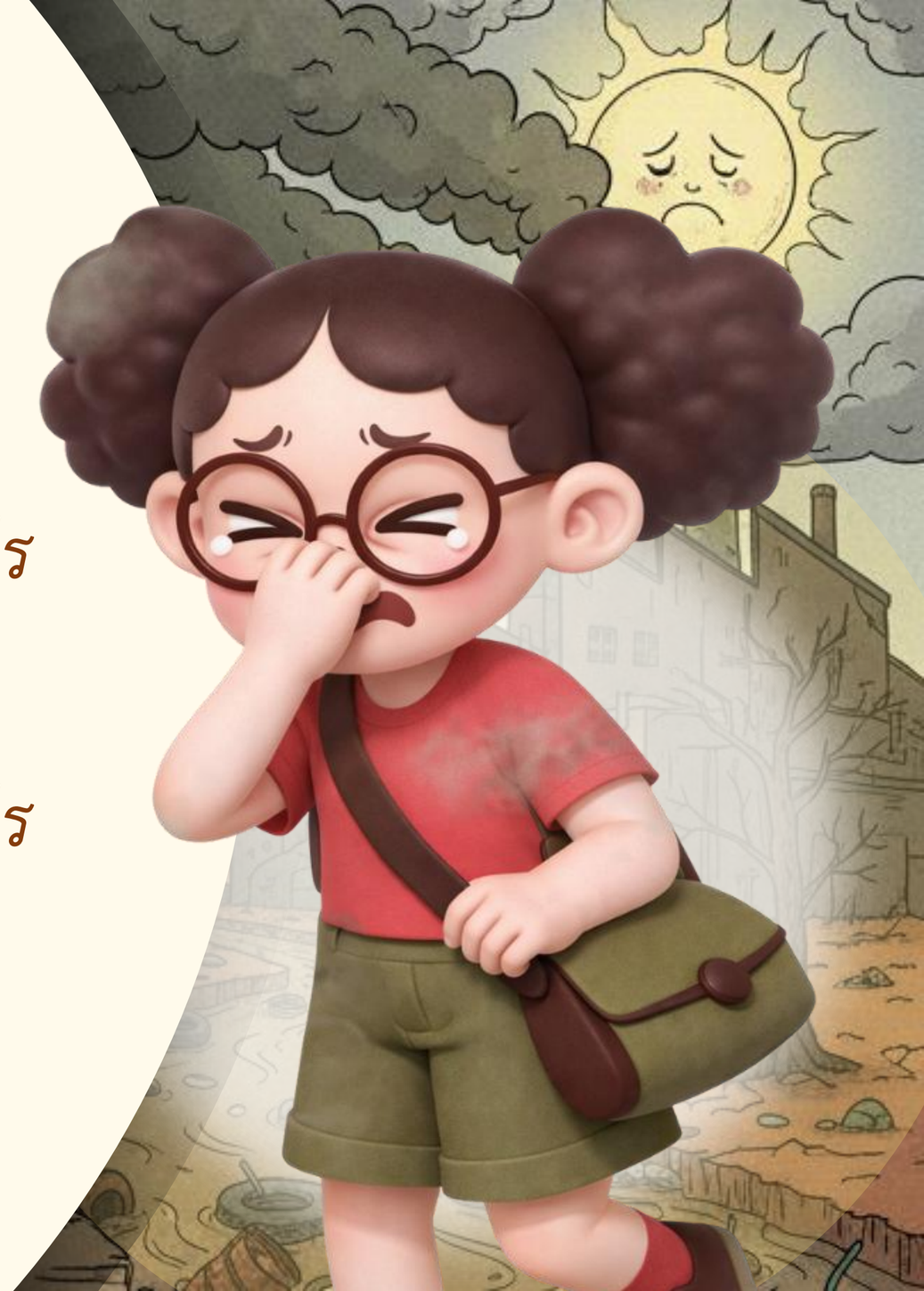
สิ่งที่ต้องเตรียม

- ใบกิจกรรมที่ 1

  <u>เรื่อง</u> *การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร*

- ใบงานที่ 2

  <u>เรื่อง</u> *การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่างไร*

- ใบความรู้ที่ 1 **<u>เรื่อง</u>** *การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต*

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th